



ESTADO DO PARÁ  
MUNICÍPIO DE COLARES  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLARES  
CNPJ: 05.835.939/0001-90

*“SEMPRE POR TI LUTAREMOS PARA LEVAR-TE A GLÓRIA.”*

## MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE REFORMA E AMPLIAÇÃO  
PRÉDIO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO  
RUA DO ROSÁRIO CIDADE DE COLARES/PA



Colares - PA  
2021



## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1.0- APRESENTAÇÃO

O Memorial Descritivo é parte integrante do projeto para “**Reforma e Ampliação do Prédio da Secretaria Municipal de Educação**”, localizado na Rua do Rsário, Bairro Centro na cidade de Colares/Pa, e tem a finalidade de especificar criteriosamente todos os itens envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva a ser utilizada. Constituindo-se em um documento que relata e define integralmente o projeto básico e suas particularidades.

### 2.0- CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente Memorial refere-se a “REFORMA E AMPLIAÇÃO DO PRÉDIO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO”, e contém as diretrizes que nortearam a elaboração do projeto arquitetônico e apresenta as especificações e procedimentos adequados à sua boa execução.

A reforma e Ampliação do prédio, tem como objetivo proporcionar a melhor oferta nas condições dos ambientes existentes e dos que serão ampliados, tanto para os servidores públicos que ali trabalham como aos que buscam atendimentos por interesses diversos, visando contribuir com a qualidade do atendimento e a conseqüente melhoria no ensino e aprendizagem dos alunos da Rede Municipal de Ensino de Colares. Garantindo assim o desenvolvimento de ações que busquem a melhoria dos ambientes de trabalho na educação pública municipal, bem como o atendimento essencial às suas necessidades e ao conforto adequado para realização de suas atividades diárias.

A elaboração do projeto arquitetônico seguiu as etapas do processo projetual, onde inicialmente foi realizado o levantamento arquitetônico da edificação existente, in loco, e a elaboração do programa de necessidades,



desenvolvendo assim, um estudo preliminar e posteriormente a elaboração do anteprojeto.

A confecção do projeto básico, elaboração de detalhamentos e cortes, especificação técnica, planilha orçamentária e cronograma físico-financeiro, se deram após aprovação devida do estudo preliminar, que levou em consideração a etapa da edificação existente, bem como suas dimensões, forma e estrutura.

### **3.0- JUSTIFICATIVAS**

Colares é um município brasileiro do estado do Pará pertencente à Mesorregião do Nordeste Paraense, com uma população estimada de 12.131 habitantes de acordo com o IBGE (2020). O município ocupa uma área de 384,068 km<sup>2</sup> e possui uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,6% (IBGE, 2010). A “Reforma do prédio da Secretaria Municipal de Educação visa proporcionar melhores instalações físicas para os profissionais da área e principalmente aos alunos, pais e responsáveis que buscam ali as respostas necessárias pertinentes a educação dos filhos. Espera-se como resultado o desenvolvimento na qualidade do ensino do município de Colares.

### **4.0- PROJETO BÁSICO**

A edificação totaliza uma área construída de 277,36m<sup>2</sup> .

Após a visita in loco, foram levantadas todas as necessidades físicas do prédio da Secretaria, visando a sua reforma para melhor atender seus usuários e constatamos as seguintes demandas construtivas:

- A cobertura do prédio existente apresenta-se bastante comprometida devido ao tempo de uso e a falta de manutenção, e do mesmo modo, ocorre com os demais itens construtivos (piso, parede, estrutura da cobertura e forro)



ESTADO DO PARÁ  
MUNICÍPIO DE COLARES  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLARES  
CNPJ: 05.835.939/0001-90  
"SEMPRE POR TI LUTAREMOS PARA LEVAR-TE A GLÓRIA."

---



**VISTA FRONTAL DA EDIFICAÇÃO**



**VISTA LATERAL (ÁREA DE AMPLIAÇÃO)**



ESTADO DO PARÁ  
MUNICÍPIO DE COLARES  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLARES  
CNPJ: 05.835.939/0001-90

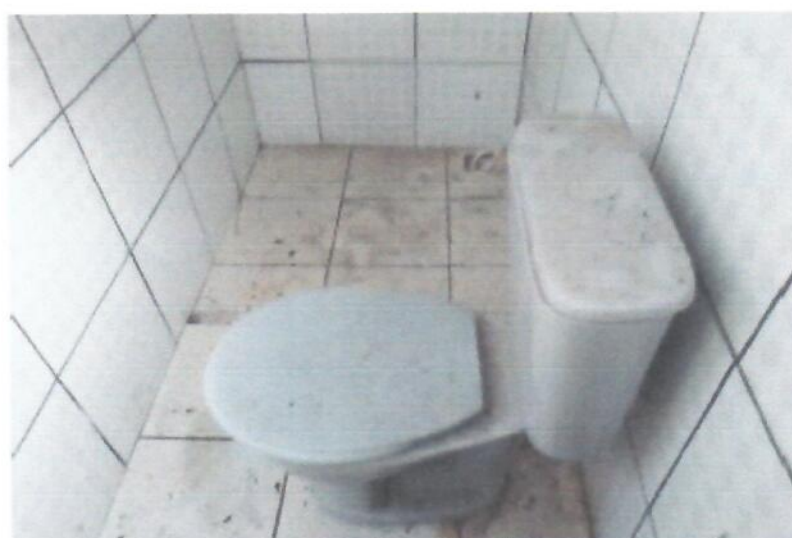
*“SEMPRE POR TI LUTAREMOS PARA LEVAR-TE A GLÓRIA.”*

---

- Os banheiros existentes não oferecem condições ao atendimento de uma pessoa portadora de necessidades especiais e suas localizações no prédio existente não permite adaptações para a solução da demanda, tornando-se necessário a mudança de localização dos banheiros no projeto de ampliação.



**ACESSO AO BANHEIRO COM MENOS DE 80cm**



**SEGUNDO BANHEIRO COM LARGURA INFERIOR A 1,00m**



ESTADO DO PARÁ  
MUNICÍPIO DE COLARES  
PREFEITURA MUNICIPAL DE COLARES  
CNPJ: 05.835.939/0001-90

*“SEMPRE POR TI LUTAREMOS PARA LEVAR-TE A GLÓRIA.”*



**COPA: - SEM CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO**

### **5.0 OBJETO DA PROPOSTA**

Para a perfeita execução desta reforma e ampliação a obra deverá contar com a administração local da Contratada, formada por técnico encarregado, que deverá estar presente no decorrer da obra e que possa atender sempre que solicitado pela fiscalização, em horários determinados, para elucidações de assuntos técnicos pertinentes.

