



## **LAUDO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE**

<b>ESCOLA</b>	Prof. Ederle Marangoni Dias
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza
<b>TELEFONE PARA CONTATO</b>	(18) 3906-4486
<b>EMAIL</b>	emdias@presidenteprudente.sp.gov.br



## **LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO - ELÉTRICA**

### **OBJETIVO.**

O Laudo Técnico de Avaliação para instalações elétricas de ar condicionado é um documento que descreve a avaliação da capacidade da instalação elétrica atual para suportar o funcionamento dos condicionadores de ar. Ele tem como objetivo verificar se a instalação elétrica está adequada e segura para a instalação e operação dos equipamentos de ar condicionado.

O laudo inclui uma análise detalhada dos quadros de distribuição elétrica relacionados aos condicionadores de ar, buscando garantir que eles estejam operando de forma segura e eficiente. Quaisquer problemas que possam comprometer o funcionamento adequado dos condicionadores de ar foram detectados e apontados, tais como sobrecargas, falhas de aterramento e cabos subdimensionados.

Com base nos resultados da avaliação, o laudo apresenta medidas corretivas e soluções técnicas para eliminar os problemas identificados, visando garantir o correto funcionamento dos condicionadores de ar e a segurança da instalação elétrica.

O Laudo Técnico de Avaliação foi elaborado por um profissional qualificado, como um engenheiro eletricista, e segue as normas técnicas pertinentes, como as emitidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ou outras normas regulatórias aplicáveis para instalações elétricas e equipamentos de ar condicionado.

Em resumo, o laudo assegura que a instalação elétrica esteja em conformidade e seja capaz de suportar o funcionamento adequado dos condicionadores de ar, além de apontar soluções para corrigir problemas elétricos, garantindo a segurança e eficiência do sistema elétrico em relação aos equipamentos de ar condicionado.



**C LOPES**

ENGENHARIA

**NORMAS APLICÁVEIS.**

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão: Essa norma estabelece os requisitos e critérios para projetos, execução, inspeção e manutenção de instalações elétricas de baixa tensão, garantindo a segurança das pessoas e dos bens, bem como o funcionamento adequado dos equipamentos elétricos.

NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV: Essa norma estabelece as prescrições para o projeto, montagem, ensaios, operação e manutenção de instalações elétricas de média tensão, buscando garantir a segurança e o desempenho das instalações.

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas: Essa norma trata da proteção de estruturas contra os efeitos das descargas atmosféricas (raios) e estabelece critérios para a instalação de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

NBR 5418 - Instalações prediais de para-raios: Essa norma, complementar à NBR 5419, apresenta diretrizes específicas para a instalação de SPDA em edificações.

NBR 5413 - Iluminância de interiores: Essa norma estabelece os níveis mínimos de iluminância requeridos para diferentes tipos de ambientes internos, auxiliando no projeto e execução de instalações elétricas de iluminação.

NBR 13570 - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde: Essa norma especifica os requisitos para instalações elétricas em estabelecimentos de assistência à saúde, considerando as particularidades e exigências para ambientes médicos.

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo: Essa norma define as características e requisitos para plugues e tomadas utilizados em instalações elétricas residenciais e similares.

## **METODOLOGIA**

O Laudo Técnico para instalações elétricas de ar condicionado foi cuidadosamente elaborado. Durante a vistoria, todas as etapas do sistema foram registradas através de imagens. A Engenheira Eletricista responsável pela análise observou atentamente todos os detalhes e os registrou em Planta Baixa, identificando e qualificando cada componente, quando possível visualmente. Além de registrar as imagens e detalhes das instalações elétricas do ar condicionado, o Laudo Técnico incluiu um



levantamento dos ambientes que serão climatizados e daqueles que já possuem ar condicionado instalado. Também foram apontadas quaisquer inconformidades encontradas durante a visita, e as necessidades de readequação elétrica foram identificadas e registradas de forma clara e objetiva. As informações relevantes para execução do objeto da contratação foram devidamente registradas e mostradas neste documento.

A abordagem visual tem como objetivo observar e analisar os componentes e detalhes relevantes do objeto em questão.

O acompanhante da visita também foi devidamente informado sobre o processo de inspeção, permitindo que todas as partes interessadas tenham conhecimento das condições atuais das instalações elétricas e das recomendações para adequações e melhorias, logo, a declaração de visita técnica é uma importante ferramenta de comunicação e registro, pois estabelece um acordo claro entre o engenheiro eletricista responsável pela inspeção e o acompanhante da visita. Esse acordo indica que todas as partes interessadas foram informadas com declarações suficientes do estado atual da instalação elétrica e as ações necessárias para garantir sua segurança, eficiência e conformidade com as normas técnicas.

Com base nas informações coletadas e nas normas técnicas aplicáveis, o Laudo Técnico proporcionou uma visão abrangente do estado das instalações elétricas de ar condicionado, fornecendo diretrizes claras para ações corretivas e garantindo que o funcionamento seguro e eficiente dos sistemas seja alcançado.

O objetivo desse procedimento foi assegurar a qualidade, segurança e eficiência das instalações elétricas de ar condicionado. Dessa forma, o Laudo Técnico proporcionou uma documentação precisa e completa das condições da instalação, fornecendo uma base sólida para a implementação das correções necessárias, visando o correto funcionamento e a conformidade com as normas técnicas vigentes.

#### **Entrada de Energia Elétrica**

<b>Concessionária:</b>	Energisa
<b>Fornecimento:</b>	Baixa Tensão
<b>Bitola dos Condutores:</b>	70mm <sup>2</sup>
<b>Eletrodutos:</b>	Não identificavel
<b>Capacidade da Corrente das Proteções:</b>	160A – Chave Fusível



**C LOPES**  
ENGENHARIA

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762



Avenida 18, 1602 - Jardim Cidade Alta | Orândia, SP  
[www.clopesengenharia.com.br](http://www.clopesengenharia.com.br) | [contato@clopesengenharia.com.br](mailto:contato@clopesengenharia.com.br) | (16) 3826-5702  
CREA-SP - 5070742820



**C LOPES**  
ENGENHARIA

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762



Avenida 18, 1602 - Jardim Cidade Alta | Orlandia, SP  
[www.clopesengenharia.com.br](http://www.clopesengenharia.com.br) | [contato@clopesengenharia.com.br](mailto:contato@clopesengenharia.com.br) | (16) 3826-5702  
CREA-SP - 5070742820



**C LOPES**  
ENGENHARIA

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762



Avenida 18, 1602 - Jardim Cidade Alta | Orlandia, SP  
[www.clopesengenharia.com.br](http://www.clopesengenharia.com.br) | [contato@clopesengenharia.com.br](mailto:contato@clopesengenharia.com.br) | (16) 3826-5702  
CREA-SP - 5070742820



**C LOPES**

ENGENHARIA

## **RECOMENDAÇÕES.**

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762

Como recomendação primordial, sugere-se a implantação de um programa de manutenção anual que estabeleça uma rotina específica para cada componente do sistema elétrico, de maneira que se mantenha a integridade da instalação e a adequação da mesma às normas técnicas, em especial as NBR5410, NBR-5419 e NR-10.

Deverá ser realizada manutenção nos painéis e quadros de distribuição de energia elétrica, instalar proteção de acrílico (ou metálica aterrada) para os barramentos e partes energizadas, para que os mesmos não fiquem expostos, colocando em risco a vida humana. Verificar e instalar aterramentos nas portas e nas proteções dos quadros. Deverá ser realizada a retirada dos condutores elétricos que não estão sendo utilizados.

A documentação e a identificação local dos disjuntores do quadro de distribuição de energia deverão ser atualizadas. Todos os disjuntores de um quadro devem ser identificados de forma que a correspondência entre disjuntor e respectivo circuito possa ser prontamente reconhecida. Essa identificação deve ser legível, indelével, posicionada de forma a evitar qualquer risco de confusão e, corresponder à notação adotada no projeto (esquemas e demais documentos).

Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para esta finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

A verificação dos valores de resistência de aterramento de equipamentos, portas, escadas, alambrados e qualquer parte metálica presente na instalação devem ser executados periodicamente, e deverá ser providenciada a instalação do aterramento nos locais em que não existe.

Anualmente deve ser realizada a avaliação quantitativa da resistência Ôhmica de aterramento das cabines elétricas (portas, alambrados, equipamentos) onde é de extrema importância esse acompanhamento, visando à prevenção de acidentes que possam ocorrer devido a possíveis correntes de fugas, que possam surgir, energizando as estruturas componentes inseridos nestas cabines, pondo em risco a vida humana. Deve ser providenciado o aterramento nos locais que ainda não possuem.

Deverá ser elaborado um cronograma de adequações para que as instalações elétricas estejam de acordo com as normas vigentes.

Os painéis devem possuir fixados em seu interior, diagrama unifilar de comando, proteção e



**C LOPES**  
ENGENHARIA

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762

seccionamento, onde em eventuais emergências e ou manutenções, possa se ter informações rápidas a respeito da construção e funcionamento destes.

## **CONSIDERAÇÕES**

A avaliação da instalação elétrica existente para a readequação visando a instalação de climatizadores de ar foi fundamental para determinar sua segurança e adequação ao novo uso específico. Com base na afirmação fornecida, conclui-se que a instalação elétrica destinada aos climatizadores de ar não apresenta riscos significativos, desde que seja manuseada por uma pessoa qualificada e que quaisquer alterações ou intervenções sejam realizadas por uma pessoa habilitada.

Ao realizar a avaliação elétrica, é importante garantir que os cabos, disjuntores, quadros de distribuição e outros elementos estejam dimensionados corretamente para suportar a nova carga elétrica dos climatizadores. Isso garante o funcionamento adequado dos aparelhos e evita riscos de sobrecarga ou falhas no sistema elétrico no que tange o fornecimento elétrico para instalações de climatizadores de ar, não da edificação como um todo.

## **DIRETRIZES GERAIS.**

Contrato de serviço para elaboração de Projeto Elétrico. Após a aprovação do projeto, a execução da instalação elétrica por profissionais habilitados é igualmente importante para que o projeto seja implementado com sucesso, evitando erros e assegurando que todas as especificações do projeto sejam seguidas.

Seguir as recomendações apresentadas no laudo técnico é de extrema importância para garantir a segurança, a eficiência e a conformidade da instalação elétrica. As recomendações fornecidas no laudo foram baseadas em uma análise detalhada das instalações elétricas existentes e das necessidades específicas para a implantação dos climatizadores de ar.



Como sugestão prioritária, é recomendada a implantação de um programa de manutenção anual. Esse programa deve estabelecer uma rotina específica para cada componente do sistema elétrico, visando a manutenção regular e preventiva de todos os elementos envolvidos.

A implementação desse programa de manutenção anual é fundamental para manter a integridade da instalação elétrica da Escola. Através de verificações periódicas, serão identificados e corrigidos eventuais desgastes, falhas ou problemas antes que eles se tornem mais graves ou representem riscos à segurança dos usuários e à eficiência do sistema.

As normas técnicas NBR 5410 (Instalações elétricas de baixa tensão), NBR 5419 (Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas) e NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) são mencionadas como referência importante no Laudo Técnico. Essas normas são relevantes para garantir a segurança, confiabilidade e conformidade com as regulamentações aplicáveis.

Ao adotar o programa de manutenção anual e seguir as normas técnicas mencionadas, a Escola estará investindo na segurança e na qualidade do sistema elétrico, prevenindo falhas, aumentando a vida útil dos equipamentos e reduzindo o risco de acidentes elétricos.

A adoção dessas medidas irá contribuir para que a Escola mantenha suas instalações elétricas em boas condições e esteja de acordo com os padrões de segurança e qualidade, proporcionando um ambiente seguro e adequado para estudantes, professores e demais colaboradores.



## **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE**

<b>ESCOLA</b>	Prof. Ederle Marangoni Dias
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza
<b>TELEFONE PARA CONTATO</b>	(18) 3906-4486
<b>EMAIL</b>	emdias@presidentepudente.sp.gov.br



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

O presente memorial descritivo tem por objetivo propiciar condições e requisitos técnicos que devem ser obedecidos pela empresa CONTRATADA na execução dos serviços, prezando sempre pelos dados contidos nos conjuntos de Projetos, Planilhas e Normas Técnicas Brasileiras e afins.

## **OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA**

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida na execução do projeto ou nas especificações, visando melhorias executivas, só serão admitidas com autorização prévia da CONTRATANTE.

Obrigatoriamente, a CONTRATADA para a execução do empreendimento, deverá executar todos os serviços descritos ou mencionados neste termo de referência, ou constante no projeto ou planilha, fornecendo para tanto, toda mão de obra e equipamentos necessários.

São de responsabilidade da CONTRATADA:

- O cumprimento das prescrições referentes as Leis Trabalhistas, Previdência Social e Seguro de Acidentes do Trabalho;
- O pagamento de impostos, taxas e outras obrigações financeiras, que vierem a incidir sobre a execução da obra ou serviços;
- Ser responsável pela existência de toda e qualquer irregularidade ou simples defeito de execução, comprometendo-se a removê-lo, desde que provenham da má execução do serviço e/ou emprego de materiais de baixa qualidade, sem ônus para a Prefeitura;
- Os materiais empregados deverão ser de ótima qualidade, e no que se refere a concreto, os mesmos deverão atingir a resistência determinada em projeto, comprovados por meio de rompimento de corpos de prova;



- Manter todos os projetos em local visível no canteiro de obras.

É de responsabilidade da CONTRATADA, manter atualizado os Alvarás, Certidões e Licenças, evitando interrupções por embargo, assim como ter um acervo completo, aprovado e atualizado dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessem aos serviços.

Serão fornecidos pela CONTRATADA todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra. A reforma será suprida de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários.

### **Fiscalização**

A fiscalização será realizada pela CONTRATANTE, através de responsável técnico emissário, o qual exercerá o controle de qualidade e a fiscalização da execução do empreendimento em suas diversas fases construtivas, e decidirá sobre possíveis dúvidas no decorrer da construção. As anotações necessárias, bem como a discriminação de todos os eventos ocorridos na obra, serão obrigatoriamente registradas no Livro Diário de Obra, entre as quais:

- a) As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- b) As modificações efetuadas no decorrer da obra;
- c) As consultas à fiscalização;
- d) As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma físico-financeiro aprovado;
- e) Os possíveis acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- f) As respostas às interpelações da fiscalização;
- g) Quaisquer outros fatos que devam ser objeto de registro.



