



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

ELE0390 – ELETROTÉCNICA BÁSICA

JOÃO PEDRO FERNANDES ALMEIDA VIEIRA DE MELO - 20210028890

AMANDA CAMILA DA SILVA CAMPOS - 20210023688

MARIA DE JESUS DA COSTA - 20210091409

DANILO GARCIA DA SILVA - 20200134816

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

NATAL - RN

2023

JOÃO PEDRO FERNANDES ALMEIDA VIEIRA DE MELO - 20210028890

AMANDA CAMILA DA SILVA CAMPOS - 20210023688

MARIA DE JESUS DA COSTA - 20210091409

DANILO GARCIA DA SILVA - 20200134816

## **PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **MEMORIAL DESCRITIVO**

Relatório apresentado à disciplina de Eletrotécnica Básica do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito para cômputo de nota da terceira unidade da referida disciplina.

Docente:

Prof. Dr. Rodrigo Prado de Medeiros

NATAL - RN

2023

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>p. 04</b>
<b>2.</b>	<b>PREVISÃO DE CARGAS .....</b>	<b>p. 04</b>
2.1.	DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO .....	p. 04
2.2.	DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS DE TOMADA .....	p. 05
2.2.1.	Tomadas de uso geral (TUG'S) .....	p. 05
2.2.2.	Tomadas de uso específico (TUE'S) .....	p. 06
2.3.	QUADRO FINAL DE CARGAS DA INSTALAÇÃO .....	p. 07
2.4.	CARGA INSTALADA .....	p. 08
2.5.	TABELA AUXILIAR .....	p.09
<b>3.</b>	<b>PADRÃO DE ENTRADA / CIRCUITO DE DISTRIBUIÇÃO .....</b>	<b>p. 09</b>
3.1.	Padrão de entrada .....	p. 09
3.2.	Circuito de distribuição .....	p. 10
<b>4.</b>	<b>DIVISÃO DOS CIRCUITOS TERMINAIS .....</b>	<b>p. 11</b>
<b>5.</b>	<b>CÁLCULO DAS CORRENTES DOS CIRCUITOS .....</b>	<b>p. 13</b>
5.1.	Corrente de distribuição principal .....	p. 13
5.2.	Corrente de projeto dos circuitos terminais .....	p. 13
5.3.	Correção da Corrente dos Circuitos .....	p. 14
<b>6.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES .....</b>	<b>p. 15</b>
<b>7.</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS .....</b>	<b>p. 16</b>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>p. 16</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>p. 17</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente memorial descritivo, tem como finalidade expor detalhadamente os circuitos, cálculos fundamentais e dimensionamentos dos diversos elementos que compõem a instalação elétrica de uma residência unifamiliar.

Assim, abrange especificamente os cálculos relacionados aos pontos de iluminação, Tomadas de Uso Geral (TUG's), Tomadas de Uso Específico (TUE's) e demais componentes necessários para assegurar o adequado funcionamento do sistema elétrico.

Vale ressaltar que os cálculos e considerações apresentados são aplicáveis a uma residência com área construída de 40,45 metros quadrados, sendo constituída por uma cozinha, uma varanda, uma sala de jantar/TV e uma suite simples com um banheiro, visando garantir eficiência, segurança e conformidade com as normativas pertinentes.

## **2. PREVISÃO DE CARGAS**

### **2.1. DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO**

Segundo a NBR 5410:2008, deve haver pelo menos um ponto de luz fixo no teto em cada cômodo ou dependência de um edifício, comandado por pelo menos um interruptor. Assim, a norma dita que:

- ➔ Em cozinhas, copas e copas-cozinhas, devem ser adotados no mínimo uma tomada para cada 3,5m, ou fração do perímetro;
- ➔ Demais cômodos e dependência: se a área for igual ou inferior a 6m<sup>2</sup>, pelo menos uma tomada, área maior que 6m<sup>2</sup> uma para cada 5m ou fração do perímetro;
- ➔ Tomadas de uso geral em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço e lavanderias, no mínimo 600VA por tomadas, até 3 tomadas, e 100VA por tomada, para excedentes;
- ➔ Tomadas de uso geral nos demais cômodos ou dependências, no mínimo, 100VA por tomada.

