

**Memorial Descritivo**  
**Elétrica**  
**Capela Mortuária**

**Curitiba**

**Novembro/2020**

## Sumário

1) Identificação .....	4
2) Descrição do projeto .....	4
3) Objetivo do memorial .....	4
4) Normas relacionadas ao projeto .....	5
5) Alimentação elétrica .....	5
6) Fatores de demanda .....	6
7) Quadro de medição e proteção geral .....	6
8) Quadros de distribuição e disjuntores.....	7
8.1) Dimensionamento dos quadros de distribuição.....	8
8.2) Queda de tensão .....	8
8.3) Temperatura ambiente.....	8
9) Pontos elétricos.....	9
9.1) Composição e tabelas de cargas.....	9
10) Condutos e condutores.....	11
10.1) Condutos .....	11
10.2) Condutores .....	11
10.2.1) Padronização das cores .....	12
11) Critérios gerais.....	12
11.1) Aterramento .....	12
11.2) Exigências da concessionária.....	13
11.3) Instalações .....	13
12) Relatório de dimensionamento .....	14
12.1) Quadros.....	14
12.1.1) Dimensionamento AL1 - .....	14
12.1.2) Dimensionamento QD1 - .....	15
12.1.3) Dimensionamento QM1 - .....	16
12.2) Circuitos.....	17
12.2.1) Dimensionamento 1 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 01 .....	17
12.2.2) Dimensionamento 10 - Reserva .....	18
12.2.3) Dimensionamento 11 - Reserva .....	18
12.2.4) Dimensionamento 12 - Reserva .....	19
12.2.5) Dimensionamento 13 - Reserva .....	20

12.2.6) Dimensionamento 14 - Reserva .....	21
12.2.7) Dimensionamento 15 - TOMADA EXTERNA.....	22
12.2.8) Dimensionamento 2 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 02.....	22
12.2.9) Dimensionamento 3 - ILUMINAÇÃO .....	23
12.2.10) Dimensionamento 4 - ILUMINAÇÃO .....	24
12.2.11) Dimensionamento 5 - ILUMINAÇÃO .....	25
12.2.13) Dimensionamento 6 - TUG 01 .....	26
12.2.14) Dimensionamento 8 - TUG 03.....	28
12.2.15) Dimensionamento 9 - Reserva .....	28
13) Considerações finais .....	30

## 1) Identificação

Título do projeto: Projeto Elétrico

Proprietário: PARANÁ EDIFICAÇÕES

Autor do projeto:

Engenheiro Eletricista Gustavo Soares Tobias

CREA – PR 174.566/D

## 2) 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)
COBERTURA	280.00	315.00
TÉRREO	315.00	0.00

## 3) 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 que compõe as instalações elétrica.

#### 4) 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 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada.
- NTC 901100 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.

#### 5) Alimentação elétrica

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

Categoria 36 – Tabela 2 – Ref.Item 4.3 – NTC 901100 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.

A medição se dará por meio de caixa do tipo CN conforme item 10.7 – NTC 901100 – Fornecimento de Tensão Secundária de Distribuição.

Será em entrada aérea através de poste 75 (daN) e saída subterrânea, em que o ramal de entrada será com instalação de categoria D.

Os cabos usados serão de isolamento em PVC (70°C) 10 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV, colocado em eletroduto PEAD  $\phi$ 1” entre a mureta de entrada de energia e o QDG.

Entrada de serviço - AL1 (TÉRREO)	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.80

## 6) 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 (Casas e apartamentos)	5.72	45.00	2.58
Uso Específico	11.10	100.00	11.10
TOTAL			13.68

## 7) 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 (mm <sup>2</sup> )
QM1 (TÉRREO)	50.00	10

## 8) Quadros de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN, conforme Norma NBR IEC 60439-3 e NBR IEC 60670-1.

O quadro de disjuntor deverá ser aterrado e provido de barramento específico para as fases, neutro e terra compatível, em que o barramento deve ser escolhido para a capacidade de condução de corrente máxima da instalação. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e multifilares 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.