Poderá a fiscalização paralisar os serviços ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não apresentarem as especificações de acordo com os projetos, detalhamentos ou normas técnicas. Deve-se também, manter serviço ininterrupto de vigilância da obra até sua entrega definitiva, responsabilizando-se por quaisquer danos decorrentes durante a execução da reforma.

### **MEDIDAS DE SEGURANÇAS**

É de suma importância a realização de todas as medidas relativas à proteção física e mental dos colaboradores, observando as leis vigentes. O uso de equipamentos de proteção individual (EPI) como botas, capacetes, etc., serão obrigatórios.

### **ORGANIZAÇÕES PRELIMINARES**

- Caberá a CONTRATADA elaborar o planejamento técnico executivo, devendo submetê-lo, entretanto, a aprovação prévia da fiscalização.
- A Obra será executada de acordo com o Projeto, Especificações Técnicas e Planilha Orçamentária.
- Em caso de omissão das especificações prevalecerá o disposto na planilha orçamentária. Em casos especiais os critérios acima estabelecidos poderão ser alterados durante a execução da obra, mediante prévio entendimento entre a CONTRATADA e a CONTRATANTE, entendimento este cujas conclusões deverão ser formalizadas por escrito.
- Os projetos deverão ser registrados junto aos órgãos competentes à custa da CONTRATADA, que deverá arcar com serviços, despachos, taxas e emolumentos que se fizerem necessários.
- As empresas participantes do processo licitatório deverão ter ciência da localização da obra e realizar visita prévia ao local, através do agendamento junto a CONTRATANTE.



## 1. **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

### 1.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

É fundamental a realização de serviços preliminares afim de propiciar a realização do serviço como um todo.

Deverão ser mantidas na obra, em local pré-determinado pela fiscalização, placa de Identificação da Obra, conforme modelo a ser apresentado e fixado em local frontal à obra e em posição de destaque. Serão fornecidos pelo construtor todos os equipamentos e ferramentas adequadas de modo a garantir o bom desempenho da obra. A obra será suprida de todos os materiais e equipamentos necessários para garantir a segurança e higiene dos operários.

A placa de obra será colocada em local visível para fácil identificação e compreensão, identificando a obra, a mesma terá as dimensões conforme planilha orçamentaria. Esta placa será em chapa de aço galvanizado, adesiva, fixada sobre cavaletes de madeira.

O armazenamento e manejo correto das ferramentas e insumos necessários para elaboração da obra é fundamental para que o empreendimento tenha êxito. Desta maneira, torna-se indispensável que a reforma disponha de container almoxarifado e sanitário, propiciando condições sanitárias aos colaboradores, além de propiciar que as ferramentas, insumos e outros sejam armazenados com segurança após a realização dos trabalhos no decorrer do dia-a-dia. O equipamento deverá dispor de sistema de tranca, onde apenas os colaboradores da EMPRESA CONTRATADA devidamente autorizados, deverão ter acesso ao dispositivo, sendo instalado em local junto a obra devidamente autorizado pela fiscalização da obra.



## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 1.2.1. Reposições Gerais

As trajetórias dos eletrodutos no projeto são em geral mostradas de forma esquemática. A não ser que sejam dadas dimensões específicas, a localização dos eletrodutos será determinada no campo, de modo a se obter a sua melhor disposição. Será instalado infraestrutura de sobrepor eletrodutos galvanizados para encaminhamento de circuitos elétricos

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com taxa de ocupação máxima de 53% da seção interna para um condutor, 31% para dois condutores e 40% para três ou mais condutores. Para via de prática, todo projeto seguiu à tabela de dimensionamento de eletrodutos abaixo, conforme NBR 5410:

Seção do condutor mm <sup>2</sup>	Tabela de condutores por eletroduto								
	Número de condutores no mesmo eletroduto								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Diâmetro mínimo do eletroduto em polegadas								
1,5mm <sup>2</sup>	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	1	1
2,5mm <sup>2</sup>	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	1	1	1	1.1/4
4mm <sup>2</sup>	1/2	3/4	3/4	3/4	1	1	1.1/4	1.1/4	1.1/4
6mm <sup>2</sup>	1/2	3/4	1	1	1.1/4	1.1/4	1.1/4	1.1/4	1.1/2
10mm <sup>2</sup>	1/2	1	1.1/4	1.1/4	1.1/2	1.1/2	2	2	2
16mm <sup>2</sup>	3/4	1.1/4	1.1/4	1.1/2	2	2	2	2	2.1/2
25mm <sup>2</sup>	3/4	1.1/4	1.1/2	1.1/2	2	2	2.1/2	2.1/2	2.1/2

Figura 2 – Tabela de Condutores por eletroduto

Não é permitido trecho contínuo de eletrodutos com mais de 12 metros, sem interposição de caixas ou equipamentos.

Todas as entradas dos eletrodutos deverão ser imediatamente tampadas após a sua instalação para impedir a entrada de corpos estranhos. Essas tampas deverão ser firmemente fixadas até que a instalação seja completada.

Toda a instalação de eletrodutos deverá ser disposta de modo a permitir o acesso para trabalhos de manutenção e reparos.

Eletrodutos aparentes devem ser suportados a cada 2,5 metros, salvo diâmetros de Ø2" e superiores podem ser suportados a cada 3 metros.



Os eletrodutos deverão correr em linhas retas, em ângulo reto ou paralelamente às vigas ou colunas, e seguir os contornos dos telhados e serem suportados por pendurais ou braçadeiras visando boa rigidez da instalação.

Os eletrodutos deverão estar instalados de modo a não formar cotovelos ou depressões onde possa acumular água.

Não é permitido soldar eletrodutos. Os suportes deverão ser conforme especificação do fabricante.

Para feixes de eletroduto, deverão ser usados suportes feitos de perfilados ou cantoneiras, bem reforçados.

As saídas dos eletrodutos dos leitos de cabos ou de eletrocalhas devem ser instaladas de modo a evitar que água ou outro líquido venham a cair casualmente de cima e possa entrar nos mesmos.

Eletrodutos flexíveis deverão ser instalados onde indicados nos desenhos típicos ou onde for necessário para permitir movimentação, evitar propagação de vibrações ou onde for necessário por outras razões

O diâmetro mínimo de eletroduto será de Ø1", e todos serão do tipo reforçado, conforme indicações no desenho.

Arruelas e buchas terminais serão usadas em todo eletroduto que entra ou sai das caixas dos equipamentos com a finalidade de fazer conexões abertas.

Os eletrodutos deverão terminar próximo aos equipamentos.

Os condutores elétricos devem ser especificados e instalados de forma a atender as prescrições da norma NBR-5410.

Para dimensionamento dos condutores foram considerados os três critérios de dimensionamento: capacidade de corrente (ampacidade), queda de tensão e suportabilidade a correntes de curto-circuito.

Os condutores foram dimensionados de modo que a queda de tensão nos circuitos terminais não exceda os valores definidos na NBR-5410: 4%. Para as condições especiais de funcionamento, as quedas de tensão admissíveis devem estar de acordo com as especificações do equipamento de utilização.



O encaminhamento deve ser contínuo de terminal a terminal. Não devem ser feitas emendas entre terminais.

### **ADVERTÊNCIA**

Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos frequentes são sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. **A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.**

#### **1.2.2. Disjuntores em baixa tensão**

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras e chaves fusíveis por melhor que sejam. Todos os disjuntores de proteção geral dos quadros deveram ser de caixa moldada.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de polos e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares.



Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (R/S/T), de modo a seguir o equilíbrio do carregamento dos alimentadores elaborado em projeto. Este equilíbrio deverá ser verificado com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 1.2.3. Dimensionamento dos condutores

Os condutores foram dimensionados levando-se em consideração a queda de tensão e a capacidade de corrente. Utilizou-se as seguintes fórmulas:

- Para cálculo de corrente de projeto em circuitos monofásicos:

$$I_p = \frac{P_n}{V_n \times \cos \phi}$$

Para circuitos trifásicos:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V_n \times \cos \phi}$$

Onde,

$I_p$  – Corrente de projeto em Amperes (A);

$V_n$  – Tensão nominal em Volts (V);

$\cos \phi$  – Fator de potência (FP).

$P_n$  – Corresponde a potência do circuito em Watts (W).

- Corrente Corrigida ( $I'_p$ )

Valor da corrente do circuito, obtida pela aplicação dos fatores de correção FCT e FCA à corrente de projeto. Os valores de FCT e FCA são tabelados pela NBR 5410.

$$I'_p = \frac{I_p}{FCT \times FCA}$$



$I'p$  – Corrente Corrigida em Amperes (A);

$FCT$  – Fator de correção de temperatura (de acordo com a tabela 40 da NBR 5410:2004);

$FCA$  – Fator de Correção de agrupamento (de acordo com a tabela 42 da NBR 5410:2004).

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O (FCT) é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito conforme tabela abaixo.

Ambiente (°C)	35
Solo (°C)	25

Tabela 1 – Temperaturas padrões conforme NBR5410:2004

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80

Figura 3 – Tabela dos fatores de correção por temperatura



O fator de agrupamento (FCA) será conforme o ref. 2 pra circuitos agrupados camada única sobre bandeja perfurada e método de instalação B1, e número de circuitos maior que 20, adotando então o valor 0,7, conforme tabela abaixo.

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		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; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
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				36 e 37 (método C)
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				38 e 39 (métodos E e F)
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				

Figura 4 – Tabela do fator de correção por agrupamento

Secções mínimas adotadas conforme tabela 47 da norma NBR5410:2004

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
	Linhas flexíveis com cabos isolados	Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
Para qualquer outra aplicação		0,75 Cu <sup>4)</sup>	
Circuitos a extra baixa tensão para aplicações especiais		0,75 Cu	

Figura 5 – Tabela de secções mínimas de condutores



#### 1.2.4. Cálculo de queda de tensão

$$\Delta V_{unit} = \frac{e(\%) \times V_n}{I_p \times L}$$

$e(\%)$  – percentual de queda de tensão;

$V_n$  – tensão nominal em V;

$I_p$  – corrente de projeto em A;

$L$  – comprimento em km.

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo: Queda de tensão admissível:

Total (%)	5
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4
Força (%)	4
Controle (%)	1

Tabela 2 – Limites para queda de tensão admissível.

#### 1.2.5. Dimensionamento dos dispositivos de proteção

Os disjuntores foram dimensionados visando a proteção das pessoas, contra correntes de fuga (nos circuitos de tomadas localizados em áreas molhadas), e da instalação, contra Correntes de sobrecarga e curto-circuito.

Condições a serem atendidas para proteção contra correntes de sobrecarga, conforme NBR 5410:2004.

a)  $I_p \leq I_n \leq I_z$

b)  $I_2 \leq 1,45 I_z$

Onde:

$I_p$  – Corrente de projeto do circuito;



$I_z$  – Capacidade de condução de corrente dos condutores, conforme maneira de instalar prevista em norma;

$I_n$  – Corrente nominal do dispositivo de proteção (ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis), nas condições previstas para sua instalação conforme a norma NBR-5410;

$I_2$  – Corrente convencional de atuação, para disjuntores, ou corrente de fusão, para fusíveis.

## 2. READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA AR CONDICIONADO

Durante a visita técnica para o levantamento médio de instalações elétricas em uma edificação, diversos aspectos e informações relevantes são coletados para avaliar a situação geral do sistema elétrico. Abaixo estão alguns dos itens comuns que costumam ser verificados e registrados durante esse levantamento:

- Quantidade e localização de tomadas de energia (TUG - Tomadas de Uso Geral e TUE - Tomadas de Uso Específico).
- Tipo e quantidade de dispositivos de proteção, como disjuntores e fusíveis.
- Características da iluminação, incluindo quantidade e tipo de lâmpadas, potência e pontos de luz.
- Quantidade de equipamentos elétricos presentes, como computadores, impressoras, geladeiras, bebedouros, ventiladores, entre outros.
- Estado dos quadros de distribuição e dos condutores elétricos.
- Verificação da existência de aterramento e sua conformidade com as normas técnicas.
- Avaliação da demanda elétrica total da edificação.
- Análise das condições de segurança, incluindo eventuais riscos elétricos.
- Identificação de problemas e inconformidades no sistema elétrico.
- Registro fotográfico dos principais componentes relevantes para a readequação elétrica.



O levantamento médio busca obter informações precisas sobre a instalação elétrica existente para posterior análise e elaboração de projetos ou laudos técnicos, a fim de garantir a segurança, eficiência e conformidade com as normas vigentes. A partir desses dados, podem ser propostas melhorias, adequações e correções necessárias para aperfeiçoar o sistema elétrico da edificação.

O fator de demanda geralmente é considerado critério do projetista, podendo variar de 0,1 a 1. A definição do fator de demanda está prevista na NBR-5410 **Item 4.2.1.1.2** onde está previsto que além do levantamento de cargas da instalação, também é necessário levar em consideração as possibilidades de não-simultaneidade de funcionamento dos equipamentos. A partir destas informações, foi elaborada a seguinte estimativa de carga instalada:

Tomadas TUG: 50 tomadas x 100 VA x 0,5 = 2.500 VA

Tomadas TUE: 10 tomadas x 600 VA x 0,5 = 3.000 VA

Iluminação: 50 pontos de luz x 200 VA x 0,5 = 5.000 VA

Computadores: 15 computadores x 300 VA x 0,5 = 2.250 VA

Geladeira: 1 geladeira x 200 VA x 0,5 = 100 VA

Bebedouros: 2 bebedouros x 150 VA x 0,5 = 150 VA

Ventiladores: 10 ventiladores x 80 VA x 0,5 = 400 VA

Agora, somamos as demandas de cada tipo de carga para obter a demanda total com o fator de demanda aplicado:

Demanda Total = 2.500 VA + 3.000 VA + 5.000 VA + 2.250 VA + 100 VA + 150 VA  
+ 400 VA Demanda

Total = 13.400 VA

Portanto, considerando um fator de demanda de 0,5, a demanda total das cargas instaladas na escola é de aproximadamente 13.400 VA, ou 13,4 kVA. Essa é a potência total que a instalação elétrica da escola precisa ser capaz de fornecer para suprir todas as cargas com o fator de demanda aplicado. O fator de demanda de 0,5 é utilizado para refletir



que nem todas as cargas estarão funcionando simultaneamente em seu valor total, levando em conta o comportamento médio das cargas ao longo do tempo.