ESTIMATIVA DE CARGA DE ILUMINAÇÃO					
CÔMODO	LARGURA	ALTURA	ÁREA	POTÊNCIA APARENTE	QUANTIDADE DE ILUMINAÇÃO (VA)
Cozinha	3,97	1,78	7,07	$6\text{m}^2 + 1,07\text{m}^2 = 100 + 0$	100
Varanda	0,97	2,6	2,52	$<6\text{m}^2 = 100$	100
Jantar/TV	4,5	2,6	11,70	$6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 + 1,7\text{m}^2 = 100 + 60 + 0$	160
Quarto	4,17	2,6	10,84	$6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 + 0,84\text{m}^2 = 100 + 60 + 0$	160
WC	1,2	2,1	2,52	$<6\text{m}^2 = 100$	100

## 2.2. DIMENSIONAMENTO DOS PONTOS DE TOMADA

### 2.2.1. Tomadas de uso geral (TUG'S)

A Norma Brasileira NBR 5410/2004 estabelece diretrizes essenciais para o dimensionamento das tomadas de uso geral (TUG) em diferentes ambientes residenciais, dentre as quais tem-se:

→ Cozinhas, Copas e Copas-Cozinhas

Para esses ambientes, adotar pelo menos uma tomada para cada 3,5 metros ou fração do perímetro.

→ Demais Cômodos e Dependências

Se a área for igual ou inferior a  $6\text{m}^2$ , instalar pelo menos uma tomada. Para áreas maiores que  $6\text{m}^2$ , disponha uma tomada para cada 5 metros ou fração do perímetro.

→ Tomadas de Uso Geral em Banheiros, Cozinhas, Copas, Copas-Cozinhas, Áreas de Serviço e Lavanderias

Garantir um mínimo de 600VA por tomada, até 3 tomadas. Para tomadas excedentes, assegure no mínimo 100VA por tomada.

→ Tomadas de Uso Geral nos Demais Cômodos ou Dependências

Instalação de no mínimo 100VA por tomada.

ESTIMATIVA DE CARGA PTUG'S				
CÔMODO	DIMENSÕES		POTÊNCIA DE PTUG'S	
	ÁREA(m²)	PERÍMETRO(m)	QUANTIDADE	POTÊNCIA APARENTE (VA)
Cozinha	7,07	$2*3,97+2*1,78=$ 11,50	$3,5+3,5+3,5+1,0=$ 4 tomadas	3x600 + 1x100
Varanda	2,52	$2*0,97+2*2,60=$ 7,14	$A \leq 6m^2 = 1$ tomada	1x600
Jantar/TV	11,7	$2*4,50+2*2,60=$ 14,20	$5+5+1,7=3$ tomadas	3x100
Quarto	10,84	$2*2,60+2*4,17=$ 13,54	$5+5+0,84=3$ tomadas	3x100
WC	2,52	$2*2,10+2*1,20=$ 6,60	$A \leq 6m^2 = 1$ tomada	1x600
TOTAL			12	3700

### 2.2.2. Tomadas de uso específico (TUE'S)

No que se refere às Tomadas de Uso Específico (TUE), a potência a ser associada a elas será a potência ativa. Isso ocorre porque, ao determinar essa potência, consultamos a tabela de consumo fornecida pela empresa responsável pela distribuição de energia no estado, no caso específico deste projeto, a Cosern.

Dessa forma, os equipamentos escolhidos para integrar este projeto incluem um chuveiro elétrico no banheiro e um ar condicionado no quarto. Assim, temos:

ESTIMATIVA DE CARGA PTUE'S		
CÔMODO	APARELHO	QUANTIDADE X POTÊNCIA ATIVA (W)
BWC	Chuveiro elétrico	1x5500
Quarto	Ar condicionado	1x1200
TOTAL	-	6700

### 2.3. QUADRO FINAL DE CARGAS DA INSTALAÇÃO

A norma estabelece critérios para o dimensionamento dos circuitos, levando em conta a demanda de cada cômodo, o número e tipo de equipamentos elétricos, entre outros.