Antes do início dos trabalhos, a Placa de Obra medindo 2,00 x 1,50m, já deve estar devidamente posicionada à frente do terreno em local com boa visualização da população e deverá ser mantida em condições legíveis até o final da execução deste objeto.

Para a execução da reforma e ampliação do prédio da Secretaria, foi previsto um prazo inicial de 3 meses.

Segue abaixo descrito um apanhado geral dos ambientes previstos nesta reforma e ampliação:

O projeto básico prevê a disponibilidade de outros ambientes além dos oferecidos no prédio existente, ficando após a reforma e ampliação com as



seguintes dependências: pátio de acesso ao salão de reuniões, salão de reuniões, sala de recepções e espera, área de circulação para todas as dependências, WC masculino e WC feminino, todos com atendimento a portadores de necessidades especiais, sala do(a) secretário(a), sala de recursos humanos, sala da coordenação pedagógica e do(a) secretário(a) adjunto, sala do setor administrativo, sala do arquivo, sala do setor de merenda e copa.

#### **Acabamentos conclusivos da edificação:**

- ✓ **Piso:** Todos os ambientes internos, inclusive os banheiros, terão piso em lajota cerâmica.
- ✓ **Parede:** as paredes internas e externas receberão pintura acrílica acetinada c/ massa e selador. Banheiros e a Copa terão revestimento cerâmico até a altura de 2,00m.
- ✓ **Cobertura:** A estrutura de madeira será retirada para o realinhamento das empenas laterais com vistas a um aumento na altura da cobertura.

A nova cobertura será em telha plan de acordo com o projeto arquitetônico anexo.

- ✓ **Esquadrias:** Todas as esquadrias serão novas e obedecendo rigorosamente o projeto arquitetônico anexo.

O Projeto de Reforma prevê a construção de pilares e vigas em concreto armado para sustentação da carga representada pela cobertura na área de ampliação.

#### **6.0- PRAZO DE EXECUÇÃO:**

O prazo de execução de obras e serviços do objeto deste projeto básico é de 3 meses (90 dias).

---

**MARUZA BAPTISTA**  
**ARQUITETA**  
**CAU 28510-2 A**

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE ELÉTRICA  
(ILUMINAÇÃO, TOMADAS E AR CONDIONADOS)  
Secretaria de Educação de Colares – Colares – PA**

**Belém-PA  
Dezembro/2021**



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>3</b>
1.1	NORMAS TÉCNICAS APLICADAS .....	3
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DAS ALIMENTAÇÕES DE ENERGIA</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICA DA ENTRADA DE SERVIÇO</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>PROTEÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>CONDUTORES</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>TUBULAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>ATERRAMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>CARGA INSTALADA – DEMONSTRATIVO DE DEMANDA PROVÁVEL</b> .....	<b>5</b>
9.1	CÁLCULO DE DEMANDA .....	6
9.2	ANÁLISE DA DEMANDA .....	7
9.2.1	Quadro de distribuição QDT .....	7
9.3	TIPO DE FORNECIMENTO DA EDIFICAÇÃO .....	7
<b>10</b>	<b>DATA PREVISTA PARA LIGAÇÃO DEFINITIVA</b> .....	<b>7</b>
<b>11</b>	<b>SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)</b> .....	<b>7</b>
<b>12</b>	<b>DESCRIÇÃO DE MATERIAIS</b> .....	<b>8</b>
12.1	CONDUTORES .....	8
12.2	ELETRODUTO .....	10
12.3	CONDULETE .....	12
12.4	PERFILADO .....	14
12.5	ELETROCALHA .....	14
12.6	HASTE DE ATERRAMENTO .....	15
12.7	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO .....	15
12.8	DISJUNTOR .....	16
12.9	DISJUNTOR CAIXA MOLDADA .....	16
12.10	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) .....	17
12.11	INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR) .....	18
12.12	TOMADA .....	18
12.13	INTERRUPTORES .....	19
12.14	LUMINÁRIA .....	20

## 1 INTRODUÇÃO

O presente memorial técnico descritivo trata das instalações elétricas de uma edificação denominada Secretaria de Educação de Colares, situada na Rua do Rosário, s/nº - Centro, Colares – PA, Cep: 68785-000.

### 1.1 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração do projeto elétrico do prédio e que devem ser consideradas na execução estão listadas abaixo:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419-1: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Princípios Gerais);
- ABNT NBR 5419-2: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Gerenciamento de Risco);
- ABNT NBR 5419-3: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Danos Físicos a Estrutura e Perigos à Vida);
- ABNT NBR 5419-4: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos a Estrutura);
- ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286: Cabos Isolados com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR IEC 60529: Graus de Proteção Providos por Invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 62262: Graus de Proteção Assegurados pelos Invólucros de Equipamentos Elétricos Contra os Impactos Mecânicos Externos (Código IK);
- ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;

- ABNT NBR 14136: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/250 V em Corrente Alternada – Padronização;
- ABNT NM 60884-1: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60884-1:2006 MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1: Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 61008-1: Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrente (RCCB) Parte 1: Regras Gerais (IEC 61008-1: 1996, MOD);
- ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
- ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;
- ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 15701: Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NR 10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

## 2 CARACTERÍSTICAS DAS ALIMENTAÇÕES DE ENERGIA

A edificação será alimentada através da rede de baixa tensão da Equatorial-PA conforme descrito abaixo:

O ramal de entrada derivado da rede de baixa tensão deverá chegar até um medidor polifásico, com proteção padrão 3P-100A, sendo que neste, será localizado o ponto de entrega da concessionária.

## 3 CARACTERÍSTICA DA ENTRADA DE SERVIÇO

O ramal de ligação em baixa tensão será aéreo em cabo multiplexado quadruplex, com isolamento XLPE 0,6/1kV até o isolador tipo roldana fixado em rack e deste, por meio de eletroduto de aço galvanizado a fogo, até o medidor.

## 4 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

- Ramal de entrada em baixa tensão
- Atendimento em tensão secundária: 127/220V;
- Medição direta em baixa tensão;
- Frequência 60Hz;
- Neutro Acessível.

## 5 PROTEÇÕES

- Será utilizado um disjuntor geral tripolar de 100 A (3P-100A) na caixa de medição padrão Equatorial-PA.
- Será utilizado um disjuntor geral tripolar de 100 A (3P-100A) no quadro de distribuição QDT.