Para a readequação da instalação elétrica visando a instalação de ar condicionado, é necessário que o padrão de entrada de energia atenda às especificações exigidas pela concessionária de energia local, que, no caso, é a Energisa. Conforme as diretrizes da Energisa, o padrão de entrada de energia adequado para esse propósito deve ser da Categoria T6.

O padrão de entrada de energia T6 é projetado para suportar cargas elétricas adicionais, como as demandadas por sistemas de ar condicionado. Ao utilizar esse padrão, garante-se que a capacidade do sistema elétrico atenda às necessidades de consumo dos aparelhos de climatização, evitando problemas de sobrecarga e assegurando o correto funcionamento dos equipamentos.

A empresa contratada deve ter a responsabilidade de garantir, primeiramente, que a troca do padrão de energia seja realizada de forma cuidadosa e planejada, de modo a não prejudicar o funcionamento da escola durante o processo de readequação elétrica. Antes de prosseguir com a instalação dos componentes do projeto elétrico para ar condicionado, é fundamental que o padrão de energia seja ajustado e compatível com as necessidades da instalação.

O correto dimensionamento e adequação do padrão de energia (Categoria T6) garantirá que a instalação elétrica suporte a carga adicional dos condicionadores de ar e demais equipamentos sem sobrecargas ou riscos de falhas no sistema. Isso proporcionará um ambiente confortável e seguro para os usuários, além de evitar possíveis danos aos equipamentos elétricos e reduzir os riscos de interrupções no fornecimento de energia.

O processo de readequação elétrica deve ser conduzido de forma planejada e por profissionais qualificados, como engenheiros eletricitas, que compreendam as regulamentações locais e as normas técnicas vigentes. A atenção aos detalhes e a realização de testes e verificações adequadas são fundamentais para garantir o sucesso da readequação elétrica e a conformidade com os padrões de qualidade e segurança exigidos.



Dessa forma, a empresa contratada deve priorizar a segurança, eficiência e conforto ao realizar a readequação elétrica para a instalação de ar condicionado na escola, contribuindo para um ambiente agradável e produtivo para todos os usuários e respeitando as normas e regulamentações estabelecidas para a área elétrica.



Para a instalação dos novos aparelhos de ar condicionado nas salas de aula e ambientes administrativos da escola, será necessário providenciar a implementação de um quadro de distribuição elétrica específico para esses equipamentos. Esse quadro de distribuição novo permitirá separar os circuitos dos aparelhos de ar condicionado dos demais circuitos elétricos da edificação, como iluminação e tomadas, garantindo maior eficiência e segurança na operação dos equipamentos.

O quadro de distribuição novo foi projetado para atender às necessidades de carga dos aparelhos de ar condicionado, acomodando disjuntores e cabos dimensionados adequadamente conforme o projeto. Além disso, o quadro de distribuição deve ser instalado



de acordo com as normas técnicas, assegurando a proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos e outros riscos elétricos.

A instalação desse novo quadro de distribuição é de suma importância para evitar sobrecargas na instalação elétrica da escola, garantindo que cada ambiente esteja devidamente atendido em termos de demanda elétrica. É recomendado que todo o processo de instalação seja conduzido por um profissional qualificado, como um eletricista ou engenheiro eletricista, para assegurar a correta implementação e conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

#### **3.1. REMOÇÃO DE ENTULHO E LIMPEZA FINAL DA OBRA**

Consiste em serviços de complementares o gerenciamento, manejo e descarte dos resíduos provenientes da reforma.

Os resíduos sólidos gerados pela reforma deverão seguir os procedimentos para gestão de resíduos da construção civil presentes na Resolução CONAMA 307/02. A resolução divide os resíduos em quatro classes. São elas:

Resíduos Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Resíduos Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Resíduos Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Resíduos Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. A

CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil contemplando as seguintes etapas:



- 1º) Caracterização dos resíduos gerados: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos geradores em suas unidades;
- 2º) Triagem: deverá ser realizada pelo gerador no local de geração dos resíduos. Ou se não possível nas áreas de destinação;
- 3º) Acondicionamento: o gerador deve acondicionar os resíduos após a geração até a etapa de transporte;
- 4º) Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos da construção civil garantindo, assim, o transporte seguro;
- 5º) Destinação: para a destinação ambientalmente correta a diretrizes a serem seguidas, conforme será explicada no seguinte tópico.

Os resíduos da construção civil deverão ser destinados conforme as classes. Sendo assim, fica estabelecido que:

- Resíduos Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A;
- Resíduos Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, para depois serem encaminhados a reciclagem;
- Resíduos Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- Resíduos Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Previamente a entrega da obra de reforma, a empresa deverá realizar serviço de limpeza geral na unidade.

...umas das principais funções da limpeza pós-obra é deixar tudo o mais visível e limpo possível para a etapa posterior de vistoria de obras. Todos os elementos construtivos, incluindo os acabamentos, serão minuciosamente analisados na vistoria para atestar a conformidade com as normas e com o que foi firmado em contrato. A etapa em si é uma avaliação visual, já que não conta com nenhum outro método mais aprofundado, que segue um conjunto de importantes normas de padronização e segurança da construção civil, como as ABNT 5674, 13752, 14037 e 15575, além de normas periciais de engenharia e procedimentos técnicos para entrega e recebimento de obras. (MOBUSS CONSTRUÇÃO, 2020).

A CONTRATANTE determina que a empresa licitada realize o empreendimento com qualidade sublime. Enfatizamos a necessidade continua da preservação da segurança física e mental dos colaboradores, utilizando todos os equipamentos de proteção individual (EPI's) necessários para realização dos diversos serviços presentes na reforma.



**C LOPES**  
ENGENHARIA

CASSIA LEPRE LOPES  
CNPJ: 27.245.537/0001 - 78  
INSC. ESTADUAL. 491.067.481.111  
INSC. MUNICIPAL.: 284762

Caso ocorra divergências entre as informações existentes no projeto de arquitetura e memorial descritivo com presentes na planilha orçamentária, deverão prevalecer as informações presente nesta última. Terminados os serviços de limpeza, deverá ser feita uma rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações e acessos.

Na verificação final, serão obedecidas as seguintes normas da ABNT:

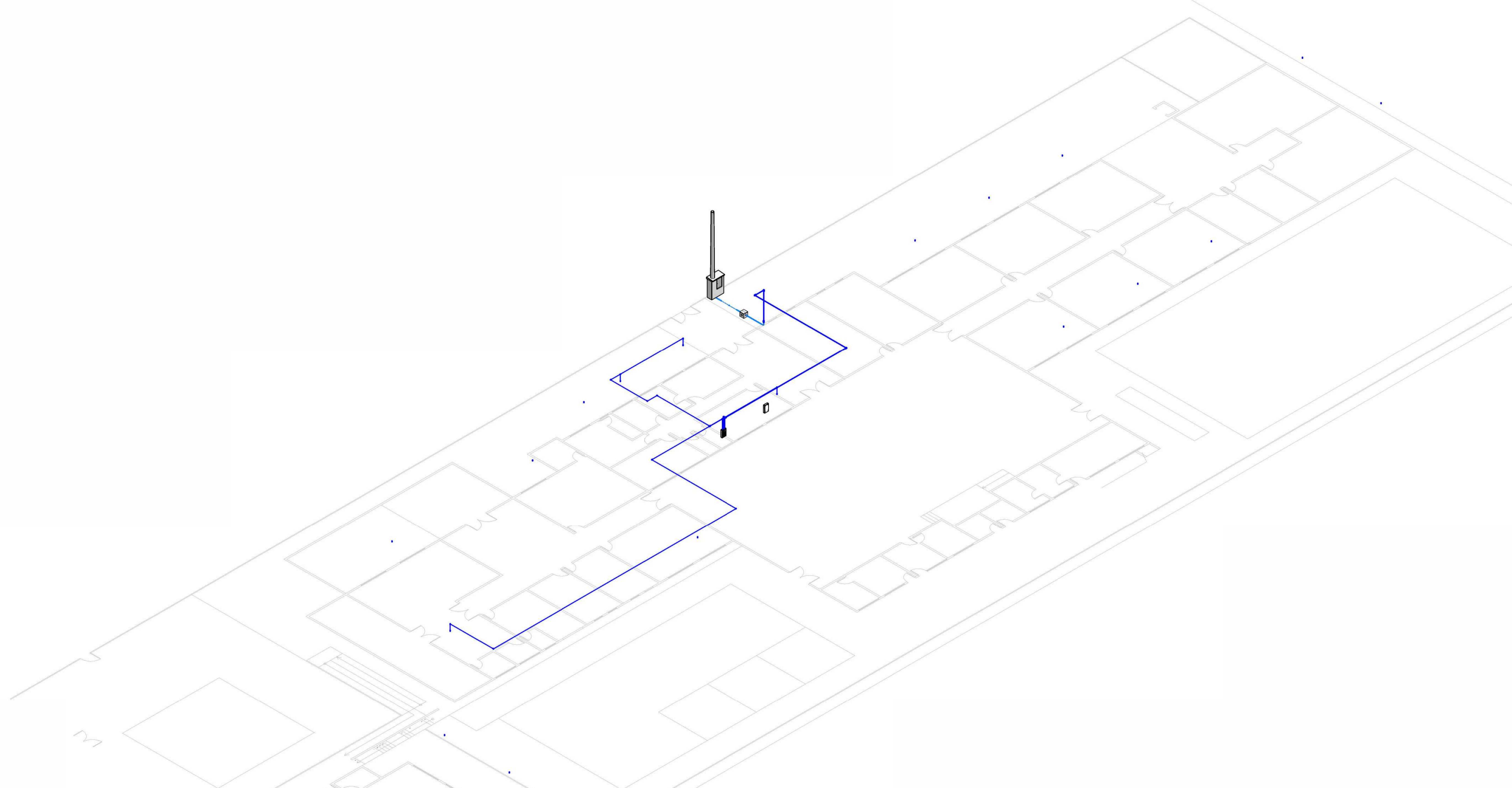
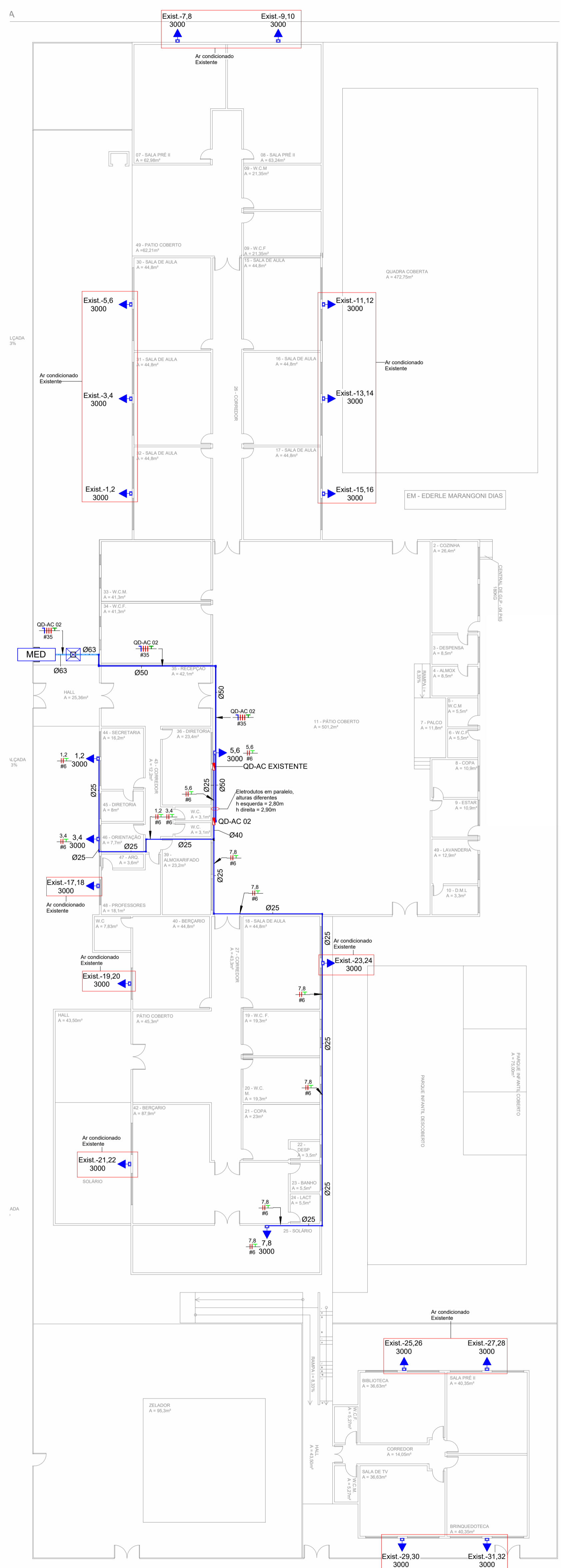
NBR 5675 - Recebimento de Serviços de Obras de Engenharia e Arquitetura (NBR 5675).

Por fim, esclarecemos que a CONTRATANTE está ao dispor da CONTRATADA para quaisquer dúvidas que possam surgir no decorrer da execução do empreendimento.