QUADRO FINAL DE CARGAS DA INSTALAÇÃO							
CÔMODO	DIMENSÕES			TUG'S		TUE'S	
	ÁREA (m²)	PERÍMETRO (m)	POTÊNCIA DE ILUMINAÇÃO (VA)	QUANTIDADE	POTÊNCIA (VA)	DISCRIMINAÇÃO	POTÊNCIA (W)
Cozinha	7,07	11,5	100	4	1900	-	-
Varanda	2,52	7,14	100	1	600	-	-
Jantar/TV	11,7	14,2	160	3	300	-	-
Quarto	10,84	13,54	160	3	300	Ar condicionado	1200

WC	2,52	6,6	100	1	600	Chuveir o elétrico	5500
TOTAL			620	12	3700		6700

Resumidamente, o quadro final de cargas da instalação nos fornece um panorama geral das cargas elétricas em diferentes áreas da residência, considerando tanto a iluminação quanto os dispositivos específicos, como chuveiros elétricos, ar condicionado, etc.

#### 2.4. CARGA INSTALADA

A determinação da carga instalada ocorre mediante a conversão das potências aparentes, provenientes dos pontos de iluminação e das Tomadas de Uso Geral (TUG), por meio da multiplicação das potências aparentes pelo fator de potência. Nesse contexto, o fator de potência para iluminação é 1,0, enquanto para as TUGs é 0,8.

A carga instalada resulta da soma dessas potências convertidas com a potência ativa das Tomadas de Uso Específico (PTUEs). Logo, tem-se:

<b>CARGA INSTALADA</b>	
Potência ativa dos pontos de iluminação	$600\text{VA} * 1,0 = 600$ W
Potência ativa dos PTUG's	$3700\text{VA} * 0,8 = 2960$ W
Potência ativa dos PTUE's	6700 W
<b>Carga total instalada:</b>	<b>10260 W</b>



## 2.5. TABELA AUXILIAR

TABELA AUXILIAR						
CÔMODO	ÁREA(m²)	PERÍMETRO(m)	ILUMINAÇÃO (VA)	TUG UNIDADE		TUE (W)
				100 VA	600 VA	
Cozinha	7,07	11,5	100	1	3	-
Varanda	2,52	7,14	100	-	1	-
Jantar/TV	11,7	14,2	160	3	-	-
Quarto	10,84	13,54	160	3	-	1200
WC	2,52	6,6	100	-	1	5500
TOTAL	34,65	52,98	620	7	5	6700

## 3. PADRÃO DE ENTRADA / CIRCUITO DE DISTRIBUIÇÃO

### 3.1. Padrão de entrada

Para estabelecer o padrão de entrada, é preciso utilizar a tabela de dimensionamento (Anexo A) adotada pela Cosern. Nessa tabela, a carga instalada em kW é utilizada como parâmetro de entrada, e com base nesse valor, são determinados os equipamentos mínimos necessários para atender à demanda da unidade consumidora. A partir desse levantamento, verifica-se que a unidade consumidora será suprida em baixa tensão, por meio de um sistema monofásico (1 fase + neutro), com uma voltagem de 220 Volts, pois a carga instalada total é menor que 15.000 W.

Carga instalada total	$10260 \text{ W} / 1000 = 10,26$ KW
Tensão	220 V
Tipo de ligação	monofásico
Ramal de ligação	10 mm²
Ramal de distribuição	16 mm²
Eletroduto de entrada	32 mm

(PVC)	
Disjuntor	70 A
Aterramento	Condutor de cobre: 16 mm <sup>2</sup>
	Eletroduto PVC: 20 mm

### 3.2. Circuito de distribuição

Ao constatar que não ocorre a operação simultânea de pontos ativos, torna-se mais econômico dimensionar os condutores do circuito de distribuição principal levando em consideração a potência efetivamente demandada pela instalação ( $P_d$ ), que é menor do que a carga instalada.