## 6 CONDUTORES

- Da saída da rede de baixa tensão da Equatorial-PA até o ponto de ancoragem do pontalete, serão utilizados cabos do tipo multiplexado quadruplex de alumínio com a seguinte especificação: 35 mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1kV.
- Do ponto de ancoragem do pontalete até o medidor, serão utilizados cabos de cobre com a seguinte especificação: 3#25(25) mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1kV.
- Do disjuntor, contido na caixa de medição, até o quadro de distribuição (QDT), serão utilizados cabos de cobre com a seguinte especificação: 3#25(25) mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1kV.

## 7 TUBULAÇÃO

Será de aço galvanizado a fogo por imersão a quente (2") até a caixa de medição e proteção instalada no muro e desta até caixa de passagem 40x40x40 cm localizada próxima ao medidor. Da caixa de passagem até o QDT será de PVC (2") envelopado em concreto.

## 8 ATERRAMENTO

Será utilizada malha de terra com 3 hastes de terra tipo Copperweld 5/8"x2400 mm espaçadas entre si de 2,4 m e interligadas na parte superior através de cabos de cobre nu de #50mm<sup>2</sup> com solda exotérmica. Será feita 01 caixa de alvenaria 300x300x500mm com tampa para possibilitar a medição da resistência ôhmica que não deverá ultrapassar 10 ohms.

## 9 CARGA INSTALADA – DEMONSTRATIVO DE DEMANDA PROVÁVEL

A Tabela 1 apresenta o quantitativo total de carga instalada no prédio

Tabela 1 – Carga Instalada

CARGA INSTALADA - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO - COLARES-PA			
QUANT.	DESCRIÇÃO	CARGA UNITÁRIA (W)	CARGA TOTAL (kW)
4	Lâmpada	8	0,032
7	Lâmpada	9	0,063
14	Lâmpada	12	0,168
14	Lâmpada	18	0,252
4	Lâmpada	24	0,096
14	Lâmpada	36	0,504
1	Lâmpada	100	0,1
72	Tomada Simples (TUG)	100	7,2
2	Tomada Simples (TUG)	600	1,2
2	Ar-Condicionado 12.000 BTU/h	1175	2,35
2	Ar-Condicionado 18.000 BTU/h	2180	4,36
2	Ar-Condicionado 22.000 BTU/h	2400	4,8
2	Ar-Condicionado 30.000 BTU/h	3150	6,3
<b>TOTAL</b>			<b>27,425</b>

### 9.1 Cálculo de Demanda

Para o cálculo de demanda será utilizado o critério da carga instalada conforme equação abaixo

$$D = a + b + c + d + e + f + g$$

Onde,

a = demanda referente a iluminação e tomadas (Tabela 3 ou Tabela 4), em kW.

b = demanda referente aos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento. Os fatores de demanda dados pela TABELA 6, devem ser aplicados separadamente, para a carga instalada dos seguintes grupos de aparelhos.

b1 = chuveiros, torneiras e cafeteiras elétricas.

b2 = aquecedores de água por acumulação ou por passagem.

b3 = fornos, fogões e aparelhos tipo "Grill".

b4 = máquina de lavar e secar roupas, máquinas de lavar louça e ferro.

b5 = demais aparelhos (TV, conjunto de som, ventilador, geladeira, freezer, torradeira, liquidificador, batedeira, exaustor, ebulidor, etc.).

c = demanda dos aparelhos condicionadores de ar, dada pelas TABELAS 7 e 8. Para central de condicionamento de ar, considerar o fator de demanda igual a 100%.

d = demanda relativa a motores elétricos (Tabela 12).

e = demanda de máquinas de solda a transformador, determinado por:

100% da potência do maior aparelho.

70% da potência do segundo maior aparelho.

40% da potência do terceiro maior aparelho e 30% da potência dos demais aparelhos.

f = demanda dos aparelhos de raio X, determinado por:

100 % da potência do maior aparelho.

10 % da potência do segundo maior aparelho.

g = Motobomba de hidromassagem (Tabela 9).

Portanto,

$a = 100\% \times 9,615 = 9,615 \text{ kW}$  (Tabela 5 da Norma NT.001.EQTL);  
 $c = 90\% \times 17,81 = 16,03 \text{ kW}$  (de acordo com critério de utilização do prédio);  
Desta forma, a demanda total da instalação será dada por:  
 $D = 9,615/0,92 + 16,03/0,85$   
**D = 29,31 kVA**

## 9.2 Análise da Demanda

### 9.2.1 Quadro de distribuição QDT

D = 29,31 kVA;  
Corrente nominal = 76,92 A;  
Disjuntor geral para a caixa de medição e QDT: 3P-100 A;  
Alimentador de QDT: 3#25(25)T16 mm<sup>2</sup> XLPE 0,6/1kV 90°C.

## 9.3 Tipo de Fornecimento da Edificação

O atendimento será através da rede secundária da Equatorial-PA, em baixa tensão, através de fornecimento trifásico (3F+N), utilizando um padrão polifásico 3P-100A.

## 10 DATA PREVISTA PARA LIGAÇÃO DEFINITIVA

Abril de 2022.

## 11 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

A Figura 1 a seguir apresenta os resultados da análise de risco (de acordo com a NBR 5419/2015:Parte 2) realizada para o prédio. O índice NG para a cidade de Colares/PA é igual a 7,15 1/km<sup>2</sup>/ano. Através da inspeção da Figura 1, nota-se que os valores dos Riscos (R1, R2, R3 e R4) encontram-se dentro dos toleráveis, mesmo não se utilizando nenhum sistema de proteção contra descargas atmosféricas no local. Desta forma, o prédio não apresenta necessidade, de acordo com a NBR 5419/2015, de instalação de SPDA.

**Figura 1 - Análise de risco realizada de acordo com a NBR 5419/2015: Parte 2**

Resultado

Atributos da avaliação  
 Projeto: Secretaria de educação  
 Avaliador: engenheiro Raphael Barradas

Atualizar resultados

Marcar valores acima do tolerável

Riscos

Os valores abaixo devem ser multiplicados por  $10^{-5}$

	Valores toleráveis	Zona Z1	Zona Z2	Total
R1-Perda de vida humana	1	<0,1	<0,1	<0,1
R2-Perda de serviço ao	100	5,3857507137	1,0771501427	6,46290085
R3-Perda de herança	10	<0,1	<0,1	<0,1
R4-Perda de valor	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Custo anual das perdas (unidades monetárias) \$ 0

Última zona carregada na

Resultados na Memória de Trabalho (Volátil)

Z2	R <sub>A</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>1</sub>
	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

## 12 DESCRIÇÃO DE MATERIAIS

### 12.1 Condutores

**Tipo 1:** Cabo de cobre flexível, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento em composto termoplástico polivinílico (PVC), tensão nominal 450/750V, antichama, limite térmico 70 °C. Sobre a isolamento, em intervalos reguladores de até 275 mm, deve constar de forma indelével, preferencialmente em sequência, os seguintes dados mínimos: (a) marca comercial, logotipo ou nome do fabricante, (b) tensão nominal 450/750 V, (c) seção nominal do condutor em mm<sup>2</sup>, (e) designação do material em conformidade com a norma NBR NM 247-3.