Avenida 18, 1602 - Jardim Cidade Alta | Orlandia, SP  
www.clopesengenharia.com.br | contato@clopesengenharia.com.br | (16) 3826-5702  
CREA-SP - 5070742820

CASSIA LEPRE  
LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2024.06.24 15:36:53 -03'00'



1. Instalações Embutidas no Teto;
2. Devem ser em PEAD, Neutro. Evitar a utilização de eletrodutos rígidos.
3. Não é permitida a ligação entre flexíveis, a instalação deve ser estanque, de modo a não permitir a entrada de água.
4. Os condutores devem ser em cobre de classe 0,6/1kV / 90°C, com isolamento em EPR.
5. Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
6. Os condutores não poderão ser de 0,25mm<sup>2</sup>.
7. Os eletrodutos não poderão ser de 0,25mm<sup>2</sup>.
8. A seção do condutor neutro a igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
9. O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
10. O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
11. Utilizar em condutor neutro para cada circuito.
12. Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos trifásicos contém dois números.
13. Utilizar chaves com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
14. As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
15. Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
16. A indicação de potência no ponto de luz não os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
17. Para as tomadas sem indicação de potência se considera 100 VA.
18. Toda instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:
  - os componentes dos componentes da instalação não sejam comprometidos durante sua montagem;
  - os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
  - não condutores, o contato seja seguro e confortável;
  - os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas;
  - os componentes da instalação suscetíveis a produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis; e
  - as partes externas de componentes suscetíveis a atingir temperaturas capazes de lesionar pessoas fiquem dispostas ou abrigadas de modo a garantir que as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes.
19. As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
20. As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
21. Quando não indicado em outra forma, as cotas estarão em centímetros e os diâmetros em milímetros.
22. Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com as normas vigentes, conformes pelo INMETRO.
23. Todas as funções representadas em projeto deverão ser confirmadas "in loco" e aprovadas pelo fiscal dos mesmos.
24. Em todos os locais onde ocorram travessias de lajes com eletrodutos de PVC com diâmetro nominal de 040mm ou superior, devem ser feitos buracos de 10mm a 15mm de diâmetro em laje, devendo ser utilizados materiais incombustíveis e expansivos, além de se evitar a passagem/propagação de fumaças e gases tóxicos por no mínimo de 2 horas.
25. Todos os eletrodutos presentes neste projeto deverão possuir em sua superfície externa marcação com a classificação do eletroduto e o número da norma aplicável.
26. Todos os eletrodutos deverão ser vedados por meio de arame galvanizado diâmetro 1,65mm.
27. Os eletrodutos aparentes deverão ser instalados através de abraçadeiras galvanizadas tipo "D" fixadas na parede a cada 1,5 metros (máximo), conforme detalhe presente de instalação.
28. As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de identificação (por exemplo, fita colorida) no qual a sinalização, situada no mínimo, a 10cm acima da laje.
29. As extremidades dos eletrodutos deverão ser vedados para evitar a penetração de umidade e/ou entulho no interior dos mesmos.
30. Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo, deve ser retirada toda reborda suscetível de gerar a inclusão dos condutores.
31. Para facilitar a enfiado dos condutores, podem ser utilizados guias de puxamento e/ou tubo, parafuso ou outros dispositivos que não prejudicam a instalação dos condutores.
32. As caixas a serem embutidas nas paredes, p/ instalação de balizadores, interruptores e tomadas sendo metálicas de 2"x4" ou quadradas de 4"x4" em PVC, em PVC, em PVC, conforme quadro de legendas.
33. As caixas a serem embutidas nas lajes, p/ instalação de luminárias sendo octogonais em PVC antichama, exceto quando indicado de outra forma.
34. Todas as caixas indicadas para a instalação de caixas / quadros nas paredes, referem-se a distância do eixo da caixa ao piso acabado.
35. Para as instalações realizadas em áreas externas, sujeitas à umidade ou projeção de água, utilizar interruptores, balizadores, tomadas, placas e caixas com índice de proteção (IP) igual ou superior a 44.
36. Todos os QDC's e QCB's deverão ser montados conforme NBR 5410, NR 10, NBR IEC 61439-1 ou NBR IEC 61439-3 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
37. Todos os quadros de distribuição de circuitos (QDC's) e quadros gerais de baixa tensão (QGBT's), deverão possuir suas partes vivas inacessíveis, confinadas no interior de invólucros ou barreiras que garantam grau de proteção no mínimo IP 20 e espaço reserva conforme projeto, nunca inferior às quantidades mínimas citadas.
38. A carga a ser instalada em cada circuito não deve ultrapassar a capacidade do disjuntor indicada em cada QDC, no caso de necessidade de aumento de carga a CONTRATADA deverá ser consultada.
39. Nos QDC's e QGBT's, os barramentos de fase e neutro deverão ser isolados da carcaça e da proteção (barra) conectada à terra.
40. Devem ser instalados isoladores de porcelana nos barramentos de fase, nas projeções não utilizadas.
41. Todos os quadros deverão ser identificados, através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelevel branca.
42. Os quadros devem ser de fácil acesso, não podem ser obstruídos, não devem estar afastados de gases inflamáveis e a área de instalação deve ser seca.
43. Em caso de incêndio ou emergência devem ser realizados procedimentos para desenergizar toda a instalação com a exceção das cargas de preservação de vida e a instalação, desta forma, devem ser consideradas advertências orientadas os usuários nos quadros citados abaixo:
  - QCBT (convencional) e QDC-convencional: "em caso de incêndio ou emergência, desligar o disjuntor geral deste quadro."
  - medidor convencional e QDC-emergência: "em caso de incêndio ou emergência, manter o(s) disjuntor(es) deste quadro ligado(s) para permitir funcionamento do sistema de incêndio."
44. Todos os disjuntores deverão atender às prescrições das normas NBR 5410, NR 10, NBR-AN-0088 ou NBR IEC 60872 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
45. Todos os disjuntores deverão ser identificados, na barra de fase dos QDC's e QGBT's através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelevel branca.
46. Os interruptores DR (diferencial residual) utilizados deverão ter sensibilidade de 0,03 (30mA) e ser do tipo AC, bipolar ou tripolar, conforme esquema unifilar.
47. Todos os disjuntores utilizados deverão ser termomagnéticos, com capacidade de interrupção de curto circuito simétrico mínima (ICC) conforme indicado no esquema unifilar geral e nos esquemas unifilares de cada quadro de distribuição de circuitos.
48. Todas as linhas elétricas foram dimensionadas e especificadas levando em consideração os requisitos estabelecidos no item 5.2.2 de NBR 5410:2004.
49. No interior dos eletrodutos que atendem os interruptores, só deve passar o condutor de proteção, caso os dispositivos citados tenham metálicos ou possuam uma interface para conexão deste condutor.
50. Os condutores utilizados na execução das instalações deverão ser identificados através de cor:
  - Fase: Branco, Preto e Vermelho
  - Neutro: Azul
  - Terra: Verde
  - Eletro: Amarelo
51. Todas as tomadas não especificadas serão 2P+T, conforme norma NBR 14136 e 60884-1.

Isométrico - Projeto



Projeto Elétrico  
1 - 200

01	ATENDIMENTO COMENTÁRIOS	30/10/2024	ANC	CLL	CLL
02	EMISSÃO INICIAL	24/06/2024	ANC	CLL	CLL
REV	DESCRIÇÃO DE ALTERAÇÕES	DATA	ELAB	VER	APR
<p>Endereço: AV. 18 Nº 1602 - JARDIM CIDADE ALTA 2 www.clopesengenharia.com.br</p> <p>Responsável Técnico: CASSIA LEPRE LOPES Registro no CREA 507074290</p> <p>Endereço: RUA DR CYRO BUENO, 86, JARDIM CINQUENTENÁRIO SEDUC - SECRETARIA DA EDUCAÇÃO</p>					
Sector	Escola Professora Ederle Marangoni Dias	FOLHA			
Título	Adequação Elétrica para Condicionadores de Ar	01 / 03			
Disciplina	Elétrica	REVISÃO			
Fase	Execução	R01			
COORDENADOR DE PROJETO	CASSIA LEPRE LOPES	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	CASSIA LEPRE LOPES	ESCALA	
PROJETISTA / DESENHISTA	ANDRÉ NEVES COSTA DA SILVA	CASSIA LEPRE LOPES	INDICADA	DATA	
		30/10/2024			

# Painel: QD-AC 02

Localização: Alimentado por: MED  
 Montagem: Notas:  
 Alimentação: 127/220V Trifásico (3F+N+T)

Circuito	Descrição	Tensão (V)	Esquema	Potência Total (VA)	FP	Potência Total (W)	Corrente Nominal (A)	FCA	FCT	Ib: Corrente de Projeto Corrigida (A)	In: Disjuntor (A)	Tipo de Instalação	Condutor Pré-Dimensionado (Seção e Iz: Capacidade de condução de Corrente)	Seção do Condutor Adotado (mm²)	L Aprox. (m)	L Considerado (m)	Queda de Tensão (%)	A	B	C
1	Ar Condicionado	220,00	FFT	3000 VA	0,92	2760 W	13,64 A	0,7	0,98	19,88 A	40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	2-#6,0(41A), 1-#6,0	6	20,89	20,9	0,77	1500 VA		
3	Ar Condicionado	220,00	FFT	3000 VA	0,92	2760 W	13,64 A	0,7	0,98	19,88 A	40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	2-#6,0(41A), 1-#6,0	6	14,52	14,6	0,54	1500 VA		1500 VA
5	Ar Condicionado	220,00	FFT	3000 VA	0,92	2760 W	13,64 A	0,7	0,98	19,88 A	40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	2-#6,0(41A), 1-#6,0	6	7,45	7,5	0,28		1500 VA	
7	Ar Condicionado	220,00	FFT	3000 VA	0,92	2760 W	13,64 A	0,7	0,98	19,88 A	40,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	2-#6,0(41A), 1-#6,0	6	47,07	47,1	1,73	1500 VA		1500 VA
<b>Totais:</b>																		4500 VA	4500 VA	3000 VA

**Legenda:**  
 FP: Fator de Potência  
 FCA: Fator de Correção por Agrupamento  
 FCT: Fator de Correção por Temperatura  
 Ib: Corrente de Projeto Corrigida(A)  
 In: Corrente Nominal do Disjuntor (A)  
 Iz: Capacidade de condução de corrente do condutor(A)  
 (Ib < In < Iz)

Tipo de Carga	Potência Instalada (VA)	Fator de Demanda	Potência Demandada (VA)	Totais do Painel
Ar Condicionado	12000 VA	1,00	12000 VA	
				<b>Potência Instalada:</b> 12000 VA
				<b>Potência Demandada:</b> 12000 VA
				<b>Corrente Total:</b> 31,49 A
				<b>Corrente Total Demandada:</b> 31,49 A

Notas:

**LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES**

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

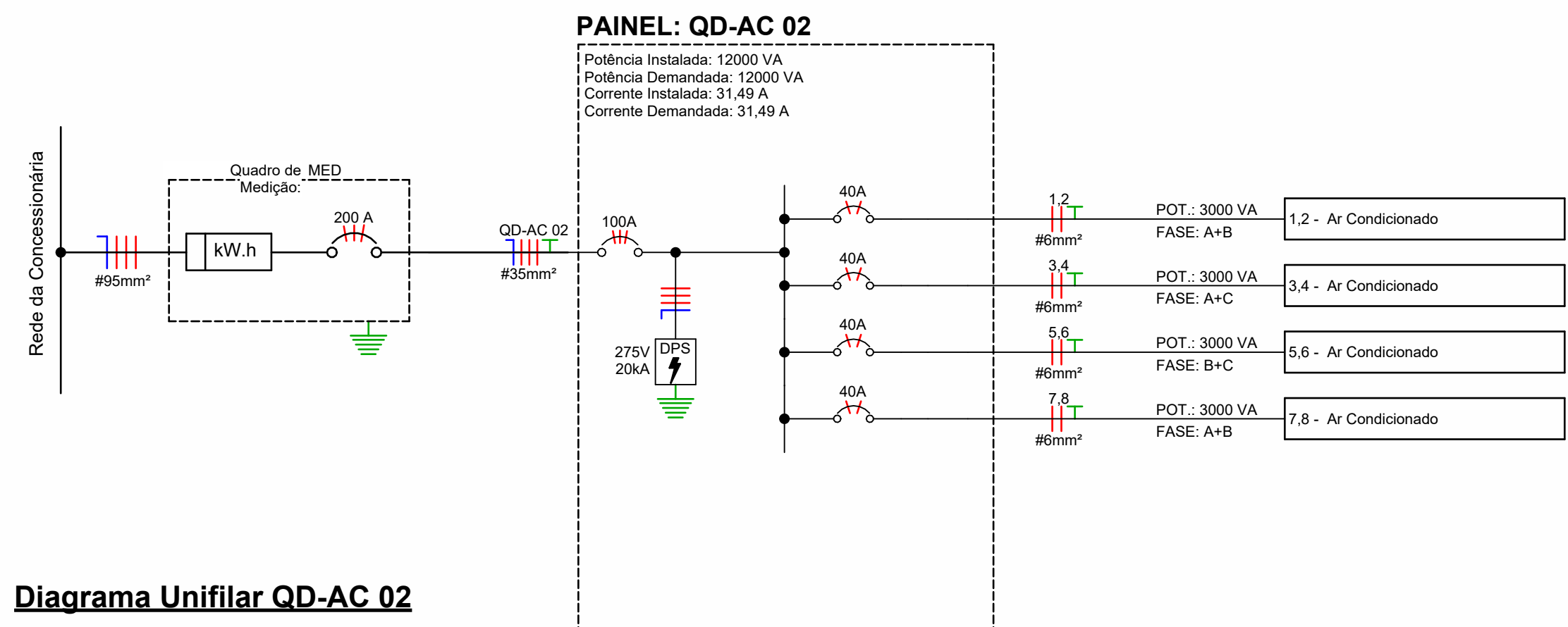
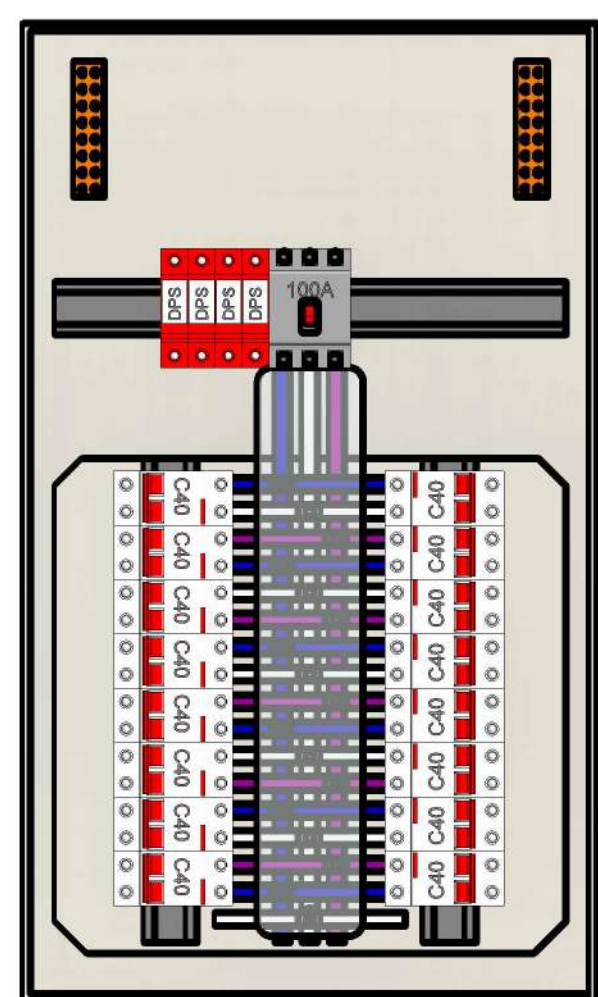
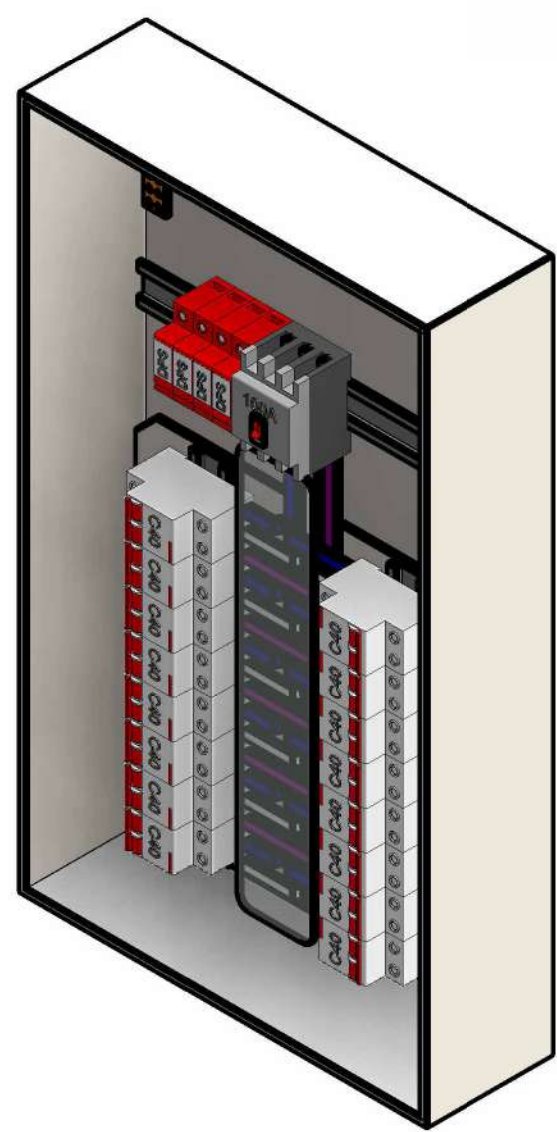