Todos os circuitos no interior do Quadro deverão ser identificados com placa de identificação de circuito em acrílico 70x20mm.

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 127V e 220V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA.

O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, será 175V – 8kA. Este deverá ser instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe II.

### 8.1) Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QDG (TÉRREO)	50.00

### 8.2) 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 (CA):

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

### 8.3) 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 (°C)	30
Solo (°C)	20



## 9) Pontos elétricos

### 9.1) 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 - 600 W - média
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	1200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	4
Potência total (W)	400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	16
Potência total (W)	1600
Fator de potência	0.9

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

### Pontos de luz

Peça	Ponto de luz - 7 W (parede)
Potência unitária (W)	7
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	7
Fator de potência	1.0

Peça	Luminárias embutir - Ledvance Focolum 3,3W
Potência unitária (W)	3
Número de pontos atendidos	33
Potência total (W)	99
Fator de potência	0.9

Peça	Luminárias embutir - Ledvance Downlight 35W
Potência unitária (W)	35
Número de pontos atendidos	7
Potência total (W)	245
Fator de potência	0.9

Peça	Embutir no chão - 70W Par 20
Potência unitária (W)	70
Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	350
Fator de potência	0.5

Peça	Espeto embutir no piso - 45W
Potência unitária (W)	45
Número de pontos atendidos	10
Potência total (W)	450
Fator de potência	0.5

Peça	Luminárias embutir - Ledvance Downlight 25W
Potência unitária (W)	25
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	50
Fator de potência	0.9

## 10) Condutos e condutores

### 10.1) Condutos

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC flexível, anti-chama, de Tipo A: embutido em laje ou enterrado na área externa das edificações e classificado mecanicamente como Pesado com esforços de compreensão de até 1250N. E obedecendo os requisitos conforme NBR 15465:2020 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão.

### 10.2) Condutores

Os condutores da parte interna da instalação 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 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR NM 280 e NBR NM 247.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 4, conforme norma de fabricação NBR 7288:2018

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm<sup>2</sup> e circuitos de iluminação 1,5 mm<sup>2</sup>. Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole – encordoamento classe 4.

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.

#### 10.2.1) Padronização das cores

Fase 1	Amarela
Fase 2	Branca
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

## 11) Critérios gerais

### 11.1) Aterramento

O aterramento será composta pela instalação de uma haste de aterramento, sendo a haste de características mínimas de Ø5/8" x 3,00m, tipo Copperweld. Está estará dentro de caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento. Conforme item 10.10 – NTC 901100

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme com isso o aterramento será do tipo TN-C até o QDG, em que o neutro e terra serão separados configurando sistema do tipo TN-C-S.

A ligação do condutor com a haste deverá ser conector tipo “GAR” ou conector tipo parafuso.

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.

### 11.2) 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 atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

A caixa de passagem entre a medição e QDG será conforme item 10.9 – Figura 9 – NTC 901100 medindo 50x50x50 cm em concreto, conservando as dimensões internas, revestimento interno (chapisco ou reboco) com argamassa de cimento e areia, traço 1:4, espessura de 10mm, acabamento áspero a desempenadeira, tampo em ferro fundido, devendo suportar carga mínima de 12500 daN, contendo dispositivo para lacre com chumbadores.

### 11.3) Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a colocação 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 ou com

conectores de emendas de marca 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.

## 12) Relatório de dimensionamento

### 12.1) Quadros

#### 12.1.1) Dimensionamento AL1 -

Circuito AL1 -				Quadro Nenhum		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.93	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)	5486.22 4476.30	4950.00 4950.00	6386.22 4248.80	16822.44 13675.10		
Corrente (A)	36.77	43.54	36.50	Projeto (Ip) 43.54	Projeto (Ib) 43.54	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFT) 43.54
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 COPEL	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 10		

Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 10 mm² Cap. Condução (Iz): 50.00 A	Forneciment o: 36 Seção: 10 mm² Disjuntor: 50 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) 43.54 < 50.00 < 50.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção			Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 50 A - 10 kA - C			Fase 10 mm²	Neutro 10 mm²	Terra -
			Capacidade de condução (Fase): 50.00 A		

### 12.1.2) Dimensionamento QD1 -

Circuito QD1 -				Quadro QM1 (TÉRREO)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.93	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	5486.22	4950.00	6386.22	16822.44		
Potência demandada (VA)	4476.30	4950.00	4248.80	13675.10		
Corrente (A)	36.77	43.54	36.50	Projeto (Ip) 43.54	Projeto (Ib) 43.54	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 43.54
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		Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm <sup>2</sup>	Método de instalação: B1 Seção: 10 mm <sup>2</sup> Cap. Condução (Iz): 50.00 A	dV% parcial dV% total		10mm <sup>2</sup> 1.38 1.67		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	Condutor		
$I_p < I_n < I_z$ (10mm <sup>2</sup> ) 43.54 < 50.00 < 50.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 50 A - 3 kA - C	Fase 10 mm <sup>2</sup>	Neutro 10 mm <sup>2</sup>	Terra 10 mm <sup>2</sup>
	Capacidade de condução (Fase): 50.00 A		

### 12.1.3) Dimensionamento QM1 -

Circuito QM1 -				Quadro AL1 (TÉRREO)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 127 V / F- F: 220 V	FP 0.93	FCA (Tabela 42 da NBR5410/200 4) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	5486.22 4476.30	4950.00 4950.00	6386.22 4248.80	16822.44 13675.10		
Corrente (A)	36.77	43.54	36.50	Projet o (Ip) 43.54	Projet o (Ib) 43.54	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFC T) 43.54
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/200 4)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/200 4)	Concessionár ia COPEL	Queda de tensão  dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 10 mm² Cap. Condução (Iz): 50.00 A	Forneciment o: 36 Seção: 10 mm² Disjuntor: 50 A	dV% parcial  dV% total	10mm² 0.29 0.29		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			



$I_p < I_n < I_z$ (10mm <sup>2</sup> ) 43.54 < 50.00 < 50.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 50 A - 3 kA - C	Fase 10 mm <sup>2</sup>	Neutro 10 mm <sup>2</sup>	Terra 10 mm <sup>2</sup>
	Capacidade de condução (Fase): 50.00 A		

## 12.2) Circuitos

### 12.2.1) Dimensionamento 1 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 01

Circuito 1 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				Quadro QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 700.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 5.51	Corrente de projeto (In) 5.51	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 6.89		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Embutir no chão			140.00	5
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 1.58 3.25	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor			
Ip < In < Iz (1.5mm²) 5.51 < 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: 10 A - 3 kA - C	Fase 1.5 mm <sup>2</sup>		Neutro 1.5 mm <sup>2</sup>	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A			

### 12.2.2) Dimensionamento 10 - Reserva

Circuito 10 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QD1 (TÉRREO)		
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2500.00 VA	
Corrente de projeto (Ip) 11.36	Corrente de projeto (In) 11.36	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 11.36		Corrente de curto-circuito (kA) 5		
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: 0.00			
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1 mm² Cap. Condução (Iz): 14.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.36 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)				
Dispositivo de proteção		Seção				
Disjuntor bipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 5 kA - B		Fase 2.5 mm²			Neutro -	Terra 2.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

### 12.2.3) Dimensionamento 11 - Reserva

<b>Circuito 11 - Reserva</b> Utilização: Uso Específico	<b>Quadro</b> QD1 (TÉRREO)
--	-------------------------------

Alimentação F+F (R+S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2500.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 11.36	Corrente de projeto (In) 11.36	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 11.36		Corrente de curto-circuito (kA) 5	
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: 0.00		
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1 mm² Cap. Condução (Iz): 14.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.36 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor bipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 5 kA - B		Fase 2.5 mm²		Neutro -	Terra 2.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