**Figura 2 - Cabo de cobre 450/750V 70°C (imagem meramente ilustrativa)**



**Tipo 2:** Cabo de cobre flexível, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento em composto termofixo EPR, HEPR ou XLPE, tensão de isolamento 0,6/1 kV (onde 0,6 kV é o valor eficaz da tensão entre o condutor e terra ou blindagem da

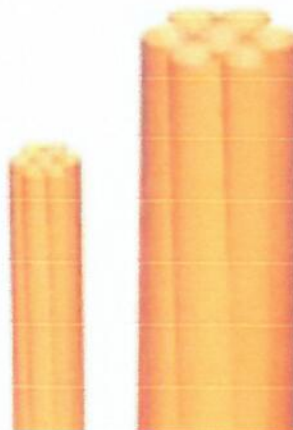
isolação ou qualquer proteção metálica sobre esta e 1 kV é o valor eficaz da tensão entre os condutores), antichama, limite térmico 90 °C, cobertura de composto termoplástico polivinílico (PVC/ST2). Sobre a cobertura dos cabos, em intervalos regulares de até 500 mm, devem constar, de forma indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome, marca ou logotipo do fabricante, (b) seção nominal do condutor em mm<sup>2</sup>, (c) tensão de isolamento 0,6/1 kV, (d) ano de fabricação, (e) material do condutor, da isolação e da cobertura conforme estabelecido na norma NBR 6251.

**Figura 3** - Cabo de cobre 0,6/1kV 90°C (imagem meramente ilustrativa)



**Tipo 3:** Cabo de cobre NU 35 mm<sup>2</sup> para SPDA (conforme NBR 5419-3), têmpera meio-dura, classe de encordoamento 2A (conforme NBR 6524), composto por sete fios circulares de cobre, diâmetro de cada fio 2,5 mm, diâmetro externo total do cabo 7,5 mm.

**Figura 4** - Cabo de cobre nu 35 mm<sup>2</sup> (imagem meramente ilustrativa)

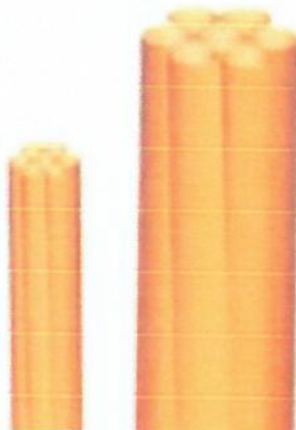


**Tipo 4:** Cabo de cobre NU 50 mm<sup>2</sup> para SPDA (conforme NBR 5419-3), têmpera meio-dura, classe de encordoamento 2A (conforme NBR 6524), composto



por sete fios circulares de cobre, diâmetro de cada fio 3,0 mm, diâmetro externo total do cabo 9,0 mm.

**Figura 5 - Cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> (imagem meramente ilustrativa)**



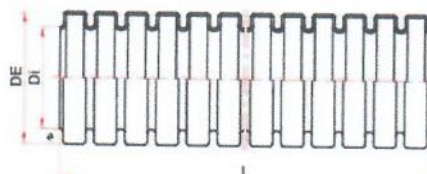
**Observação:** De acordo com a NBR 6524, não são permitidas emendas nos condutores aqui especificados como Tipo 3 e Tipo 4.

## 12.2 Eletroduto

**Tipo 1:** Eletroduto flexível corrugado ao longo da sua seção longitudinal, fabricação em PVC, antichama, aplicação tipo B (embutido em alvenaria), resistência a esforços de compressão de até 320 N (classe leve), cor amarela. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) classe de resistência mecânica e os termos leve, médio ou pesado, conforme classificação, (e) o termo “não embutir em laje ou enterrar”, (f) código de rastreabilidade do lote, (g) número da norma NBR 15465.



**Figura 6 - Eletroduto flexível corrugado amarelo (imagem meramente ilustrativa)**



**Figura 7 – Eletroduto flexível corrugado (imagem meramente ilustrativa)**

**Tipo 2:** Eletroduto flexível corrugado ao longo da sua seção longitudinal, fabricação em PVC, antichama, aplicação tipo A (embutido em laje ou enterrado na área externa da edificação), resistência a esforços de compressão de até 750 N (classe médio), cor laranja. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) classe de resistência mecânica e os termos leve, médio ou pesado, conforme classificação, (e) código de rastreabilidade do lote, (f) número da norma NBR 15465.

**Figura 8** – Eletroduto flexível corrugado laranja (imagem meramente ilustrativa)



**Tipo 3:** Eletroduto de PVC rígido, fabricação em PVC, antichama, resistência a esforços de compressão de até 1250 N (classe pesado), cor preta. Fornecimento em barras de 3 m ou 6 m. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) código de rastreabilidade do lote, (e) número da norma NBR 15465, (f) tipo de junção.

**Figura 9** – Eletroduto de PVC rígido (imagem meramente ilustrativa)



**Tipo 4:** Eletroduto rígido de aço-carbono, zincado eletroliticamente, de rosca paralela BSP, diâmetro conforme projeto, para proteção de condutores em instalações elétricas prediais e industriais aparente, em áreas protegidas de intempéries. Admite-se variações para menos da espessura, que não excedam 12,5 % (Tabela 1 – NBR 13057). A fabricação e fornecimento desse material deve estar em estrita conformidade com a norma NBR 13057, última versão.

**Figura 10** – Eletrodutos rígidos zincados eletroliticamente (imagem meramente ilustrativa)



**Tipo 5:** Eletroduto rígido de aço galvanizado a fogo (imersão a quente), camada mínima de zinco de 300g/m<sup>2</sup>. Aplicação em ambientes externos. Normas aplicáveis NBR 5624, NBR 5597 e NBR 5598.