Diagrama Unifilar QD-AC 02

- Instalações Embutidas no Solo:
- Devem ser em PEAD, flexível. Evitar a utilização de eletrodutos rígidos.
- Não é permitida a ligação entre flexíveis, a instalação deve ser estanque, de modo a não permitir a entrada de água.
- Os condutores devem ser em Cobre de classe 0,6/1kV / 90°C, com isolamento em EPR.
- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- Os condutores não cotados serão de 42,5mm².
- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 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.
- Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contém dois números.
- 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 prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- Para As tomadas sem indicação de potência foi considerada 100 VA.
- Toda instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:
  - as características dos componentes da instalação não sejam comprometidas durante sua montagem;
  - os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
  - nas conexões, o contato seja seguro e confiável;
  - os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas;
  - os componentes da instalação suscetíveis de produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis; e
  - as partes externas de componentes sujeitas a atingir temperaturas capazes de lesionar pessoas fiquem dispostas ou abrigadas de modo a garantir que as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes.
- As instalações metálicas (eletrodutos, perfisados, eletrocalhas, leitos para cabos, caixas de passagem, painéis e luminárias) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (terra).
- Foram considerados em plantas os níveis referentes ao projeto de arquitetura.
- Quando não indicado de outra forma, as cotas estarão em centímetros e os diâmetros em milímetros.
- Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com as normas vigentes, conferidos pelo INMETRO.
- Todas as furações representadas em projeto deverão ser confirmadas "in loco" e aprovadas pelo fiscal.
- Os pontos a serem instalados em vigas / pilares deverão ter suas caixas instaladas no momento da concretagem dos mesmos.
- Em todos os locais onde ocorrerem travessias de lajes com eletrodutos de PVC com diâmetro nominal de Ø40mm ou superior, sejam essas rasgos de shaft ou através de furos em laje, deverão ser utilizados materiais intumescentes e expansivos, afim de se evitar a passagem/propagação de fumaças e gases tóxicos por no mínimo de 2 horas.
- Todos os eletrodutos presentes neste projeto deverão possuir em sua superfície externa marcação com a classificação do eletroduto e o número da norma aplicável.
- As caixas a serem embutidas nas lajes, p/ instalação de luminárias serão octogonais em PVC antichama, exceto quando indicado de outra forma.
- Todos os eletrodutos vazios (sem condutores) deverão ser sondados por meio de arame galvanizado diâmetro 1,65mm.
- Os eletrodutos aparentes deverão ser instalados através de abraçadeiras galvanizadas tipo "d" fixadas na parede a cada 1,5 metros (máximo), conforme detalhe genérico de instalação.
- As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 10cm acima da linha.
- As extremidades dos eletrodutos deverão ser vedados para evitar a penetração de argamassa e/ou entulho no interior dos mesmos.
- Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo. Deve ser retirada toda rebarba suscetível de danificar a isolamento dos condutores.
- Para facilitar a enfiagem dos condutores, podem ser utilizados guias de puxamento e/ou talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolamento dos condutores.
- As caixas a serem embutidas nas paredes, p/ instalação de balizadores, interruptores e tomadas serão retangulares de 2"x4", ou quadradas de 4"x4", em PVC antichama, conforme quadro de simbologias.
- As caixas a serem embutidas nas lajes, p/ instalação de luminárias serão octogonais em PVC antichama, exceto quando indicado de outra forma.
- Todas as cotas indicadas para a instalação de caixas / quadros nas paredes, referem-se à distância do eixo da caixa ao piso acabado.
- Para as instalações realizadas em áreas externas, sujeitas à umidade ou projeção de água, utilizar interruptores, pulsadores, tomadas, placas e caixas com índice de proteção (IP) igual ou superior a 44.
- Todos os QDC's e QGBT's deverão ser montados conforme NBR 5410, NR 10, NBR IEC 61439-1 ou NBR IEC 61439-3 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
- Todos os quadros de distribuição de circuitos (QDC's) e quadros gerais de baixa tensão (QGBT's), deverão possuir suas partes vivas inacessíveis, confinadas no interior de invólucros ou barreira que garanta grau de proteção no mínimo IP 20 e espaços reservas conforme projeto, nunca inferior às quantidades mínimas citadas.
- Antes da energização dos QDC's e QGBT's, deverá ser realizado o reaperto das conexões mecânicas e elétricas e uma limpeza geral nos mesmos.
- A carga a ser instalada em cada circuito não deve ultrapassar a capacidade do disjuntor indicada em cada QDC, no caso de necessidade de aumento de carga a CONTRATADA deverá ser consultada.
- Nos QDC's e QGBT's, os barramentos de fases e neutro deverão ser isolados da carcaça e o de proteção (terra) conectado à mesma.
- Deverão ser instalados isoladores de pino nos barramentos de fases, nas posições não utilizadas.
- Todos os quadros deverão ser identificados, através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelével branca.
- Os quadros devem ser de fácil acesso, não podem ser obstruídos, devem estar afastados de gases inflamáveis e a área de instalação deve ser seca.
- Em caso de incêndio ou emergência devem ser realizados procedimentos para desenergizar toda a instalação com a exceção das cargas de prevenção e combate a incêndios. desta forma, devem ser consideradas advertências orientando os usuários nos quadros citados abaixo:
  - QGBT (concessionária) e QDC-condomínio: "em caso de incêndio ou emergência, desligue o disjuntor geral deste quadro."
  - medidor condomínio e QDC-emergência: "em caso de incêndio ou emergência, mantenha o(s) disjuntor(es) deste quadro ligado(s) para permitir funcionamento do sistema de incêndio"
- Todos os disjuntores deverão atender as prescrições das normas NBR 5410, NR 10, NBR-NM 60898 ou NBR IEC 60947-2 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
- Todos os disjuntores deverão ser identificados, no interior dos QDC's e QGBT's através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelével branca.
- Os interruptores DR (diferencial residual) utilizados deverão ter sensibilidade de 0,03a (30ma) e ser do tipo AC, bipolar ou tetrapolar, conforme esquema unifilar.
- Todos os disjuntores utilizados deverão ser termomagnéticos, com capacidade de interrupção de curto circuito simétrico mínima (ICC) conforme indicado no esquema unifilar geral e nos esquemas unifilares de cada quadro de distribuição de circuitos.
- Todas as linhas elétricas foram dimensionadas e especificadas levando em consideração os requisitos estabelecidos no item 5.2.2. da NBR 5410:2004.
- No interior dos eletrodutos que atendem os interruptores, só deve possuir o condutor de proteção, caso os dispositivos citados forem metálicos ou possuam uma interface para conexão deste condutor.
- Os condutores utilizados na execução das instalações deverão ser identificados através de cor:
  - Fases: Branco, Preto e Vermelho
  - Neutro: Azul
  - Terra: Verde
  - Retorno: Amarelo
- Todas as tomadas não especificadas serão 2P+T, conforme norma NBR 14136 e 60884-1.



QD-AC 02 - Frontal



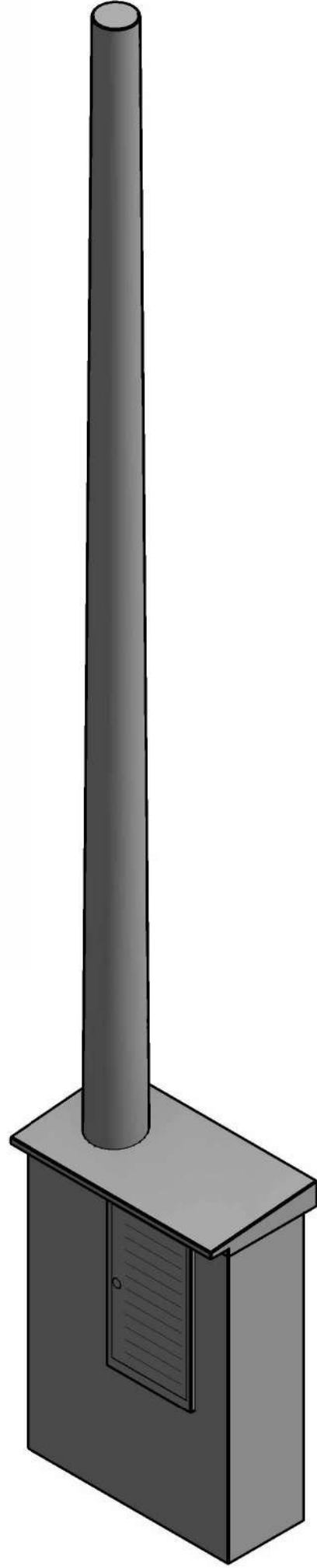
QD-AC 02 - Isométrico



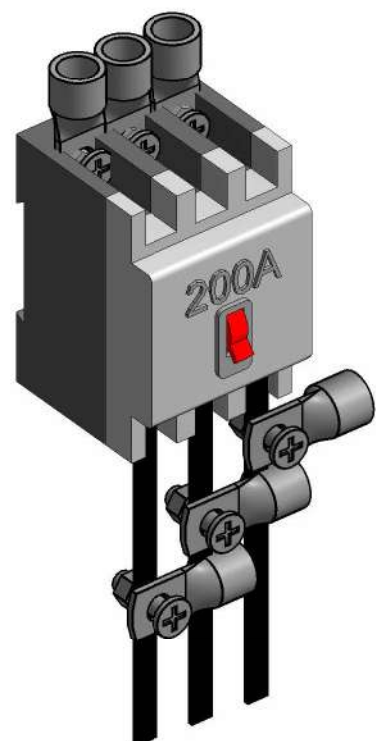
QD-AC 02 - Lateral

01	ATENDENDO COMENTÁRIOS	30/10/2024	ANC	CLL	CLL
00	EMIÇÃO INICIAL	24/08/2024	ANC	CLL	CLL
REV	DESCRIÇÃO DE ALTERAÇÕES	DATA	ELAB.	VER.	APR.
	Endereço: AV. 18 N°1602 - JARDIM CIDADE ALTA 2 Responsável Técnico: CÁSSIA LEPRE LOPES Registro no CREA 5070742820				www.clopesengenharia.com.br
	Endereço: RUA DR. CYRO BUENO, 86, JARDIM CINQUENTENÁRIO SEDUC - SECRETARIA DA EDUCAÇÃO				
Setor	Escola Professora Ederle Marangoni Dias	FOLHA			
Título	Adequação Elétrica para Condicionadores de Ar	02 / 03			
Disciplina	Elétrica				
Fase	Executiva				
COORDENADOR DE PROJETO	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL	REVISÃO			
CÁSSIA LEPRE LOPES	CÁSSIA LEPRE LOPES	R01			
PROJETISTA / DESENHISTA		ESCALA			
ANDRÉ NEVES COSTA DA SILVA		INDICADA			
	CÁSSIA LEPRE LOPES:46644567860	DATA			
	Assinado de forma digital por CÁSSIA LEPRE LOPES:46644567860. Data: 2024.10.30 15:25:58 -03'00'	30/10/2024			

Painel: MED					
Sistema de Alimentação: 127/220V Trifásico (3F+N+T)					
Descrição		Carga			
Carga Existente		15000 VA			
QD-AC EXISTENTE		48000 VA			
QD-AC 02		12000 VA			
Classificação da Carga	Potência Instalada	Fator de Demanda	Potência Demandada	Totais do Painel	
Ar Condicionado	60000 VA	0,86	51600 VA	Potência Total Instalada...	74592 VA
Carga Instalada	15000 VA	0,50	7500 VA	Potência Total...	58878 VA
				Corrente Total Instalada:	195,75 A
				Corrente Total...	154,51 A
<b>Notas:</b>					