#### 12.2.4) Dimensionamento 12 - Reserva

Circuito 12 - Reserva Utilização: Uso Específico				Quadro QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 9.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.45		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
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: 0.00	
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm <sup>2</sup>	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm <sup>2</sup> Cap. Condução (Iz): 11.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm <sup>2</sup> 0.00 0.00
<b>Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</b>		<b>Condutor</b>	
Ip < In < Iz (2.5mm <sup>2</sup> ) 9.45 < 10.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	
Dispositivo de proteção		Seção	
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 3 kA - C		Fase 2.5 mm <sup>2</sup>	Neutro 2.5 mm <sup>2</sup> Terra 2.5 mm <sup>2</sup>
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A	

### 12.2.5) Dimensionamento 13 - Reserva

Circuito 13 - Reserva				Quadro	
Utilização: Uso Específico				QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 9.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.45		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
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: 0.00		
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm²		dV% parcial  dV% total	2.5mm² 0.00 0.00	

	Cap. Condução (Iz): 11.00 A		
<b>Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</b>	<b>Condutor</b>		
$I_p < I_n < I_z$ (2.5mm <sup>2</sup> ) 9.45 < 10.00 < 24.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm <sup>2</sup>	Neutro 2.5 mm <sup>2</sup>	Terra 2.5 mm <sup>2</sup>
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

#### 12.2.6) Dimensionamento 14 - Reserva

Circuito 14 - Reserva				Quadro	
Utilização: Uso Específico				QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 1200.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 9.45	Corrente de projeto (In) 9.45	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 9.45		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
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: 0.00		
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.75 mm² Cap. Condução (Iz): 11.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 9.45 < 10.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN		Fase 2.5 mm²		Neutro	Terra

Corrente de atuação: 10 A - 3 kA - C		2.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

### 12.2.7) Dimensionamento 15 - TOMADA EXTERNA

Circuito 15 - TOMADA EXTERNA				Quadro		
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)		
Alimentação F+N (T)	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 222.22 VA	
Corrente de projeto (Ip) 1.75	Corrente de projeto (In) 1.75	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.19		Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Pontos inseridos						
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade	
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			111.11	2	
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 0.18 1.85		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.75 < 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: 10 A - 3 kA - C		Fase 2.5 mm²			Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

### 12.2.8) Dimensionamento 2 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 02

Circuito 2 - ILUMINAÇÃO EXTERNA 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)	Quadro QD1 (TÉRREO)
---	------------------------

Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 900.00 VA	
Corrente de projeto (Ip) 7.09	Corrente de projeto (In) 7.09	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 8.86		Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Pontos inseridos						
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade	
Lâmpadas Led	Espeto embutir no piso			90.00	10	
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 1.93 3.60		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor				
Ip < In < Iz (1.5mm²) 7.09 < 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: 10 A - 3 kA - C		Fase 1.5 mm²			Neutro 1.5 mm²	Terra -
		Capacidade de condução (Fase): 17.50 A				

### 12.2.9) Dimensionamento 3 - ILUMINAÇÃO

Circuito 3 - ILUMINAÇÃO				Quadro	
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (T)	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 219.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.73	Corrente de projeto (In) 0.92	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.15		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					



Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Ponto de luz	7.00	1
Lâmpadas Led	Luminárias embutir	3.67	11
		27.78	2
		38.89	3
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 0.29 1.96
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor	
Ip < In < Iz (1.5mm²) 1.73 < 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: 10 A - 3 kA - C		Fase 1.5 mm²	Neutro 1.5 mm² Terra 1.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 17.50 A	

#### 12.2.10) Dimensionamento 4 - ILUMINAÇÃO

Circuito 4 - ILUMINAÇÃO				Quadro	
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (R)	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 118.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.93	Corrente de projeto (In) 0.93	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.16		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir			3.67 38.89	11 2
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 mm <sup>2</sup>	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm <sup>2</sup> Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.5mm <sup>2</sup> 0.35 2.02
<b>Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</b>		<b>Condutor</b>	
Ip < In < Iz (1.5mm <sup>2</sup> ) 0.93 < 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: 10 A - 3 kA - C		Fase 1.5 mm <sup>2</sup>	Neutro 1.5 mm <sup>2</sup> Terra -
		Capacidade de condução (Fase): 17.50 A	