**Figura 1** – Eletroduto rígido de aço galvanizado por imersão a quente (imagem meramente ilustrativa)



### 12.3 Condulete

Condulete metálico roscado, fabricado em aço-carbono, rosca BSP (compatível com o eletroduto de aço-carbono de mesma rosca), categoria II, grau de proteção IP 54 (NBR IEC 60529). Os conduletes devem trazer marcado, de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante na tampa e corpo, (b) diâmetro nominal da conexão, no corpo, (c) tipo de conexão, no corpo e (d) tipo de rosca. A fabricação e fornecimento desse material deve estar em estrita conformidade com a norma NBR 15701, última versão.



Figura 2 - Condulete metálico tipo B  
(imagem meramente ilustrativa)

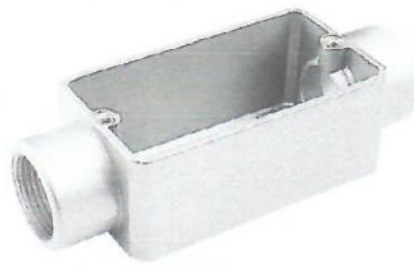


Figura 3 - Condulete metálico tipo C  
(imagem meramente ilustrativa)

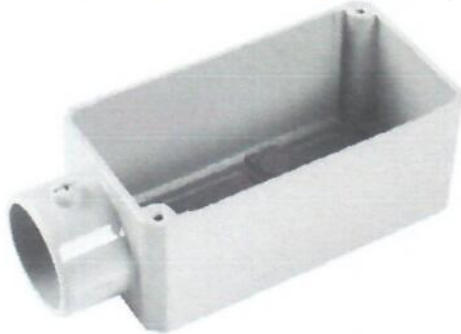


Figura 4 - Condulete metálico tipo E  
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 5 - Condulete metálico tipo LR  
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 6 - Condulete metálico tipo LB  
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 7 - Condulete metálico tipo LL  
(imagem meramente ilustrativa)

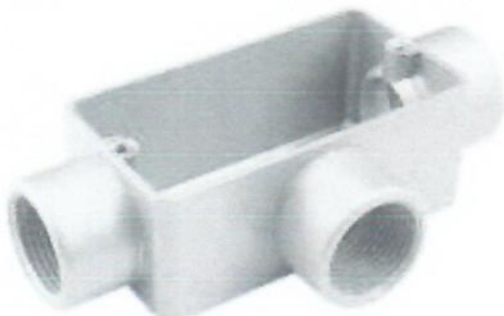


Figura 8 - Condulete metálico tipo T  
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 9 - Condulete metálico tipo TB  
(imagem meramente ilustrativa)

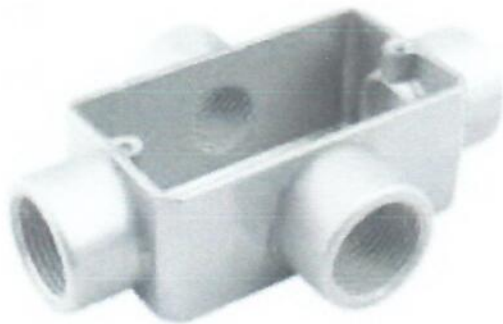


Figura 20 - Condulete metálico tipo X (imagem meramente ilustrativa)

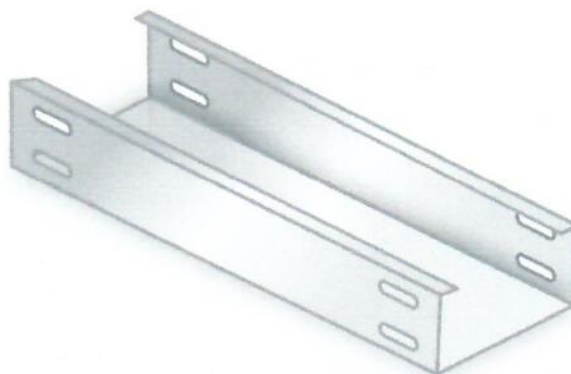


Figura 10 - Condulete metálico tipo múltiplo X (imagem meramente ilustrativa)

## 12.4 Perfilado

Eletrocalha lisa 100x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

Figura 11 - Perfilado metálico 38x38mm perfurado (imagem meramente ilustrativa)



## 12.5 Eletrocalha

Eletrocalha perfurada 50x50 ou 150x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

**Figura 12** - Eletrocalha perfurada (imagem meramente ilustrativa)



## 12.6 Haste de Aterramento

Haste de aterramento em aço cobreado, espessura do revestimento de cobre da haste de aterramento não deve ser inferior a 0,254 mm, diâmetro 5/8", comprimento 2400 mm, a ligação cobre/aço deve ser tal que não permita que o revestimento de cobre separe, descasque ou escame, quando a haste é submetida aos ensaios de aderência. Na extremidade superior das hastes de aterramento aço-cobreadas devem constar, de forma legível e indelével, as seguintes informações: (a) nome ou marca do fabricante, (b) dimensões (comprimento, diâmetro e espessura da camada de cobre), (c) número da norma (NBR 13571), (d) data de fabricação: mês/ano.

**Figura 13** – Haste de aterramento em aço cobreado alta camada (imagem meramente ilustrativa)



## 12.7 Quadro de Distribuição

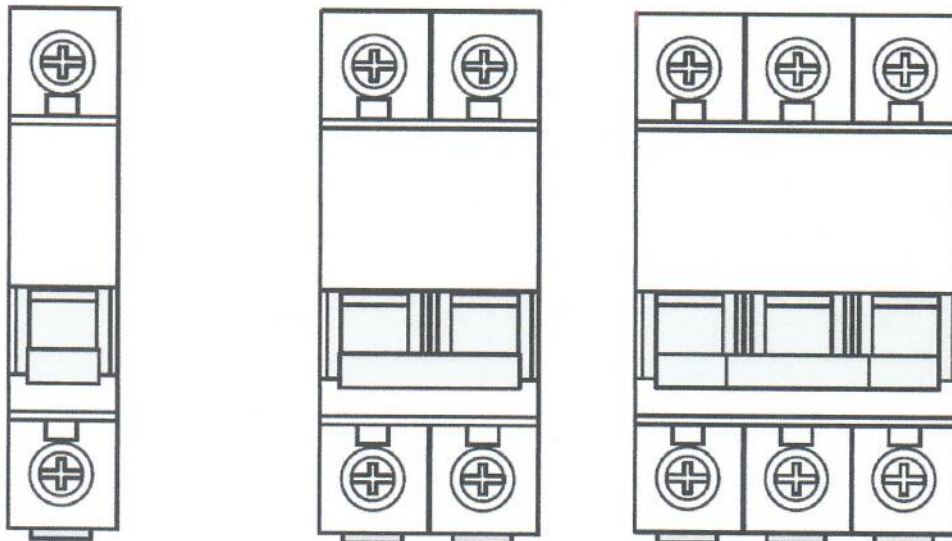
Quadro de distribuição de embutir ou sobrepor em chapa de aço galvanizada e pintura eletrostática a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, grau de proteção IP55 (onde 5 significa proteção contra poeira)

e 5 proteção contra jatos d'água, conforme NBR IEC 60529), grau de proteção contra impactos mecânicos IK10 (onde IK é o código e 10 é a energia do impacto em joule, conforme a norma NBR IEC 62262), borracha injetada na porta, barramento vertical trifásico (capacidade nominal conforme projeto), barramento neutro, barramento terra, trilho DIN, tensão nominal de operação contínua 220V (AC), frequência 60 Hz. Quantidades de disjuntores, DPS's e DR's, conforme projeto elétrico.

