MEMORIAL DESCRITIVO

Identificação

Título do projeto: Projeto Elétrico

Endereço: Projeto elaborado para a Escola Municipal Tenente Ezequiel localizada na Rua Marechal Deodoro, nº 31, Bairro Centro, na cidade e Abaeté/MG.

Descrição do projeto

O projeto consiste na instalação elétrica da edificação e é composto conforme descrito a seguir.

Pavimentos da estrutura

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Térreo	300.00	0.00

Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o projeto elétrico e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura.

Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão

- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada

Alimentação elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1 (Térreo)

Esquema de ligação	2F+N
Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.80

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

AL1 (Térreo)

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	5.54	100.00	5.54
TOTAL			5.54

Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento da residência.

Quadro	**Proteção (A)**	**Seção (mm²)**
QM1 (Térreo)	63.00	10

Quadros de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida ou de sobrepor, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto - circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	**Proteção (A)**
QD1 (Térreo)	40.00

Queda de tensão

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

Temperatura ambiente

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.

Temperatura ambiente

Ambiente (ºC)	30
Solo (ºC)	20

Pontos elétricos

Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

Pontos de força

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa

Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - alta
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	300
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - baixa
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	9
Potência total (W)	900
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples 2 teclas e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples e paralelo 2 teclas e tomada hexagonal
Potência unitária (W)	300
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	300
Fator de potência	0.9

Pontos de luz

Peça	Ponto de luz - 60 W
Potência unitária (W)	60
Número de pontos atendidos	36
Potência total (W)	2160
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 100 W
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	200
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 35 W (parede)
Potência unitária (W)	35
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	105
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 15 W
Potência unitária (W)	15

Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	75
Fator de potência	1.0

Condutos e condutores

Condutos

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Condutores

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm².Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole–encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Padronização das cores

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo

Critérios gerais

Aterramento

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características minimas de Ø5/8" x 2,44m, tipo Copperweld.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme.

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfiação e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

Relatório de dimensionamento - Quadros

Dimensionamento **AL1**:

Circuito AL1 -				Quadro Nenhum		
Alimentação 2F+N (R+S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.95	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	2540.00 2540.00	3000.00 3000.00	0.00 0.00	5540.00 5540.00		
Corrente (A)	20.00	23.62	0.00	Projeto (Ip) 23.62	Projeto (Ib) 23.62	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 23.62
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Concessionária CEMIG	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 28.00 A	Fornecimento: B1 Seção: 10 mm² Disjuntor: 40 A	dV% parcial dV% total	10mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			**Condutor**			
Ip < In < Iz (10mm²) 23.62 < 25.00 < 50.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 40 A - 4.5 kA - C			Fase 10 mm²	Neutro 10 mm²	Terra -	
			Capacidade de condução (Fase): 50.00 A			

Dimensionamento **QD1**:

Circuito QD1 -				Quadro QM1 (Térreo)		
Alimentação 2F+N (R+S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.95	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	2540.00 2540.00	3000.00 3000.00	0.00 0.00	5540.00 5540.00		
Corrente (A)	20.00	23.62	0.00	Projeto (Ip) 23.62	Projeto (Ib) 23.62	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 23.62
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00				
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1	dV% parcial	10mm² 2.85			

	Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 28.00 A	dV% total	2.97
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**	
Ip < In < Iz (10mm²) 23.62 < 25.00 < 50.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	
Dispositivo de proteção		Seção	
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 40 A - 4.5 kA - C		Fase 10 mm²	Neutro 10 mm² Terra 10 mm² Capacidade de condução (Fase): 50.00 A

Dimensionamento **QM1**:

Circuito QM1 -				Quadro AL1 (Térreo)		
Alimentação 2F+N (R+S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.95	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	2540.00 2540.00	3000.00 3000.00	0.00 0.00	5540.00 5540.00		
Corrente (A)	20.00	23.62	0.00	Projeto (Ip) 23.62	Projeto (Ib) 23.62	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 23.62
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Concessionária CEMIG	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 28.00 A	Fornecimento: B1 Seção: 10 mm² Disjuntor: 40 A	dV% parcial dV% total	10mm² 0.12 0.12		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			**Condutor**			
Ip < In < Iz (10mm²) 23.62 < 25.00 < 50.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN Corrente de atuação: 63 A - 4.5 kA - C			Fase 10 mm²	Neutro 10 mm²	Terra 10 mm² Capacidade de condução (Fase): 50.00 A	