### 12.2.11) Dimensionamento 5 - ILUMINAÇÃO

Circuito 5 - ILUMINAÇÃO				Quadro QD1 (TÉRREO)	
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)					
Alimentação F+N (R)	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 118.11 VA
Corrente de projeto (Ip) 0.93	Corrente de projeto (In) 0.93	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.16		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	Luminárias embutir			3.67 38.89	11 2
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		dV% parcial dV% total	1.5mm² 0.35 2.02	

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A		
<b>Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</b>	<b>Condutor</b>		
$I_p < I_n < I_z$ (1.5mm <sup>2</sup> ) 0.93 < 10.00 < 14.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	<b>Seção</b>		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 3 kA - C	Fase 1.5 mm <sup>2</sup>	Neutro 1.5 mm <sup>2</sup>	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 17.50 A		

### 12.2.13) Dimensionamento 6 - TUG 01

Circuito 6 - TUG 01				Quadro	
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.90	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 555.56 VA
Corrente de projeto (Ip) 4.37	Corrente de projeto (In) 2.62	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.62		Corrente de curto-circuito (kA) 3	
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			111.11	5
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 0.18 1.85	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor			
Ip < In < Iz (2.5mm²) 4.37 < 10.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)			
Dispositivo de proteção		Seção			

Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 3 kA - C	Fase 2.5 mm <sup>2</sup>		Neutro 2.5 mm <sup>2</sup>	Terra 2.5 mm <sup>2</sup>
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A			

## Dimensionamento 7 - TUG 02

Circuito 7 - TUG 02				Quadro		
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)		
Alimentação F+N (T)	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 1444.44 VA	
Corrente de projeto (Ip) 11.37	Corrente de projeto (In) 11.37	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 14.22		Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Pontos inseridos						
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade	
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			111.11 666.67	7 1	
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: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A		dV% parcial  dV% total	2.5mm²  1.83 3.50		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.37 < 16.00 < 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: 16 A - 3 kA - C		Fase 2.5 mm²			Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

### 12.2.14) Dimensionamento 8 - TUG 03

Circuito 8 - TUG 03				Quadro		
Utilização: Iluminação e TUG's (Casas e apartamentos)				QD1 (TÉRREO)		
Alimentação F+N (T)	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 1444.44 VA	
Corrente de projeto (Ip) 11.37	Corrente de projeto (In) 11.37	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 14.22		Corrente de curto-circuito (kA) 3		
Pontos inseridos						
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade	
Biblioteca BIM - Elétrica	Pontos de força - Uso geral			111.11 666.67	7 1	
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: 1.5 mm² Cap. Condução (Iz): 17.50 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.73 3.40		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor				
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.37 < 16.00 < 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: 16 A - 3 kA - C		Fase 2.5 mm²			Neutro 2.5 mm²	Terra 2.5 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A				

### 12.2.15) Dimensionamento 9 - Reserva

Circuito 9 - Reserva Utilização: Uso Especifico				Quadro QD1 (TÉRREO)	
Alimentação F+F (S+T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 1.00	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 2500.00 VA

Corrente de projeto (Ip) 11.36	Corrente de projeto (In) 11.36	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 11.36	Corrente de curto-circuito (kA) 5	
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: 0.00		
Utilização: Indefinido Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 1 mm² Cap. Condução (Iz): 14.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 0.00	
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		Condutor		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 11.36 < 16.00 < 24.00		Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção		Seção		
Disjuntor bipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 16 A - 5 kA - B		Fase 2.5 mm²		Neutro -
		Terra 2.5 mm²		
		Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

### 13) 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.

Curitiba, 09 de novembro de 2020.

Engenheiro Eletricista  
**GUSTAVO SOARES TOBIAS**  
CREA-PR 1745566/D