## 12.8 Disjuntor

Disjuntor padrão DIN, tensão nominal 240/415 V(AC), frequência 60 Hz, corrente de curto-circuito 4,5 kA, curva de atuação instantânea tipo B ( $3 a 5 \times I_n$ ; onde  $I_n$  é a corrente nominal do disjuntor), temperatura de referência do ar ambiente 30 °C, grau de proteção IP20. Em cada disjuntor deve constar, de uma maneira indelével, as seguintes informações: (a) marca registrada ou nome do fabricante, (b) designação do tipo, número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), (d) corrente nominal sem a unidade "A" precedida pelo símbolo de atuação instantânea (B, C ou D), por exemplo B 16, (e) frequência nominal se o disjuntor está previsto para uma só frequência; (f) capacidade de curto-circuito nominal, em ampères, (g) diagrama de ligação. A capacidade nominal de cada disjuntor, o número de polos (se monopolar, bipolar ou tripolar) deve ser consultado no projeto elétrico. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60898.

**Figura 14** - Disjuntor padrão DIN (imagem meramente ilustrativa)



## 12.9 Disjuntor Caixa Moldada

Disjuntor padrão caixa moldada, tensão de trabalho nominal até 690V, equipados com disparadores térmico e magnético fixos, corrente nominal conforme requisitos de projeto, frequência de operação 60 Hz.

**Figura 15** – Disjuntor em caixa moldada (imagem meramente ilustrativa)



### 12.10 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS)

DPS classe I para QGBT e classe II para quadros terminais, monopolar, fixação em trilho DIN, tensão máxima de operação contínua 175 V (AC), tensão de proteção  $0,33 \text{ kV} \leq U_p \leq 0,5 \text{ kV}$ , corrente máxima de descarga ( $I_{m\acute{a}x}$ ) 60 kA para QGBT e 45 kA para quadros terminais, corrente de descarga nominal ( $I_n$ ) 20 kA, impulso de corrente 10/350 (onde 10 é o tempo de frente virtual dado em microssegundos e 350 é tempo de meio valor dado também em microssegundos) para QGBT e 8/20 para quadros terminais, frequência 60 Hz, temperatura de operação e de armazenagem  $-5 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $+ 40 \text{ }^\circ\text{C}$ , grau de proteção IP20. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR IEC 61643-1.

**Figura 16** – Dispositivo de proteção contra surtos elétricos (imagem meramente ilustrativa)

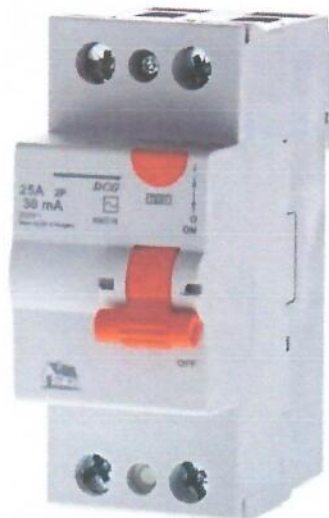




### 12.11 Interruptor Diferencial Residual (IDR)

Interruptor diferencial residual bipolar ou tetrapolar (conforme projeto), tensão nominal de acordo com projeto, corrente nominal conforme projeto, corrente diferencial residual nominal de funcionamento ( $I_{\Delta n}$ ) 30 mA, frequência 60 Hz, capacidade de interrupção 4,5 kA. Todos os IDRs devem ser marcados de forma indelével com as seguintes indicações: (a) nome ou marca do fabricante, (b) designação do tipo, o número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), frequência nominal, (d) corrente nominal, (f) corrente diferencial residual de funcionamento nominal, (e) regulagens das possíveis correntes diferenciais residuais de funcionamento, no caso de IDR com mais de uma corrente diferencial residual de funcionamento, (h) capacidade de estabelecimento e de interrupção nominal, (i) grau de proteção (apenas se for diferente de IP20), (j) posição de utilização (símbolo conforme IEC 60051), se necessário, (k) capacidade de estabelecimento e de interrupção diferencial residual nominal se for diferente da capacidade de estabelecimento e interrupção nominal, (l) botão de manobra do dispositivo de teste, referenciado com a letra T, (m) esquema de ligação e (n) características de funcionamento em presença de correntes diferenciais residuais com componentes contínuas. Essas especificações estão de acordo com a NBR NM 61008-1: 2005.

**Figura 17** – Interruptor diferencial residual bipolar, sensibilidade 30mA (imagem meramente ilustrativa)



### 12.12 Tomada

Tomada padrão NBR 14136 com placa branca (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca (127V) ou vermelha (220V), tensão de operação nominal 250 V (AC), corrente nominal 10 A ou 20 A, frequência 60 Hz, 2 polos + terra, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529), resistente à corrosão e à abrasão em conformidade com a norma NBR NM 60884-1.



Figura 18 - Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 127V, para condutele metálico (imagem meramente ilustrativa)

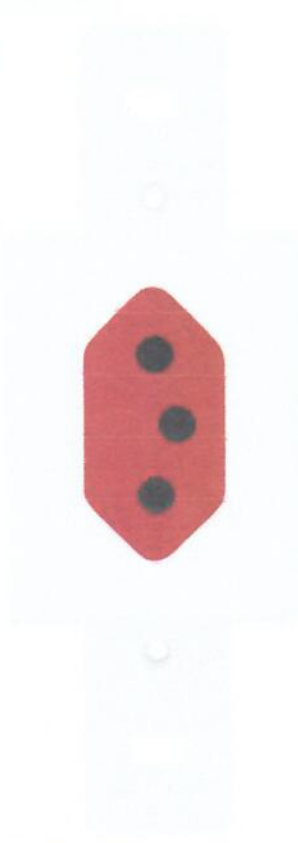


Figura 30 - Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 220V, para condutele metálico (imagem meramente ilustrativa)

### 12.13 Interruptores

Interruptor simples com placa branca (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca, tensão nominal de operação 250 V (AC), corrente nominal 10 A, frequência 60 Hz, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529). No interruptor deve constar: (a) corrente nominal em ampère (A), (b) tensão nominal em volt (V), (c) símbolo da natureza da corrente, (d) nome do fabricante ou do vendedor responsável, ou marca comercial ou marca de identificação. Esta especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60669-1.