Circuitos

Dimensionamento 1 - Iluminação - Sala 09

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito 1 - Iluminação - Sala 09
Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)</td><td colspan="2">Quadro
QD1 (Térreo)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
F+N (R)</td><td>Tensão
F-N: 127 V / F-F: 220 V</td><td>FP
1.00</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
0.80</td><td>FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>Potência
360.00 VA</td></tr>
<tr><td>Corrente de projeto (Ip)
2.83</td><td>Corrente de projeto (In)
2.83</td><td colspan="4">Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))
3.54</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pontos inseridos</td></tr>
<tr><td>Classe</td><td colspan="3">Grupo</td><td>Potência (VA)</td><td>Quantidade</td></tr>
<tr><td colspan="6">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="3">Queda de tensão

dV% parcial admissível: 4.00</td></tr>
<tr><td>Utilização: Iluminação
Seção: 1.5 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 0.5 mm²
Cap. Condução (Iz): 9.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="2">1.5mm²
0.77
3.75</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (1.5mm²)
2.83 < 10.00 < 14.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Disjuntor unipolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C</td><td>Fase
1.5 mm²</td><td>Neutro
1.5 mm²</td><td colspan="2">Terra
-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 17.50 A</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Dimensionamento 10 - Iluminação - BWC Masc

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito 10 - Iluminação - BWC Masc
Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)</td><td colspan="2">Quadro
QD1 (Térreo)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
F+N (R)</td><td>Tensão
F-N: 127 V / F-F: 220 V</td><td>FP
1.00</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
0.60</td><td>FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td><td>Potência
220.00 VA</td></tr>
<tr><td>Corrente de projeto (Ip)
1.73</td><td>Corrente de projeto (In)
1.73</td><td colspan="4">Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT))
2.89</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pontos inseridos</td></tr>
<tr><td>Classe</td><td colspan="3">Grupo</td><td>Potência (VA)</td><td>Quantidade</td></tr>
<tr><td colspan="6">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="3">Queda de tensão

dV% parcial admissível: 4.00</td></tr>
<tr><td>Utilização: Iluminação
Seção: 1.5 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 0.5 mm²
Cap. Condução (Iz): 9.00 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="2">1.5mm²
0.24
3.21</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="2">Ip < In < Iz (1.5mm²)
1.73 < 10.00 < 10.50</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Disjuntor unipolar termomagnético - DIN
Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C</td><td>Fase
1.5 mm²</td><td>Neutro
1.5 mm²</td><td colspan="2">Terra
-</td></tr>
<tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 17.50 A</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Dimensionamento 11 - TUG's - BWC Masc

Circuito 11 - TUG's - BWC Masc Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.60	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 4.37	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 7.29			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.35 3.32		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 10.00 < 14.40	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 12 - Iluminação - BWC Fem

Circuito 12 - Iluminação - BWC Fem Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.60	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 220.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.73	Corrente de projeto (In) 1.73	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.89			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 0.41 3.38		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (1.5mm²) 1.73 < 10.00 < 10.50	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

Dimensionamento 13 - TUG's - BWC Fem

Circuito 13 - TUG's - BWC Fem	Quadro

Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.60	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 666.67 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.25	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 8.75			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.77 3.75		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 5.25 < 10.00 < 14.40	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²		Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

Dimensionamento 2 - TUG's - Sala 09

Circuito 2 - TUG's - Sala 09 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 555.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.37	Corrente de projeto (In) 5.25	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.56			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.66 3.63		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.37 < 10.00 < 19.20	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²		Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²	
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

Dimensionamento 3 - Iluminação - Sala 10

Circuito 3 - Iluminação - Sala 10 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	Quadro QD1 (Térreo)

Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 360.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.83	Corrente de projeto (In) 2.83	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.36			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 1.25 4.22		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (1.5mm²) 2.83 < 10.00 < 11.38	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -		
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A				

Dimensionamento 4 - TUG's - Sala 10

Circuito 4 - TUG's - Sala 10 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 555.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.37	Corrente de projeto (In) 4.37	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.73			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.94 3.91		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.37 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção	Seção				
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²		
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

Dimensionamento 5 - Iluminação - Sala 11

Circuito 5 - Iluminação - Sala 11 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação	Tensão	FP	FCA	FCT	Potência

F+N (R)	F-N: 127 V / F-F: 220 V	1.00	(Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	360.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.83	Corrente de projeto (In) 2.83	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.36			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 1.73 4.71		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (1.5mm²) 2.83 < 10.00 < 11.38	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