MED - Isométrico



MED - Derivação QD-AC Medidor

Lista de Materiais - Componentes						
Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)	Referência Fabricante	Modelo	Descrição Material	
		23	<varia>			
Medição Completa, Com Disjuntor, Cabearmento e Aterramento		1	Padrão Energisa	Poste de Medição, Padrão de entrada		
Conduletes de Aço Galvanizado						
Condulete de Aço Galvanizado Tipo C, Ø1", com tampa cega, conexão Unidut e Prensa Cabo Ø1x1/2"	Ø1"	20	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Conduletes de Aço Galvanizado	
Derivações de Eletrodutos						
Bucha de redução de alumínio para conexão de eletroduto rígido metálico de diâmetro nominal 40 X 25mm rosca Ø1.1/2" x 1" BSP. Ref. Conex CXBRD-53-ALB ou similar.	Ø1.1/2" x 1"	3	Conex ou similar		Derivações de Eletrodutos	
Bucha de redução de alumínio para conexão de eletroduto rígido metálico de diâmetro nominal 50 X 25mm rosca Ø2" x 1" BSP. Ref. Conex CXBRD-63-ALB ou similar.	Ø2" x 1"	1	Conex ou similar		Derivações de Eletrodutos	
Bucha de redução de alumínio para conexão de eletroduto rígido metálico de diâmetro nominal 63 X 50mm rosca Ø2.1/2" x 2" BSP. Ref. Conex CXBRD-76-ALB ou similar.	Ø2.1/2" x 2"	1	Conex ou similar		Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo L, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, parafusos aço zincado, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	Ø 1"	10	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo L, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, parafusos aço zincado, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø40	Ø 1.1/2"	1	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo L, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, parafusos aço zincado, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø50	Ø 2"	5	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo X, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	Ø 1"	1	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo X, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø40	Ø 1.1/2"	1	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Condulete Múltiplo Tipo X, para instalação com conectores CPX, em liga de alumínio, com tampa cega, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø50	Ø 2"	1	Wetzel ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Conector para condulete múltiplo de alumínio, sem rosca, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø25	Ø 1"	23	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Conector para condulete múltiplo de alumínio, sem rosca, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø40	Ø 1.1/2"	5	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Conector para condulete múltiplo de alumínio, sem rosca, para eletroduto rígido de diâmetro nominal Ø50	Ø 2"	12	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Derivações de Eletrodutos	
Produto Inexistente	Produto Inexistente	1	Conex ou similar		Derivações de Eletrodutos	
Disjuntores e Proteções						
Disjuntor Caixa Moldada Tripolar 100A, conforme IEC 60947-2, encaixe perfil DIN 35mm.	100A	1	Steck ou equivalente	Elétrica	Disjuntores e Proteções	
DPS - Disjuntor de proteção contra surtos, monopolar, tensão nominal de operação UO 127/220V, máxima tensão de operação contínua UC= 275 V, corrente de descarga máxima= 20kA, fixação em trilho DIN 35mm	VCL 275V 20kA Slim	8	Clamper ou equivalente	Elétrica Residencial	Disjuntores e Proteções	
Mini Disjuntor Bipolar 40A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 40A	16	Steck ou equivalente	Elétrica Residencial	Disjuntores e Proteções	
Ponto de Ar Condicionado - Condulete Aço Galvanizado						
Conjunto Montado para Instalação de Ponto de Ar Condicionado	Tampa Cega	4	Tramontina ou equivalente	Elétrica	Ponto de Ar Condicionado - Condulete Aço Galvanizado	
Quadro de distribuição						
Quadro de distribuição trifásico, de sobrepuro, corrente nominal 150A, capacidade para 34 disjuntores DIN, completo com barramentos	442x713mm_34 Dsj.	1	Cemar ou equivalente	Elétrica	Quadro de distribuição	

Tabela dos Circuitos					
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	Tipo de Instalação	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
<não nomeado>	Não Listar	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	0 VA	0 W
1	Carga Existente	Carga Instalada	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	15000 VA	14850 W
2	QD-AC EXISTENTE	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	48000 VA	44160 W
3	QD-AC 02	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	12000 VA	11040 W
1,2	Ar Condicionado	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
3,4	Ar Condicionado	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
5,6	Ar Condicionado	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
7,8	Ar Condicionado	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
<b>QD-AC EXISTENTE</b>					
Exist.-1,2	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-3,4	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-5,6	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-7,8	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-9,10	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-11,12	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-13,14	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-15,16	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-17,18	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-19,20	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-21,22	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-23,24	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-25,26	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-27,28	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-29,30	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Exist.-31,32	Ar Condicionado - Existente	Ar Condicionado	[Cu]PVC(750V/70°)-Un-B1-2Cc	3000 VA	2760 W
Totais::	24			135000 VA	125250 W

Lista de Materiais - Eletrodutos			
Descrição do Material	Diâmetro Nominal	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
Eletroduto de aço galvanizado, com Rosca BSP conforme NBR5598	DN50mm (2")	30,63 m	Tramontina ou equivalente
Eletroduto de aço galvanizado, com Rosca BSP conforme NBR5598	DN40mm (1.1/2")	2,41 m	Tramontina ou equivalente
Eletroduto de aço galvanizado, com Rosca BSP conforme NBR5598	DN25mm (1")	81,59 m	Tramontina ou equivalente
Eletroduto flexível corrugado PEAD, conforme NBR15715	DN 63mm	5,44 m	Tuboline ou equivalente

Tabela - Equilíbrio de Cargas							
Circ.	Descrição	Disjuntor	Potência (VA)	Seção do Condutor Adotado (mm²)	Fase A	Fase B	Fase C
<não nomeado>	Não Listar	20,00 A	0 VA		0 W	0 W	0 W
<b>MED</b>							
1	Carga Existente	0,00 A	15000 VA		4950 W	4950 W	4950 W
2	QD-AC EXISTENTE	20,00 A	48000 VA		15180 W	15180 W	13800 W
3	QD-AC 02	32,00 A	12000 VA		4140 W	2760 W	4140 W
<b>QD-AC 02</b>							
1,2	Ar Condicionado	40,00 A	3000 VA	6	1380 W	1380 W	0 W
3,4	Ar Condicionado	40,00 A	3000 VA	6	1380 W	0 W	1380 W
5,6	Ar Condicionado	40,00 A	3000 VA	6	0 W	1380 W	1380 W
7,8	Ar Condicionado	40,00 A	3000 VA	6	1380 W	1380 W	0 W
<b>QD-AC EXISTENTE</b>							
Exist.-1,2	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Exist.-3,4	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	0 W	1380 W
Exist.-5,6	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		0 W	1380 W	1380 W
Exist.-7,8	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Exist.-9,10	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	0 W	1380 W
Exist.-11,12	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		0 W	1380 W	1380 W
Exist.-13,14	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Exist.-15,16	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	0 W	1380 W
Exist.-17,18	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		0 W	1380 W	1380 W
Exist.-19,20	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Exist.-21,22	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	0 W	1380 W
Exist.-23,24	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		0 W	1380 W	1380 W
Exist.-25,26	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Exist.-27,28	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	0 W	1380 W
Exist.-29,30	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		0 W	1380 W	1380 W
Exist.-31,32	Ar Condicionado - Existente	20,00 A	3000 VA		1380 W	1380 W	0 W
Totais:			135000 VA		43590 W	42210 W	39450 W

- Instalações Embutidas no Solo:
- Devem ser em PEAD, flexível. Evitar a utilização de eletrodutos rígidos.
- Não é permitida a ligação entre flexíveis, a instalação deve ser estanque, de modo a não permitir a entrada de água.
- Os condutores devem ser em Cobre de classe 0,6/1kV / 90°C, com isolamento em EPR.
- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- Os condutores não cotados serão de #2,5mm².
- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 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.
- Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contém dois números.
- 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 NBR 5410:2004.
- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- A indicação de potência no pontos de luz serão 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 sem indicação de potência foi considera 100 VA.
- Instalação elétrica requer uma cuidadosa execução por pessoas qualificadas, de forma a assegurar, entre outros objetivos, que:
  - as características dos componentes da instalação não sejam comprometidas durante sua montagem;
  - os componentes da instalação, e os condutores em particular, fiquem adequadamente identificados;
  - nas conexões, o contato seja seguro e confiável;
  - os componentes sejam instalados preservando-se as condições de resfriamento previstas;
  - os componentes da instalação suscetíveis de produzir temperaturas elevadas ou arcos elétricos fiquem dispostos ou abrigados de modo a eliminar o risco de ignição de materiais inflamáveis; e
  - as partes externas das instalações sejam sujeitas a atingir temperaturas capazes de lesionar pessoas fiquem dispostas ou abrigadas de modo a garantir que, as pessoas não corram risco de contatos acidentais com essas partes.
- As instalações metálicas (eletrodutos, perfisados, eletrocalhas, leitos para cabos, caixas de passagem, painéis e luminárias) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (terra).
- Foram considerados em plantas os níveis referentes ao projeto de arquitetura.
- Quando não indicado de outra forma, as cotas estarão em centímetros e os diâmetros em milímetros.
- Todos os componentes a serem instalados deverão estar em conformidade com as normas vigentes, conferidos pelo INMETRO.
- Todos as furações representadas em projeto deverão ser confirmadas "in loco" e aprovadas pelo fiscal.
- Os pontos a serem instalados em vigas / pilares deverão ter suas caixas instaladas no momento da concretagem dos mesmos.
- Em todos os locais onde ocorram travessias de lajes com eletrodutos de PVC com diâmetro nominal de Ø40mm ou superior, sejam essas rasgos de shaft ou através de furos em laje, deverão ser utilizados materiais intumescentes e expansivos, afim de se evitar a passagem/propagação de fumaças e gases tóxicos por no mínimo de 2 horas.
- Todos os eletrodutos presentes neste projeto deverão possuir em sua superfície externa marcação com a classificação do eletroduto e o número da norma aplicável.
- Todos os eletrodutos vazios (sem condutores) deverão ser sondados por meio de arame galvanizado diâmetro 1,65mm.
- Os eletrodutos aparentes deverão ser instalados através de abraçadeiras galvanizadas tipo "d" fixadas na parede a cada 1,5 metros (máximo), conforme detalhe genérico de instalação.
- As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 10cm acima da linha.
- As extremidades dos eletrodutos deverão ser vedados para evitar a penetração de argamassa e/ou entulho no interior dos mesmos.
- Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo. Deve ser retirada toda rebarba suscetível de danificar a isolação dos condutores.
- Para facilitar a enfileiração dos condutores, podem ser utilizados guias de puxamento e/ou talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores.
- As caixas a serem embutidas nas paredes, p/ instalação de balizadores, interruptores e tomadas serão retangulares de 2"x4", ou quadradas de 4"x4", em PVC antichama, conforme quadro de simbologias.
- As caixas a serem embutidas nas lajes, p/ instalação de luminárias serão octogonais em PVC antichama, exceto quando indicado de outra forma.
- Todas as cotas indicadas para a instalação de caixas / quadros na paredes, referem-se à distância do eixo da caixa ao piso acabado.
- Para as instalações realizadas em áreas externas, sujeitas à umidade ou projeção de água, utilizar interruptores, pulsadores, tomadas, placas e caixas com índice de proteção (IP) igual ou superior a 44.
- Todos os QDC's e QGBT's deverão ser montados conforme NBR 5410, NR 10, NBR IEC 61439-1 ou NBR IEC 61439-3 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
- Todos os quadros de distribuição de circuitos (QDC's) e quadros gerais de baixa tensão (QGBT's), deverão possuir suas partes vivas inacessíveis, confinadas no interior de invólucros ou barreira que garanta grau de proteção no mínimo IP 20 e espaços reservas conforme projeto, nunca inferior as quantidades mínimas citadas.
- Antes da energização dos QDC's e QGBT's, deverá ser realizado o reaperto das conexões mecânicas e elétricas e uma limpeza geral nos mesmos.
- A carga a ser instalada em cada circuito não deve ultrapassar a capacidade do disjuntor indicada em cada QDC, no caso de necessidade de aumento de carga a CONTRATADA deverá ser consultada.
- Nos QDC's e QGBT's, os barramentos de fases e neutro deverão ser isolados da carcaça e o de proteção (terra) conectado à mesma.
- Devem ser instalados isoladores de pino nos barramentos de fases, nas posições não utilizadas.
- Todos os quadros deverão ser identificados, através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelevel branca.
- A área de instalação deve ser seca.
- Em caso de incêndio ou emergência devem ser realizados procedimentos para desenergizar toda a instalação com a exceção das cargas de prevenção e combate a incêndios, desta forma, devem ser consideradas advertências orientando os usuários nos quadros citados abaixo.
- QGBT (concessionária) e QDC-condomínio: "em caso de incêndio ou emergência, desligue o disjuntor geral deste quadro."
- medidor condomínio e QDC-emergência: "em caso de incêndio ou emergência, mantenha o(s) disjuntor(es) deste quadro ligado(s) para permitir funcionamento do sistema de incêndio".
- Todos os disjuntores deverão atender as prescrições das normas NBR 5410, NR 10, NBR-NM 60898 ou NBR IEC 60947-2 (conforme indicado no esquema unifilar do quadro).
- Todos os disjuntores deverão ser identificados, no interior dos QDC's e QGBT's através de plaquetas em acrílico preto com letras gravadas em relevo ou não, em tinta indelevel branca.
- Os interruptores DR (diferencial residual) utilizados deverão ter sensibilidade de 0,03a (30ma) e ser do tipo AC, bipolar ou tetrapolar, conforme esquema unifilar.
- Todos os disjuntores utilizados deverão ser termomagnéticos, com capacidade de interrupção de curto circuito simétrico mínima (ICC) conforme indicado no esquema unifilar geral e nos esquemas unifilares de cada quadro de distribuição de circuitos.
- Todas as linhas elétricas foram dimensionadas e especificadas levando em consideração os requisitos estabelecidos no Item 5.2.2 da NBR 5410:2004.
- No interior dos eletrodutos que atendem os interruptores, só deve possuir o condutor de proteção, caso os dispositivos citados forem metálicos ou possuam uma interface para conexão deste condutor.
- Os condutores utilizados na execução das instalações deverão ser identificados através de cor:
  - Fases: Branco, Preto e Vermelho
  - Neutro: Azul
  - Terra: Verde
  - Retorno: Amarelo
- Todas as tomadas não especificadas serão 2P+T, conforme norma NBR 14136 e 60884-1.