**Figura 19** – Interruptor para condutele metálico (imagem meramente ilustrativa)



#### 12.14 Luminária

**Tipo 1:** Luminária de embutir com duas lâmpadas LED tubulares de 9 W, corpo em chapa de aço tratada com acabamento e pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho, equipada com porta-lâmpada antivibratória em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos, cada lâmpada LED deve ter fluxo luminoso mínimo de 1200 lúmens, vida útil de no mínimo 25 mil horas, temperatura de cor mínima de 6000 kelvin e máxima de 6500 kelvin e possuir selo PROCEL.

**Figura 20** - Luminária LED 2x9W de embutir (imagem meramente ilustrativa)



**Tipo 2:** Luminária de embutir com duas lâmpadas LED tubulares de 18 W, corpo em chapa de aço tratada com acabamento e pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho, equipada com porta-lâmpada antivibratória em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos, cada lâmpada LED deve ter fluxo luminoso mínimo de 2100 lúmens, vida útil de no mínimo 25 mil horas, temperatura de cor mínima de 6000 kelvin e máxima de 6500 kelvin e possuir selo PROCEL.

**Figura 21** – Luminária LED 2x18W de embutir (imagem meramente ilustrativa)



Belém 09 de dezembro de 2021

RAPHAEL PABLO DE  
SOUZA

BARRADAS:96139234204

Assinado de forma digital por  
RAPHAEL PABLO DE SOUZA  
BARRADAS:96139234204  
Dados: 2021.12.10 09:37:20 -03'00'

Raphael Pablo de Souza Barradas  
Engenheiro eletricitista projetista  
CREA: 151418615-2

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE SINAL  
(CFTV E CABEAMENTO ESTRUTURADO DE VOZ E DADOS)  
Secretaria de Educação de Colares – Colares – PA**

**Belém – PA**

**Dezembro/2021**

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	3
2	PREVISÃO DE PONTOS E EQUIPAMENTOS .....	3
3	RECOMENDAÇÕES E PROCEDIMENTOS BÁSICOS.....	4
4	DESCRIÇÃO DE MATERIAIS .....	5
4.1	Rack padrão 19”.....	5
4.2	Switch Óptico com 24 portas RJ 45 .....	5
4.3	Painel de conexão (Patch Panel), largura 19” p/ 24 conectores RJ-45.....	5
4.4	Voice Panel de 30 portas .....	5
4.5	Central Telefônica Digital (2 linhas e 10 ramais).....	5
4.6	Guias de cabos frontal, vertical, superior e traseiro, largura 19”.....	5
4.7	Cabo par trançado não blindado (UTP) 4 pares, Categoria 6 .....	6
4.8	Patch Cable.....	6
4.9	Adapter Cable .....	6
4.10	Tomada RJ-45 com contatos banhados a ouro .....	6
4.11	Conduletes tipo “T”, “X”, “LE”, em liga de alumínio com parafuso em aço zincado e junta de vedação pré-moldada flexível.....	6
4.12	Eletroduto de PVC seção nominal especificada. ....	6
4.13	Acessórios de conexão, fixação, abraçadeiras e suspensões; .....	6
4.14	Eletrocalha Lisa tipo “U” pré-zincada à fogo com tampa .....	6
4.15	Saída vertical de eletrocalha para eletroduto.....	7
4.16	Acessórios de fixação: tirantes, abraçadeiras, suspensões e outros.....	7
4.17	DVR CFTV MultiHD de 8 canais 1080p .....	7

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial trata do projeto de sinal (cabearamento estruturado de voz e dados e circuito fechado de TV) de uma edificação denominada Secretaria de Educação de Colares, situada na Rua do Rosário, s/nº - Centro, Colares – PA, Cep: 68785-000. O objetivo principal do referido sistema será promover a integração entre os sistemas de dados (rede de dados) e voz (telefonia) para suprimento do sistema de telecomunicações dos pontos de computadores e telefones definidos no projeto além de suprimento dos pontos de Circuito Fechado de TV (CFTV). Foram seguidas as normas: ABNT NBR 5410/2008, NBR14565, EIA/TIA 569-A, EIA/TIA 568-B.

## 2 PREVISÃO DE PONTOS E EQUIPAMENTOS

Os pontos foram dimensionados no intuito de atender todas as necessidades do local de acordo com o layout do projeto arquitetônico do prédio. A Tabela 1 apresenta o nome do ambiente e o quantitativo de pontos utilizados no projeto de cabearamento estruturado do referido prédio.

Tabela 1 – Quantitativo de pontos

Ambiente	Pontos de Voz	Pontos de Dados	Pontos de CFTV
CALÇADA	0	0	2
PÁTIO 1	0	0	1
RECEPÇÃO	1	2	0
SALA DE REUNIÃO	1	1	0
SECRETÁRIA DE EDUC	1	2	0
PÁTIO 2	0	0	1
RECURSOS HUMANOS	1	5	0
COORD. PEDAGÓGICA	2	6	0
CIRC.02	0	0	1
SETOR DE MERENDA	1	2	0
SETOR ADMINISTRATIVO	2	4	0
QUINTAL	0	0	2
<b>TOTAL DE PONTOS</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>7</b>

De posse dos dados obtidos da Tabela 1, o dimensionamento dos equipamentos que compõe o Rack poderá ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Dimensionamento do Rack

Nº de Pontos de Voz	Nº Pontos de Dados	Switch (Nº de portas)	Patch Painel (Nº de portas)	Voice Painel (Nº de portas)	Cabo CTP APL 50 (Nº de pares)	Altura do Rack	DVR CFTV (Nº de canais)
9	22	24	24	30	10	14U	8

### 3 RECOMENDAÇÕES E PROCEDIMENTOS BÁSICOS

A rede de lógica para o sistema de informática será do tipo estruturada com cabos tipo UTP, categoria 6 e 4 pares trançados, não blindados de fabricação Furukawa, ou equivalente, conforme norma EIA/TIA 568A e demais alterações.