Dimensionamento 6 - TUG's - Sala 11

Circuito 6 - TUG's - Sala 11 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 555.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.37	Corrente de projeto (In) 4.37	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.73			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Força Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.39 4.36		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.37 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 20 A - 4,5 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Dimensionamento 7 - Iluminação - Marquise 01

Circuito 7 - Iluminação - Marquise 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão	FP 1.00	FCA	FCT	Potência 515.00 VA

	F-N: 127 V / F-F: 220 V		(Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	
Corrente de projeto (Ip) 4.06	Corrente de projeto (In) 4.06	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.06			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 1.72 4.69		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (1.5mm²) 4.06 < 10.00 < 17.50	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

Dimensionamento 8 - Iluminação - Marquise 02

Circuito 8 - Iluminação - Marquise 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 395.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.11	Corrente de projeto (In) 3.11	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.89			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 1.89 4.86		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (1.5mm²) 3.11 < 10.00 < 14.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

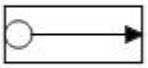
Dimensionamento 9 - Iluminação - Marquise 03

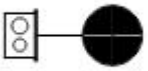
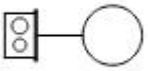
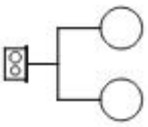
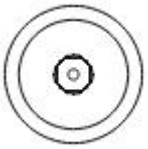
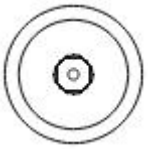
Circuito 9 - Iluminação - Marquise 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Térreo)	
Alimentação F+N (R)	Tensão	FP 1.00	FCA	FCT	Potência 110.00 VA

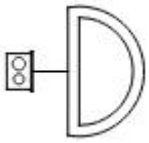
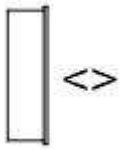
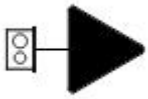
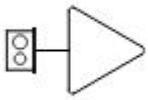
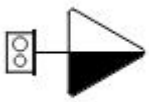
	F-N: 127 V / F-F: 220 V		(Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.60	(Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	
Corrente de projeto (Ip) 0.87	Corrente de projeto (In) 0.87	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.44			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 1.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm² 0.17 3.15		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (1.5mm²) 0.87 < 10.00 < 10.50	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 16 A - 10 kA - C	Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

Legenda de símbolos

Legenda detalhada		
	Caixa de passagem	
	Caixa de passagem - embutir	
	Aço pintada (ref Moratori)	
	150x150x75 mm	1pç
	Entrada de serviço	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Arruela zamak	
	1"	2pç
	3/4"	1pç
	Bucha zamak	
	1"	2pç
	3/4"	1pç
	Curva 135º PVC rosca	
	1"	1pç
	Curva 90º PVC longa rosca	
	1"	2pç
	Luva PVC rosca	
	1"	4pç
	Acessórios uso geral	
	Fita isolante autofusão	
	20m	1pç
	Eletroduto PVC rosca	
	Eletroduto, vara 3,0m	
	1"	1m
	1.1/2"	1m
	2.1/2"	2m
	3/4"	1m
	Material p/ entrada serviço	
	Cabo de aço galvanizado	
	6,4mm (1/4")	1pç
	Caixa inspeção de aterramento	
	300x300x400mm	1pç

	Cinta de alumínio para poste	
	L=18mm, C=1,0m	3pç
	Haste de aterramento aço/cobre	
	D=15mm, comprimento 2,4m	1pç
	Isolador roldana 600V	
	Porcelana vidrada	1pç
	Parafuso aço galvanizado cabeça quadr.	
	Rosca M16x2, comprim. 180mm	1pç
	Poste concreto armado	
	Comprimento 6,0m	1pç
	Interruptor paralelo 1 tecla - 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Interruptor paralela - 1 tecla	1pç
	Interruptor simples 1 tecla - 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Interruptor simples - 1 tecla	1pç
	Interruptor simples 2 teclas - 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Interruptor simples - 2 teclas	1pç
	Interruptor simples e paralelo 2 teclas e Tomada hexagonal a 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Placa p/ 3 funções	1pç
	S/ placa	
	Interruptor 2 teclas - simples e paralela separadas	1pç
	Interruptores simples 2 teclas e Tomada hexagonal a 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Placa p/ 3 funções	1pç
	S/ placa	
	Interruptor 2 teclas simples e tomada hexagonal (NBR14136)	1pç
	Ponto genérico de luz 100W	
	Ponto de luz	
	Ponto de luz	
	100W	1pç
	Ponto genérico de luz 15W	
	Ponto de luz	
	Ponto de luz	
	15W	1pç