Portanto, o dimensionamento do circuito de distribuição principal deve seguir a potência demandada ( $P_d$ ), em Watts. Enquanto isso, os circuitos terminais devem ser dimensionados com base na carga de todos os equipamentos que fazem parte desses circuitos. No contexto do projeto de instalações elétricas de baixa tensão para uso residencial, a potência demandada é calculada por meio de:

$$P_d = (C_{\text{ilumTotal}} + C_{\text{TUGs}}) * g_1 + C_{\text{TUEs}} * g_2$$

Destaca-se que  $g_1$  é o fator de demanda para cargas de iluminação e de TUGs;  $g_2$  é o fator de demanda para cargas de TUEs. E para encontrar tais valores consulta-se as tabelas contidas no anexo 2.

TABELA DE DEMANDA	
$g_1$	$g_2$
0,59	1

Substituindo na fórmula da potência demandada temos:

$$P_d = (C_{\text{ilumTotal}} + C_{\text{TUGs}}) * g_1 + C_{\text{TUEs}} * g_2$$

$$Pd = (600 + 2960) \cdot 0,59 + 6700 \cdot 1$$

$$Pd = 8800,40 \text{ W}$$

#### 4. DIVISÃO DOS CIRCUITOS TERMINAIS

A divisão da instalação em circuitos terminais (CT) foi realizada de acordo com os seguintes critérios:

→ Circuito de Iluminação Geral

**Locais Incluídos:** Sala, Banheiro (BWC), Quarto, Varanda (Iluminação Social) e Cozinha (Iluminação de Serviço).

**Descrição:** Este circuito destina-se a fornecer energia para as lâmpadas e luminárias nos espaços de convívio, como a sala de estar, o banheiro, o quarto, a varanda e a cozinha, garantindo iluminação adequada nestas áreas.

→ Circuito de Tomadas de Uso Geral (TUG's) Exclusivo para a Cozinha

**Locais Incluídos:** Cozinha.

**Descrição:** Destinado a alimentar tomadas na cozinha, este circuito é utilizado para conectar eletrodomésticos, utensílios elétricos e outros dispositivos de uso geral na cozinha, garantindo uma distribuição segura de energia.

→ Circuito de TUG's Compartilhado

**Locais Incluídos:** Banheiro (BWC) e Quarto

**Descrição:** Este circuito é projetado para fornecer energia a tomadas de uso geral nos espaços compartilhados de banheiro e quarto, permitindo a conexão de dispositivos elétricos diversos nestas áreas.

→ Circuito de TUG's Compartilhado

**Locais Incluídos:** Sala e varanda

**Descrição:** Este circuito é projetado para fornecer energia a tomadas de uso geral nos espaços compartilhados de sala e varanda, permitindo a conexão de dispositivos elétricos diversos nestas áreas.

→ Circuito de Tomada de Uso Específico (TUE) para o Ar-condicionado

**Locais Incluídos:** Quarto (Ar-condicionado).

**Descrição:** Este circuito é exclusivamente dedicado ao fornecimento de energia para o sistema de ar-condicionado no quarto, garantindo uma fonte de energia dedicada e apropriada para esse equipamento.

→ Circuito de TUE para o Chuveiro Elétrico

**Locais Incluídos:** Banheiro (BWC - Chuveiro elétrico).

**Descrição:** Projetado para alimentar o chuveiro elétrico no banheiro, este circuito fornece energia específica para garantir o funcionamento adequado do chuveiro, atendendo às necessidades de aquecimento de água no banheiro.

DIVISÃO DA INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS TERMINAIS					
CIRCUITO		Tensão (V)	Local	Potência	
Nº	Tipo			Quantidade x Potência (VA)	Total (VA)
1	Iluminação	220	Sala, BWC, Quarto, Varanda, Cozinha	3x100 + 2x160	620
2	TUG's	220	Cozinha	3x600 + 1x100	1900
3	TUG's	220	BWC, Quarto	1x600 + 3x100	900
4	TUG's	220	Sala, Varanda	1x600 + 3x100	900
5	TUE	220	Ar condicionado	1x(1200/0,8)	1500
6	TUE	220	Chuveiro elétrico	1x5500	5500

Essa estratégia de divisão em circuitos terminais busca otimizar o funcionamento da instalação elétrica, proporcionando eficiência, segurança e controle adequado para diferentes ambientes e dispositivos.