Deverão ser utilizadas tomadas do tipo RJ- 45 com oito pinos, sendo fabricadas com contatos banhados a ouro em módulo único, com tampa de proteção.

Os Patch Cables devem ser de cabos flexíveis, categoria 6, de fabricação Furukawa ou similar. Os Adapter Cables a serem utilizados devem ter entre 2m e 6m de comprimento com conector macho RJ-45 nas duas extremidades, sendo protegidos por capa de PVC. Patch Cables e Adapter Cables devem ser confeccionados, conectorizados, testados e certificados em fábrica ficando expressamente proibida a sua fabricação em campo.

Os painéis de conexão (patch painel) utilizados deverão ser (conforme requisito da norma ANSI/TIA/EIA-310D), de 24 portas modulares de 8 vias (M8v) do tipo fêmea na parte frontal.

Deverão ser utilizadas abraçadeiras de velcro para acomodação e fixação dos cabos no rack.

As conexões de voz entre os painéis de conexão de voz e os painéis de conexão das tomadas, nos Racks, deverão ser feitas através de Patch Cables M8v de 2,5 m;

A interligação do Bloco de conexão para o rack, deverá ser através de Cabo UTP 4 Pares Categoria 6, interligado ao Voice Panel de 30 posições instalado na parte traseira do Rack.



A entrada de telefonia e dados deverá ser feita por meio do cabo CTP-APL-50 10 pares das operadoras de telefonia mais a fibra-óptica da rede. Desta forma os cabos de entrada de telefonia e fibra ótica (caso necessário) deverão ser conduzidos por meio de eletrodutos de PVC de 1.1/2" desde o poste, localizado próximo ao prédio, até o Rack, onde haverá o controle geral dos pontos de telecomunicações.

A partir da entrada de telefonia, a distribuição dos sistemas de dados e telefonia deverá ser feita por meio de eletrocalhas e tubulações conforme proposto no projeto anexo.

Salienta-se que todas as partes metálicas do sistema de dados e voz deverão ser aterradas. Desta forma, incluem-se eletrocalhas, eletrodutos, rack etc.

## **4 DESCRIÇÃO DE MATERIAIS**

### **4.1 Rack padrão 19"**

Destinado ao abrigo dos equipamentos que interligam a rede de lógica e telefônica. Fabricantes de referência: Furukawa, Panduit ou equivalente.

### **4.2 Switch Óptico com 24 portas RJ 45**

Equipamento ativo destinado a receber o sinal proveniente de fibras óticas e distribuição para os patch panels. Fabricantes de referência: Furukawa ou equivalente.

### **4.3 Pannel de conexão (Patch Panel), largura 19" p/ 24 conectores RJ-45**

Destinado a realizar a manobra dos patch cables provenientes do switch, e após, encaminhar os cabos UTP 4P categoria 6 até os pontos de utilização (tomadas). Fabricantes de referência: Furukawa ou equivalente.

### **4.4 Voice Panel de 30 portas**

Destinado a realizar a conexão dos ramais telefônicos da central telefônica e encaminhá-los até os pontos de utilização (tomadas).

### **4.5 Central Telefônica Digital (2 linhas e 10 ramais)**

Destinado a realizar a divisão das linhas telefônicas em ramais e gerenciamento destes. Fabricantes de referência: Intelbrás ou equivalente.

### **4.6 Guias de cabos frontal, vertical, superior e traseiro, largura 19"**

Objeto de corpo metálico de sustentação para organização de cabos  
Fabricantes de referência: Furukawa ou equivalente.

#### **4.7 Cabo par trançado não blindado (UTP) 4 pares, Categoria 6**

Destinado a Interligação do patch panel com tomadas RJ-45 dos pontos de utilização (tomadas)

Fabricantes de referência: Furukawa, AMP, Nortel ou equivalente.

#### **4.8 Patch Cable**

Cabos UTP cat. 6 necessários a interligação entre patch panel e switch

Fabricantes de referência: Furukawa, AMP, Nortel ou equivalente.

#### **4.9 Adapter Cable**

Interligação entre tomadas e equipamentos como computadores e telefones.

Fabricantes de referência: Furukawa, AMP, Nortel ou equivalente.

#### **4.10 Tomada RJ-45 com contatos banhados a ouro**

Ponto terminal para conexão de computadores e telefones

Fabricantes de referência: Furukawa, AMP, Nortel, KRONE ou equivalente.

#### **4.11 Conduletes tipo “T”, “X”, “LE”, em liga de alumínio com parafuso em aço zincado e junta de vedação pré-moldada flexível.**

Destinados a promover a passagem e divisão de tubulações que comportam o cabeamento.

Fabricantes de referência: Leroy, Daísa ou equivalente.

#### **4.12 Eletroduto de PVC seção nominal especificada.**

Destinados a encaminhar o cabeamento até os pontos terminais (tomadas).

Fabricantes de referência: Tigre ou equivalente.

#### **4.13 Acessórios de conexão, fixação, abraçadeiras e suspensões;**

Necessários para sustentação e conexões entre os eletrodutos

Fabricantes de referência: Leroy, Daísa ou equivalente.

#### **4.14 Eletrocalha Lisa tipo “U” pré-zincada à fogo com tampa**

Destinada a encaminhar o cabeamento até os pontos terminais (tomadas).

Fabricantes de referência: Leroy, Daísa ou equivalente.

#### **4.15 Saída vertical de eletrocalha para eletroduto**

Destinado a proporcionar a saída da eletrocalha para o eletroduto.  
Fabricantes de referência: Leroy, Daísa ou equivalente.

#### **4.16 Acessórios de fixação: tirantes, abraçadeiras, suspensões e outros**

Necessários para sustentação e conexões entre as eletrocalhas  
Fabricantes de referência: Leroy, Daísa ou equivalente.

#### **4.17 DVR CFTV MultiHD de 8 canais 1080p**

Dispositivo destinado para gravação de imagens de câmeras analógicas em formato digital.  
Fabricantes de referência: Intelbras ou equivalente

Belém, 09 de dezembro de 2021

RAPHAEL PABLO DE  
SOUZA  
BARRADAS:96139234204

Assinado de forma digital por  
RAPHAEL PABLO DE SOUZA  
BARRADAS:96139234204  
Dados: 2021.12.09 19:42:37  
-03'00'

---

Raphael Pablo de Souza Barradas  
Engenheiro eletricista projetista  
CREA: 151418615-2