	Ponto genérico de luz 35W	
	Ponto de luz	
	Ponto de luz	
	35W	1pç
	Ponto genérico de luz 60W	
	Ponto de luz	
	Ponto de luz	
	60W	1pç
	Quadro de distribuição	
	Quadro distrib. chapa pintada - embutir	
	Barr. bif., no Fuse+disj. geral - UL (Ref. Cemar)	
	Cap. 32 disj. unip. - In barr. 100 A	1pç
	Quadro de medição	
	Quadro de medição - CEMIG	
	Unidade consumidora individual - embutir	
	CM-6 - caixa de derivação para condutores até 16mm²	1pç
	Tomada alta a 2,20m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Placa p/ 1 função	1pç
	S/ placa	
	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	1pç
	Tomada baixa a 0,30m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Placa p/ 1 função	1pç
	S/ placa	
	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	1pç
	Tomada média a 1,10m do piso	
	Acessórios p/ eletrodutos	
	Caixa PVC	
	4x2"	1pç
	Dispositivo Elétrico - embutido	
	Placa 2x4"	
	Placa p/ 1 função	1pç
	S/ placa	
	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	1pç

Lista de materiais

Lista de Materiais		
Acessórios p/ eletrodutos		
	Arruela zamak	
	1"	2 pç
	3/4"	1 pç
	Bucha zamak	
	1"	2 pç
	3/4"	1 pç
	Caixa PVC	
	4x2"	33 pç
	Curva 135º PVC rosca	
	1"	1 pç
	Curva 90º PVC longa rosca	
	1"	2 pç
	Luva PVC rosca	
	1"	4 pç
Acessórios uso geral		
	Fita isolante autofusão	
	20m	1 pç
Cabo Unipolar (cobre)		
	Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	
	1.5 mm²	550.6 m
	10 mm²	179.6 m
	2.5 mm²	497.9 m
Caixa de passagem - embutir		
	Aço pintada (ref Moratori)	
	150x150x75 mm	7 pç
Dispositivo Elétrico - embutido		
	Placa 2x4"	
	Interruptor paralela - 1 tecla	1 pç
	Interruptor simples - 1 tecla	3 pç
	Interruptor simples - 2 teclas	2 pç
	Placa p/ 1 função	21 pç
	Placa p/ 3 funções	6 pç
	S/ placa	
	Interruptor 2 teclas - simples e paralela separadas	1 pç
	Interruptor 2 teclas simples e tomada hexagonal (NBR14136)	5 pç
	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	20 pç
	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A	1 pç
Dispositivo de Proteção		
	Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	
	16 A - 10 kA	8 pç
	20 A - 4,5 kA	5 pç
	Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN (Curva C)	
	40 A - 4.5 kA	1 pç
	63 A - 4.5 kA	1 pç
Eletroduto PVC flexível		
	Eletroduto leve	
	1"	15.55 m
	3/4"	322.7 m
	Eletroduto pesado	
	3"	18.7 m
	4"	24.4 m
Eletroduto PVC rosca		
	Eletroduto, vara 3,0m	
	1"	1 m
	1.1/2"	1 m
	2.1/2"	2 m
	3/4"	1 m
Material p/ entrada serviço		
	Cabo de aço galvanizado	
	6,4mm (1/4")	1 pç
	Caixa inspeção de aterramento	

	300x300x400mm	1 pç
	Cinta de alumínio para poste	
	L=18mm, C=1,0m	3 pç
	Haste de aterramento aço/cobre	
	D=15mm, comprimento 2,4m	1 pç
	Isolador roldana 600V	
	Porcelana vidrada	1 pç
	Parafuso aço galvanizado cabeça quadr.	
	Rosca M16x2, comprim. 180mm	1 pç
	Poste concreto armado	
	Comprimento 6,0m	1 pç
Ponto de luz		
	Ponto de luz	
	100W	2 pç
	15W	5 pç
	35W	3 pç
	60W	36 pç
Quadro de medição - CEMIG		
	Unidade consumidora individual - embutir	
	CM-6 - caixa de derivação para condutores até 16mm²	1 pç
Quadro distrib. chapa pintada - embutir		
	Barr. bif., no Fuse+disj. geral - UL (Ref. Cemar)	
	Cap. 32 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç

Considerações finais

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

Abaeté-MG, agosto de 2021

Clayton Jhones Ribeiro da Silva – Eng. Civil
Crea-MG: 249.999/D