## 5. CÁLCULO DAS CORRENTES DOS CIRCUITOS

### 5.1. Corrente de distribuição principal

Para determinar a corrente de distribuição principal do circuito, utiliza-se a potência demandada calculada anteriormente. Tendo um circuito de distribuição monofásico e considerando um fator de potência de 0,8 (caráter indutivo), a fórmula aplicada é:

$$|I_{PCDP}| = \frac{P_d}{|V_F| \cdot FP}$$

Assim, temos que a corrente de projeto do circuito de distribuição principal, será:

$$|I_{PCDP}| = \frac{8800,40}{220 \cdot 0,8} = 50 \text{ A}$$

### 5.2. Corrente de projeto dos circuitos terminais

Para o cálculo da corrente de projeto dos circuitos terminais, aplica-se a equação:

$$|I_{PCT}| = \frac{C_{INSCT}}{|V_F|}$$

Em que para cada circuito tem-se:

DIVISÃO DE CORRENTE NOS CIRCUITOS TERMINAIS				
CIRCUITO		Tensão (V)	Potência (VA)	Corrente do Projeto (A)
Número	Tipo			
1	Iluminação	220	620	2,82
2	TUG's	220	1900	8,64
3	TUG's	220	900	4,09
4	TUG's	220	900	4,09
5	TUE	220	1500	6,82
6	TUE	220	5500	25,00

### 5.3. Correção da Corrente dos Circuitos

Para realizar a correção da corrente nos circuitos, é importante determinar dois fatores essenciais, denominados  $k_1$  e  $k_2$ . A obtenção desses fatores segue as diretrizes do ANEXO C. Para calcular o valor de  $k_1$ , é necessário inserir o número de circuitos agrupados no diagrama unifilar. Por sua vez, o valor de  $k_2$  é determinado considerando a temperatura, fixada em 25°C para este projeto, e o tipo de circuito, classificado como ambiente (eletroduto no teto) ou no solo (com eletroduto no piso).

FATOR DE CORREÇÃO DE CORRENTE		
Circuito	Fator $K_1$	Fator $K_2$
Distribuição principal	1,00	0,95
Terminal 1	0,7	1,06
Terminal 2	0,8	0,95
Terminal 3	0,7	0,95
Terminal 4	0,7	0,95
Terminal 5	1,00	1,06
Terminal 6	1,00	1,06

Com estes fatores, é utilizada a equação:

$$|I'_P| = \frac{|I_P|}{k_1 \cdot k_2}$$

Assim teremos:

CIRCUITOS	CORRENTE DE PROJETO (IP)	FATOR $K_1$	FATOR $K_2$	CORRENTE DE PROJETO CORRIGIDA (IP')
Distribuição principal	50	1,00	0,95	52,63
Terminal 1	2,82	0,7	1,06	3,80
Terminal 2	8,64	0,8	0,95	11,37
Terminal 3	4,09	0,7	0,95	6,15

Terminal 4	4,09	0,7	0,95	6,15
Terminal 5	6,82	1,00	1,06	6,43
Terminal 6	25,00	1,00	1,06	23,58

## 6. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Seguindo a NBR 5410:2004, utilizaremos duas maneiras de instalação de condutores propostos pela norma, sendo eles, enterrados no solo (D1) ou embutidos na parede (B5).

<b>CIRCUITOS</b>	<b>CONDUTORES CARREGADOS</b>	<b>MANEIRA DE INSTALAÇÃO DO ELETRODUTO</b>
Distribuição principal	2(Circuito monofásico)	D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)
Terminal 1	2(Circuito monofásico)	B5 (condutor do eletroduto embutido em alvenaria)
Terminal 2	2(Circuito monofásico)	B5 e D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)
Terminal 3	2(Circuito monofásico)	B5 e D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)
Terminal 4	2(Circuito monofásico)	B5 e D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)
Terminal 5	2(Circuito monofásico)	B5 e D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)
Terminal 6	2(Circuito monofásico)	B5 e D1 (condutor do eletroduto entrando no solo)

Com o intuito de determinar a seção do condutor de fase, se utiliza os dados presentes na tabela “Seção dos Condutores” (Anexo D). Com as informações ali presentes, utiliza-se a corrente de projeto corrigida com a quantidade de condutores para, por meio da capacidade da corrente, determinar a seção do condutor.