01	ATENDENDO COMENTÁRIOS	30/10/2024	ANC	CLL	CLL
00	EMISSÃO INICIAL	24/06/2024	ANC	CLL	CLL
REV.	DESCRIÇÃO DE ALTERAÇÕES	DATA	ELAB.	VER.	APR.
	<p>Endereço: AV. 18 N°1602 - JARDIM CIDADE ALTA 2</p> <p>Responsável Técnico: CÁSSIA LEPRE LOPES</p> <p>Endereço: RUA DR.CYRO BUENO, 86, JARDIM CINQUENTENÁRIO</p> <p>SEDUC - SECRETARIA DA EDUCAÇÃO</p>	www.clopesengenharia.com.br	5070742820		
Setor	Escola Professora Ederle Marangoni Dias				FOLHA
Título	Adequação Elétrica para Condicionadores de Ar				03 / 03
Disciplina	Elétrica				
Fase	Executiva				
COORDENADOR DE PROJETO	ENGENHEIRO RESPONSÁVEL				REVISÃO
CÁSSIA LEPRE LOPES	CÁSSIA LEPRE LOPES				R01
PROJETISTA / DESENHISTA					ESCALA
ANDRÉ NEVES COSTA DA SILVA	CÁSSIA LEPRE LOPES:46644567860				INDICADA
					DATA
					30/10/2024

Categoria	Número de fios	Número de fases	Demanda	Carga instalada	Ramal de ligação		Aterramento	Condutor aterramento	Eletroduto	Poste	Portatê
					Multiplex	Concêntrico					
Monofásico			(kW)	(mm²)	(mm²)	(mm²)	(mm²)	(A)	(mm)	(dAn)	(mm)
M1			0 < C ≤ 3,8	1x1x10-10	2x10	6 (6)	6 (6)	6	30/32		
M2	2	1	3,8 < C ≤ 6,3	1x1x10-10	2x10	10 (10)	10 (10)	10	1H	50	25 25 100 90 40
M3			6,3 < C ≤ 8,8	1x1x16-16	2x16	16 (16)	16 (16)	16		70	
B1											



## COMPOSIÇÃO DE BDI

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

ITENS		SIGLAS	PERCENTUAIS ADOTADO	MÍNIMO	MAXIMO
Administração Central		AC	3,00%	3,00%	5,50%
Seguro e Garantia		SG	0,80%	0,80%	1,00%
Risco		R	0,97%	0,97%	1,27%
Despesas Financeiras		DF	0,59%	0,59%	1,39%
Lucro		L	4,33%	6,16%	8,96%
Tributos	PIS	I	0,65%	Variável	
	COFINS		3,00%		
	ISSQN (Alíquota x %Base de cálculo)		5,00%		
	CPRB		4,50%		
BDI conforme Acórdão 2622/2013 - TCU			26,60%		
<b>BDI RESULTANTE</b>			<b>26,60%</b>		

Os valores de BDI foram calculados com o emprego da fórmula abaixo:

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$

De acordo com o Acórdão 2622/2013-TCU.

R.T:

CASSIA LEPRE

LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:01:49 -03'00'

CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820

SEDUC



# C LOPES ENGENHARIA



## PLANILHA DE CÁLCULO

### COMPOSIÇÃO 01

#### ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 95 MM2 E DISJUNTOR 200A REF. PADRÃO T6 ENERGISA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI
SINAPI-I 1062	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1	R\$ 226,09	R\$ 226,09
SINAPI-I 1094	ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1	R\$ 18,24	R\$ 18,24
SINAPI-I 3398	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	2	R\$ 5,41	R\$ 10,82
SINAPI-I 4346	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3	R\$ 9,37	R\$ 28,11
SINAPI-I 11267	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2	R\$ 1,43	R\$ 2,86
SINAPI-I 11864	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1	R\$ 34,03	R\$ 34,03
	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGF	UN	0,25	R\$ 57,68	R\$ 14,42
SINAPI-I 34643	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1	R\$ 41,71	R\$ 41,71
SINAPI-I 39996	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664	R\$ 3,45	R\$ 0,57
SINAPI-I 39997	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2	R\$ 0,28	R\$ 0,56
87367	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194	R\$ 697,05	R\$ 13,52
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3	R\$ 31,21	R\$ 93,63

88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$	40,84	R\$	204,20
93010	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	12	R\$	36,78	R\$	441,36
93015	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	UN	2	R\$	31,52	R\$	63,04
93022	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	UN	2	R\$	52,52	R\$	105,04
SINAPI-I 1101	CABECOTE PARA ENTRADA DE LINHA DE ALIMENTACAO PARA ELETRODUTO, EM LIGA DE ALUMINIO COM ACABAMENTO ANTI CORROSIVO, COM FIXACAO POR ENCAIXE LISO DE 360 GRAUS, DE 2 1/2"	UN	2	R\$	33,95	R\$	67,90
92992	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	30	R\$	102,83	R\$	3.084,90
101896	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR , CORRENTE NOMINAL DE 200A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	R\$	599,32	R\$	599,32
96977	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², ENTERRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	M	5	R\$	58,62	R\$	293,10
96986	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 3/4", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	UN	3	R\$	132,18	R\$	396,54
100578	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL MENOR OU IGUAL A 1000 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,5 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2019	UN	1	R\$	634,09	R\$	634,09
SINAPI-I 41197	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO DUPLO T, EXTENSAO DE 9,00 M, RESISTENCIA DE 600 DAN, TIPO B	UN	1	R\$	1.215,03	R\$	1.215,03
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$	32,76	R\$	163,80
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4	R\$	34,42	R\$	137,68
100301	AJUDANTE DE PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2	R\$	32,50	R\$	65,00
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4	R\$	28,52	R\$	114,08

SINAPI-I 370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	0,05908	R\$	85,00	R\$	5,02
SINAPI-I 1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	9,5364	R\$	0,95	R\$	9,06
SINAPI-I 1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	16,6417	R\$	0,64	R\$	10,65
SINAPI-I 4718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	0,01246	R\$	78,19	R\$	0,97
SINAPI-I 4517	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	0,73333	R\$	2,85	R\$	2,09
SINAPI-I 1347	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA (MADEIRITE PLASTIFICADO) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 x 1100 MM, E = 12 MM	M2	0,1	R\$	52,03	R\$	5,20
SINAPI-I 34449	ACO CA-50, 6,3 MM, DOBRADO E CORTADO	KG	0,583	R\$	7,31	R\$	4,26
SINAPI- 25067	BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 19 X 19 X 39 CM, FBK 4,5 MPA (NBR 6136)	UN	16	R\$	5,37	R\$	85,92
SINAPI-I 43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	0,012	R\$	21,66	R\$	0,26
SINAPI-I 35692	TINTA LATEX ACRILICA STANDARD, COR BRANCA	L	0,3856	R\$	21,28	R\$	8,21
SINAPI -I 6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOR/EXTERIOR	L	0,3085	R\$	12,06	R\$	3,72
SINAPI-I 38383	LIXA D'AGUA EM FOLHA, GRAO 100	UN	0,4627	R\$	2,44	R\$	1,13
PREÇO MÉDIO						R\$	8.206,13

### COMPOSIÇÃO 02

#### ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 95 MM2 E DISJUNTOR 200A REF. PADRÃO T6 ENERGISA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI		
SINAPI-I 1062	CAIXA INTERNA/EXTERNA DE MEDICAO PARA 1 MEDIDOR TRIFASICO, COM VISOR, EM CHAPA DE ACO 18 USG (PADRAO DA CONCESSIONARIA LOCAL)	UN	1	R\$	226,09	R\$	226,09
SINAPI-I 1094	ARMACAO VERTICAL COM HASTE E CONTRA-PINO, EM CHAPA DE ACO GALVANIZADO 3/16", COM 1 ESTRIBO, SEM ISOLADOR	UN	1	R\$	18,24	R\$	18,24

SINAPI-I 3398	ISOLADOR DE PORCELANA, TIPO ROLDANA, DIMENSOES DE *72* X *72* MM, PARA USO EM BAIXA TENSAO	UN	1	R\$	5,41	R\$	5,41
SINAPI-I 4346	PARAFUSO DE FERRO POLIDO, SEXTAVADO, COM ROSCA PARCIAL, DIAMETRO 5/8", COMPRIMENTO 6", COM PORCA E ARRUELA DE PRESSAO MEDIA	UN	3	R\$	9,37	R\$	28,11
SINAPI-I 11267	ARRUELA LISA, REDONDA, DE LATAO POLIDO, DIAMETRO NOMINAL 5/8", DIAMETRO EXTERNO = 34 MM, DIAMETRO DO FURO = 17 MM, ESPESSURA = *2,5* MM	UN	2	R\$	1,43	R\$	2,86
SINAPI-I 11864	CONECTOR METALICO TIPO PARAFUSO FENDIDO (SPLIT BOLT), PARA CABOS ATE 95 MM2	UN	1	R\$	34,03	R\$	34,03
SINAPI-I 14153	FITA METALICA PERFURADA, L = *18* MM, ROLO DE 30 M, CARGA RECOMENDADA = *30* KGf	UN	0,06	R\$	57,68	R\$	3,46
SINAPI-I 34643	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO E PARA RAIOS, EM POLIPROPILENO, DIAMETRO = 300 MM X ALTURA = 400 MM	UN	1	R\$	41,71	R\$	41,71
SINAPI-I 39996	VERGALHAO ZINCADO ROSCA TOTAL, 1/4 " (6,3 MM)	M	0,1664	R\$	3,45	R\$	0,57
SINAPI-I 39997	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 1/4"	UN	2	R\$	0,28	R\$	0,56
87367	ARGAMASSA TRAÇO 1:1:6 (EM VOLUME DE CIMENTO, CAL E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA EMBOÇO/MASSA ÚNICA/ASSENTAMENTO DE ALVENARIA DE VEDAÇÃO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0194	R\$	697,05	R\$	13,52
88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3	R\$	31,21	R\$	93,63
88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$	40,84	R\$	204,20
93010	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	6,05	R\$	36,78	R\$	222,52
93015	LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	UN	1	R\$	31,52	R\$	31,52
93022	CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, ROSCÁVEL, DN 75 MM (2 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	UN	1	R\$	52,52	R\$	52,52
SINAPI-I 1101	CABECOTE PARA ENTRADA DE LINHA DE ALIMENTACAO PARA ELETRODUTO, EM LIGA DE ALUMINIO COM ACABAMENTO ANTI CORROSIVO, COM FIXACAO POR ENCAIXE LISO DE 360 GRAUS, DE 2 1/2"	UN	1	R\$	33,95	R\$	33,95

92992	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM <sup>2</sup> , ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	M	22,2	R\$	102,83	R\$	2.282,83
101896	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR , CORRENTE NOMINAL DE 200A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	UN	1	R\$	599,32	R\$	599,32
96977	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM <sup>2</sup> , ENTERRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	M	5	R\$	58,62	R\$	293,10
96986	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 3/4", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023	UN	3	R\$	132,18	R\$	396,54
100578	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 9 M, CARGA NOMINAL MENOR OU IGUAL A 1000 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,5 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2019	UN	1	R\$	634,09	R\$	634,09
SINAPI-I 41197	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO DUPLO T, EXTENSAO DE 9,00 M, RESISTENCIA DE 600 DAN, TIPO B	UN	1	R\$	1.215,03	R\$	1.215,03
88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$	32,76	R\$	163,80
88310	PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4	R\$	34,42	R\$	137,68
100301	AJUDANTE DE PINTOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2	R\$	32,50	R\$	65,00
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4	R\$	28,52	R\$	114,08
SINAPI-I 370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	0,05908	R\$	85,00	R\$	5,02
SINAPI-I 1106	CAL HIDRATADA CH-I PARA ARGAMASSAS	KG	9,5364	R\$	0,95	R\$	9,06
SINAPI-I 1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	16,6417	R\$	0,64	R\$	10,65
SINAPI-I 4718	PEDRA BRITADA N. 2 (19 A 38 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	0,01246	R\$	78,19	R\$	0,97
SINAPI-I 4517	SARRAFO *2,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	M	0,73333	R\$	2,85	R\$	2,09

SINAPI-I 1347	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA (MADEIRITE PLASTIFICADO) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 x 1100 MM, E = 12 MM	M2	0,1	R\$	52,03	R\$	5,20
SINAPI-I 34449	ACO CA-50, 6,3 MM, DOBRADO E CORTADO	KG	0,583	R\$	7,31	R\$	4,26
SINAPI- 25067	BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 19 X 19 X 39 CM, FBK 4,5 MPA (NBR 6136)	UN	16	R\$	5,37	R\$	85,92
SINAPI-I 43132	ARAME RECOZIDO 16 BWG, D = 1,65 MM (0,016 KG/M) OU 18 BWG, D = 1,25 MM (0,01 KG/M)	KG	0,012	R\$	21,66	R\$	0,26
SINAPI-I 35692	TINTA LATEX ACRILICA STANDARD, COR BRANCA	L	0,3856	R\$	21,28	R\$	8,21
SINAPI -I 6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOR/EXTERIOR	L	0,3085	R\$	12,06	R\$	3,72
SINAPI-I 38383	LIXA D'AGUA EM FOLHA, GRAO 100	UN	0,4627	R\$	2,44	R\$	1,13
PREÇO MÉDIO						R\$	7.050,86

#### COMPOSIÇÃO 03

INTERLIGAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AO QUADRO GERAL/MEDIDOR DE ENERGIA (COMISSONAMENTO, START-UP, FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI	
SINAPI 88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	6,5	R\$ 40,84	R\$	265,46
SINAPI 88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4	R\$ 31,21	R\$	124,84
SINAPI 90777	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,2	R\$ 116,96	R\$	374,27
PREÇO MÉDIO						R\$ 764,57

#### COMPOSIÇÃO 04

INTERLIGAÇÃO DO MEDIDOR AOS QUADROS QGBT E QDACs (COMISSONAMENTO, START-UP- FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UND	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI	
SINAPI 88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$ 40,84	R\$	204,20
SINAPI 88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5	R\$ 31,21	R\$	156,05
SINAPI 90777	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3	R\$ 116,96	R\$	350,88
PREÇO MÉDIO						R\$ 711,13

CASSIA LEPRE

LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:02:04 -03'00'

CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820



## PLANILHA DE CÁLCULO

### COTAÇÃO DE MERCADO 1

#### SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE ATÉ 300kVA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI
MANTRAFO	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE ATÉ 300kVA	UN	1	R\$ 7.250,00	R\$ 7.250,00
BLM ENGENHARIA	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE ATÉ 300kVA	UN	1	R\$ 4.290,00	R\$ 4.290,00
TRANSFORMADORES JUNDIAÍ	SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DE ATÉ 300kVA	UN	1	R\$ 13.850,00	R\$ 13.850,00
PREÇO MÉDIO					R\$ 8.463,33

### COTAÇÃO DE MERCADO 2

#### PRENSA CABO 1.1/2"

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI
CETTI	PRENSA CABO 1.1/2"	UN	1	R\$ 32,61	R\$ 32,61
VIEWTECH	PRENSA CABO 1.1/2"	UN	1	R\$ 34,81	R\$ 34,81
ELETRORASTRO	PRENSA CABO 1.1/2"	UN	1	R\$ 35,62	R\$ 35,62
PREÇO MÉDIO					R\$ 34,35

### COTAÇÃO DE MERCADO 3

#### FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" - 300M

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QTD	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO FINAL S/ BDI
SETON	FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" 300M	UN	1	R\$ 250,99	R\$ 250,99
MAGALU	FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" 300M	UN	1	R\$ 213,00	R\$ 213,00
MERKATHO	FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" 300M	UN	1	R\$ 244,71	R\$ 244,71
PREÇO MÉDIO					R\$ 236,23

CASSIA LEPRE  
LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:02:17 -03'00'

CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820



# C LOPES ENGENHARIA



## CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS			DATA:	06/11/2025	
LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010			VALOR DA OBRA	R\$ 42.616,37	
ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	Físico %	11,471%	100,00%	
		Financeiro	R\$ 4.888,580	R\$ 4.888,580	R\$ 0,000
2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Físico %	82,727%	50,00%	50,00%
		Financeiro	R\$ 35.255,430	R\$ 17.627,715	R\$ 17.627,715
3	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	Físico %	5,801%	10,00%	90,00%
		Financeiro	R\$ 2.472,360	R\$ 247,236	R\$ 2.225,124
<b>TOTAL</b>		Físico %	100,00%	53,415%	46,585%
		Financeiro	R\$ 42.616,37	R\$ 22.763,53	R\$ 19.852,84

R.T

CASSIA LEPRE  
LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:02:33 -03'00'

CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820

SEDUC



## PLANILHA MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS

DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

1 SERVIÇOS PRELIMINARES						
ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	MEMÓRIA DE CÁLCULO/COMENTÁRIO	QTDE	UNIDADE
1.1	CDHU	02.08.040	PLACA EM LONA COM IMPRESSÃO DIGITAL E REQUADRO EM METALON	DIMENSÕES 1,125X2M	2,25	M2
1.2	CDHU	02.02.150	LOCAÇÃO DE CONTAINER TIPO DEPÓSITO - ÁREA MÍNIMA DE 13,80 M²	CONFORME PERÍODO DE EXECUÇÃO DA OBRA, = 3 MESES	3	UNMES
2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						
2.1 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA						
2.1.1	COMPOSIÇÃO	2	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 95 MM2 E DISJUNTOR 200A REF. PADRÃO T6 ENERGISA	POSTO DE ENTRADA NOVO CATEGORIA T6 (CONFORME PROJETO)	1	UN
2.1.2	COMPOSIÇÃO	3	INTERLIGAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AO QUADRO GERAL/MEDIDOR DE ENERGIA (COMISSONAMENTO, START-UP, FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)	INTERLIGAÇÃO POSTE DE ENTRADA - MEDIDOR	1	UN
2.2 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAIS						
2.2.1	COMPOSIÇÃO	4	INTERLIGAÇÃO DO MEDIDOR AOS QUADROS QGBT E QDACs (COMISSONAMENTO, START-UP-FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)	INTERLIGAÇÃO DO MEDIDOR AO QUADRO QD-AC 02	1	UN
2.2.2	CDHU	39.26.080	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 35 MM², ISOLAMENTO 0,6/1 KV - ISOLAÇÃO HEPR 90°C - BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES	CABOS DE ALIMENTAÇÃO PARA O QD-AC 02 (QUANTIDADE ESTIMADA CONFORME MEDIÇÃO EM PROJETO * QTDE DE CABOS (3FASES + NEUTRO + TERRA)	166	M
2.2.3	SINAPI	101881	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 40 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	QD-AC 02	1	UN
2.2.4	CDHU	37.13.660	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO, TRIPOLAR 220/380 V, CORRENTE DE 60 A ATÉ 100 A	DISJUNTOR GERAL DO QD-AC 02 (IN = 100A)	1	UN
2.2.5	SINAPI	93665	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	DISJUNTORES PARA AR CONDICIONADO (IN = 40A).	4	UN



## PLANILHA MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS

DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

2.2.6	SINAPI-I	39469	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSÃO MÁXIMA DE 275 V, CORRENTE MÁXIMA DE *20* KA (TIPO AC)	QD-AC 02 (CONFORME PROJETO ELÉTRICO) + QD-AC EXISTENTE + QUADRO DE MEDIÇÃO	12	UN
2.2.7	CDHU	38.04.060	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 1' COM ACESSÓRIOS	CONFORME PROJETO ELÉTRICO (QUANTIDADE ESTIMADA MEDIÇÃO FEITA EM PROJETO + 10%)	82	M
2.2.8	CDHU	38.04.100	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 1 1/2' COM ACESSÓRIOS	CONFORME PROJETO ELÉTRICO (QUANTIDADE ESTIMADA MEDIÇÃO FEITA EM PROJETO + 10%)	3	M
2.2.9	CDHU	38.04.120	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 2' COM ACESSÓRIOS	CONFORME PROJETO ELÉTRICO (QUANTIDADE ESTIMADA MEDIÇÃO FEITA EM PROJETO + 10%)	31	M
2.2.10	SINAPI	97668	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 63 (2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	DE = 63MM, DI = 50MM. CONFORME PROJETO ELÉTRICO (QUANTIDADE ESTIMADA MEDIÇÃO FEITA EM PROJETO + 10%)	6	M
2.2.11	CDHU	06.02.020	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO DE 1ª E 2ª CATEGORIA EM VALA OU CAVA ATÉ 1,5 M	COMPRIMENTO DO ELETRODUTO X 30cm DE LARGURA X 50cm DE PROFUNDIDADE	1	M3
2.2.12	CDHU	06.11.040	REATERRO MANUAL APILOADO SEM CONTROLE DE COMPACTAÇÃO	COMPRIMENTO DO ELETRODUTO X 30cm DE LARGURA X 50cm DE PROFUNDIDADE	1	M3
2.2.13	COTAÇÃO	3	FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" - 300M	CONFORME PROJETO ELÉTRICO	1	UN
2.2.14	CDHU	40.06.060	CONDULETE DE 1" COM TAMPA CEGA E CONECTORES	PONTOS DE AR CONDICIONADO	4	UN
2.2.15	COTAÇÃO	2	PRENSA CABO 1.1/2"	PONTOS DE AR CONDICIONADO	4	UN



## PLANILHA MEMORIAL DE CÁLCULO

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS

DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

2.2.16	CDHU	39.21.040	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 6 MM <sup>2</sup> , ISOLAMENTO 0,6/1KV - ISOLAÇÃO HEPR 90°C	CABOS DE ALIMENTAÇÃO DOS APARELHOS DE AR CONDICIONADO. (QUANTIDADE ESTIMADA CONFORME MEDIÇÃO EM PROJETO * QTDE DE CABOS (2 FASES + TERRA) + 10%)	280	M
2.2.17	SINAPI	97891	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M. AF_12/2020	CONFORME PROJETO ELÉTRICO ( PARA PASSAGEM DOS CABOS DE ALIMENTAÇÃO DO QD-AC)	1	UN
<b>3</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>					
3.1	CDHU	05.07.050	REMOÇÃO DE ENTULHO DE OBRA COM CAÇAMBA METÁLICA - MATERIAL VOLUMOSO E MISTURADO POR ALVENARIA, TERRA, MADEIRA, PAPEL, PLÁSTICO E METAL	VOLUME REFERENTE A UMA CAÇAMBA	4	M3
3.2	CDHU	55.01.020	LIMPEZA FINAL DA OBRA	ESTIMATIVA CONFORME SOMA DA MEDIÇÃO DAS ÁREAS QUE SERÃO CLIMATIZADOS E QUE RECEBERÃO OS QUADROS	100	M2

Declaro para os devidos fins, que os itens apresentados neste Orçamento Discriminativo estão com os quantitativos compatíveis com os projetos e especificações técnicas. Os custos unitários foram baseados nas planilhas, CDHU 199 de 08/2025 e SINAPI Com Desoneração - 09/2025, em casos excepcionais, houve o levantamento de preço através de cotações de mercado.

R.T:

CASSIA LEPRE  
LOPES:46644567860Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:02:52 -03'00'CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820

SEDUC



## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CUSTOS

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS

DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

BDI: 26,60%

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	PREÇO TOTAL
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>							<b>R\$ 4.888,58</b>
1.1	CDHU	02.08.040	PLACA EM LONA COM IMPRESSÃO DIGITAL E REQUADRO EM METALON	2,25	M2	R\$ 428,54	R\$ 542,53	R\$ 1.220,69
1.2	CDHU	02.02.150	LOCAÇÃO DE CONTAINER TIPO DEPÓSITO - ÁREA MÍNIMA DE 13,80 M²	3,00	UNMES	R\$ 965,74	R\$ 1.222,63	R\$ 3.667,89
<b>2</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							<b>R\$ 35.255,43</b>
<b>2.1</b>	<b>ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA</b>							<b>R\$ 9.894,34</b>
2.1.1	COMPOSIÇÃO	2	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 95 MM2 E DISJUNTOR 200A REF. PADRÃO T6 ENERGISA	1,00	UN	R\$ 7.050,86	R\$ 8.926,39	R\$ 8.926,39
2.1.2	COMPOSIÇÃO	3	INTERLIGAÇÃO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO AO QUADRO GERAL/MEDIDOR DE ENERGIA (COMISSONAMENTO, START-UP, FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)	1,00	UN	R\$ 764,57	R\$ 967,95	R\$ 967,95
<b>2.2</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAIS</b>							<b>R\$ 25.361,09</b>
2.2.1	COMPOSIÇÃO	4	INTERLIGAÇÃO DO MEDIDOR AOS QUADROS QGBT E QDACs (COMISSONAMENTO, START-UP- FOLLOW-UP E MEDIÇÕES DE GRANDEZAS ELÉTRICAS)	1,00	UN	R\$ 711,13	R\$ 900,29	R\$ 900,29
2.2.2	CDHU	39.26.080	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 35 MM², ISOLAMENTO 0,6/1 KV - ISOLAÇÃO HEPR 90°C - BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES	166,00	M	R\$ 40,85	R\$ 51,72	R\$ 8.585,52
2.2.3	SINAPI	101881	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 40 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	1,00	UN	R\$ 910,08	R\$ 1.152,16	R\$ 1.152,16
2.2.4	CDHU	37.13.660	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO, TRIPOLAR 220/380 V, CORRENTE DE 60 A ATÉ 100 A	1,00	UN	R\$ 262,02	R\$ 331,72	R\$ 331,72
2.2.5	SINAPI	93665	DISJUNTOR BIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020	4,00	UN	R\$ 66,73	R\$ 84,48	R\$ 337,92
2.2.6	SINAPI-I	39469	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 275 V, CORRENTE MAXIMA DE "20" KA (TIPO AC)	12,00	UN	R\$ 62,00	R\$ 78,49	R\$ 941,88
2.2.7	CDHU	38.04.060	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 1' COM ACESSÓRIOS	82,00	M	R\$ 53,57	R\$ 67,82	R\$ 5.561,24
2.2.8	CDHU	38.04.100	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 1 1/2' COM ACESSÓRIOS	3,00	M	R\$ 80,06	R\$ 101,36	R\$ 304,08
2.2.9	CDHU	38.04.120	ELETRODUTO GALVANIZADO CONFORME NBR13057 - 2' COM ACESSÓRIOS	31,00	M	R\$ 94,05	R\$ 119,07	R\$ 3.691,17
2.2.10	SINAPI	97668	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 63 (2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	6,00	M	R\$ 13,59	R\$ 17,20	R\$ 103,20
2.2.11	CDHU	06.02.020	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO DE 1ª E 2ª CATEGORIA EM VALA OU CAVA ATÉ 1,5 M	1,00	M3	R\$ 61,32	R\$ 77,63	R\$ 77,63
2.2.12	CDHU	06.11.040	REATERRO MANUAL APILOADO SEM CONTROLE DE COMPACTAÇÃO	1,00	M3	R\$ 19,07	R\$ 24,14	R\$ 24,14
2.2.13	COTAÇÃO	3	FITA SUBTERRÂNEA DE AVISO "CUIDADO ELETRICIDADE ABAIXO" - 300M	1,00	UN	R\$ 236,23	R\$ 299,07	R\$ 299,07
2.2.14	CDHU	40.06.060	CONDULETE DE 1" COM TAMPA CEGA E CONECTORES	4,00	UN	R\$ 49,11	R\$ 62,17	R\$ 248,68
2.2.15	COTAÇÃO	2	PRENSA CABO 1.1/2"	4,00	UN	R\$ 34,35	R\$ 43,49	R\$ 173,96
2.2.16	CDHU	39.21.040	CABO DE COBRE FLEXÍVEL DE 6 MM², ISOLAMENTO 0,6/1KV - ISOLAÇÃO HEPR 90°C	280,00	M	R\$ 6,62	R\$ 8,38	R\$ 2.346,40
2.2.17	SINAPI	97891	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0.4X0,4X0,4 M. AF_12/2020	1,00	UN	R\$ 222,77	R\$ 282,03	R\$ 282,03



# C LOPES ENGENHARIA



## PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE CUSTOS

OBRA: PROJETO DE READEQUAÇÃO ELÉTRICA PARA CLIMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS DE PRESIDENTE PRUDENTE - ESCOLA PROF. EDERLE MARANGONI DIAS

DATA: 06/11/2025

LOCAL: Rua Joao Miguel Amaral, 276, Jd. Santa Eliza, CEP 19027-010

BDI: 26,60%

ITEM	FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/ BDI	PREÇO UNITÁRIO C/ BDI	PREÇO TOTAL
<b>3</b>			<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES</b>					<b>R\$ 2.472,36</b>
3.1	CDHU	05.07.050	REMOÇÃO DE ENTULHO DE OBRA COM CAÇAMBA METÁLICA - MATERIAL VOLUMOSO E MISTURADO POR ALVENARIA, TERRA, MADEIRA, PAPEL, PLÁSTICO E METAL	4,00	M3	R\$ 130,40	R\$ 165,09	R\$ 660,36
3.2	CDHU	55.01.020	LIMPEZA FINAL DA OBRA	100,00	M2	R\$ 14,31	R\$ 18,12	R\$ 1.812,00
<b>TOTAL</b>								<b>R\$ 42.616,37</b>

R.T:

CASSIA LEPRE

LOPES:46644567860

Assinado de forma digital por  
CASSIA LEPRE LOPES:46644567860  
Dados: 2025.11.06 11:03:08 -03'00'

CÁSSIA LEPRE LOPES  
ENGENHEIRA ELETRICISTA CREA  
5070742820

SEDUC