<b>Escolha da seção condutor pelo critério da capacidade de corrente</b>		
<b>Circuito</b>	<b>Corrente de projeto corrigida (A)</b>	<b>Escolha da seção do condutor (mm²)</b>
Distribuição principal	52,63	10 (suporta até 63 A)

Terminal 1	3,80	1,0 (suporta até 13,5 A)
Terminal 2	11,37	1,0 (suporta até 13,5 A)
Terminal 3	6,15	1,0 (suporta até 13,5 A)
Terminal 4	6,15	1,0 (suporta até 13,5 A)
Terminal 5	6,43	1,0 (suporta até 13,5 A)
Terminal 6	23,58	4,0 (suporta até 32 A)

## 7. DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS

Circuito	Tipo	Seção mínima (mm²)	Capacidade de correntes (mm²)	Condutor escolhido (mm²)
Distribuição principal	Força	2,5	10,0	10,0
Terminal 1	Iluminação	1,5	1,0	1,5
Terminal 2	Força	2,5	1,0	2,5
Terminal 3	Força	2,5	1,0	2,5
Terminal 4	Força	2,5	1,0	2,5
Terminal 5	Força	2,5	1,0	2,5
Terminal 6	Força	2,5	4,0	4,0

Para estabelecer os dados sobre o dimensionamento, é necessário obter informações do diâmetro dos eletrodutos vistos na tabela “Diâmetro dos Eletrodutos” (Anexo E). Com base nesta tabela, se utiliza o número de condutores no eletroduto e a maior seção nominal do condutor para se obter o valor do tamanho nominal/diâmetro do eletroduto.

Característica	Agrupamento	Quantidade de condutores no eletroduto	Maior seção do condutor	Diâmetro do eletroduto (mm)
Chegada ao QD	Apenas CDP	3	10,0	20
Saída do QD	Circuitos 1 e 2	5	2,5	20
Saída do QD	Circuitos 1, 3 e 4	7	2,5	20



Saída do QD	Circuito 6	3	2,5	16
Saída do QD	Circuito 5	3	2,5	16
Saída do QD	Circuitos 1, 4 e 3	7	4,0	25

<b>Circuito</b>	<b>Corrente de projeto corrigida (IP)</b>	<b>Seção do duto (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Corrente Suportável (Iz)</b>	<b>Inequação</b>	<b>Disjunto</b>
Distribuição principal	52,63	10,0	63,0	$52,63 <  IN  < 63$	63 A (DDR)
Terminal 1	3,80	1,5	17,5	$3,80 <  IN  < 17,5$	10 A (DTM)
Terminal 2	11,37	2,5	24,0	$11,37 <  IN  < 24$	15 A (DTM)
Terminal 3	6,15	2,5	24,0	$6,15 <  IN  < 24$	15 A (DTM)
Terminal 4	6,15	2,5	24,0	$6,15 <  IN  < 24$	15 A (DTM)
Terminal 5	6,43	2,5	24,0	$6,43 <  IN  < 24$	15 A (DTM)
Terminal 6	23,58	4,0	32,0	$23,58 <  IN  < 32$	25 A (DTM)

## 8. CONCLUSÕES

Seguir de forma à risca as normas é crucial para que o memorial seja escrito de forma uniforme e padronizada. Isto tem como finalidade a realização do projeto minimizando desinformações, dúvidas, ambiguidades e facilitando a leitura do memorial para qualquer colaborador envolvido na execução do projeto elétrico.

A conformidade com as normativas permitem uma melhor e mais segura execução do projeto evitando essa possível falta de boa comunicação ou má interpretação do que está sendo planejado, isto a partir da exposição detalhada e descrita dos circuitos e dimensionamentos .

## 9. REFERÊNCIAS

### ANEXO A - Padrão de entrada

RESUMO DA TABELA DE DIMENSIONAMENTO DA INSTALAÇÃO DO PADRÃO DE BAIXA TENSÃO										
Tipo de Ligação	Carga Instalada (KW)	Responsabilidade da Distribuidora	Responsabilidade do Consumidor							
		Ramal de ligação aéreo	Padrão de Entrada							
			Ramal de distribuição da UC	Eletroduto de entrada		Disjuntor (A) por polo (Corrente Nominal)	Aterramento		Caixa de Medição	
				Condutor cobre (mm²)	PVC (mm)	Aço (mm)	Condutor de cobre (Nu ou Isol.)	Eletroduto PVC (mm)		
Monofásica	Até 3	6	6(6)	32	25	15 ou 16	6	20	Monofásica	
	3,1 - 6	6	6(6)	32	25	30 ou 32	6	20		
	6,1 - 8	6	6(6)	32	25	40	6	20		
	8,1 - 10	10	10(10)	32	25	50	10	20		
	10,1 - 15	10	16(16)	32	25	70	16	20		
Trifásica	Até 24	3x10(10)	10(10)	50	40	40	10	20	Polifásica	
	24,1 - 36,8	3x16(16)	16(16)	50	40	60 ou 63	16	20		
	36,9 - 42,3	3x35(35)	25(25)	60	50	70	16	20		
	42,4 - 48,4	3x35(35)	35(35)	60	50	80	16	20		
	48,5 - 60,7	3x35(35)	35(35)	60	50	100	16	20		
	60,8 - 75,0	3x35(35)	35(35)	60	50	125	16	20		

ANEXO B - Fatores de demanda

<b>Linha</b>	<b>Potência (VA)</b>	<b><math>g_1</math></b>
01	0 a 1.000	0,86
02	1.001 a 2.000	0,75
03	2.001 a 3.000	0,66
04	3.001 a 4.000	0,59
05	4.001 a 5.000	0,52
06	5.001 a 6.000	0,45
07	6.001 a 7.000	0,40
08	7.001 a 8.000	0,35
09	8.001 a 9.000	0,31
10	9.001 a 10.000	0,27
11	Acima de 10.000	0,24

<b>Número de Circuitos de TUE's</b>	<b><math>g_2</math></b>	<b>Número de Circuitos de TUE's</b>	<b><math>g_2</math></b>
01	1,00	11	0,49
02	1,00	12	0,48
03	0,84	13	0,46
04	0,76	14	0,45
05	0,70	15	0,44
06	0,65	16	0,43
07	0,60	17	0,41
08	0,57	18-19-20	0,40
09	0,54	21-22-23	0,39
10	0,52	24 e 25	0,38

ANEXO C - Fatores de correção dos circuitos da corrente

Número de Circuitos Agrupados	Fator de Agrupamento ( $k_1$ )
1	1,00
2	0,80
3	0,70
4	0,65
5	0,60
6	0,57
7	0,54
8	0,52
9 a 11	0,50
12 a 15	0,45
16 a 19	0,41
$\geq 20$	0,38

Ambiente			Do Solo		
Temperatura (°C)	Fator Térmico ( $k_2$ )		Temperatura (°C)	Fator Térmico ( $k_2$ )	
	Isolação			Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE		PVC	EPR ou XLPE
10	1,22	1,15	10	1,10	1,07
15	1,17	1,12	15	1,05	1,04
20	1,12	1,08	25	0,95	0,96
25	1,06	1,04	30	0,89	0,93
35	0,94	0,96	35	0,84	0,89
40	0,87	0,91	40	0,77	0,85
45	0,79	0,87	45	0,71	0,80
50	0,71	0,82	50	0,63	0,76
55	0,61	0,76	55	0,55	0,71
60	0,50	0,71	60	0,45	0,65

# ANEXO D - Seção dos condutores

<i>Condutores de COBRE, com isolamento de PVC</i>								
<b>Seções Nominais (mm²)</b>	<b>Maneiras de Instalar (Tipos de Linhas)</b>							
	<b>A</b>		<b>B</b>		<b>C</b>		<b>D</b>	
	Condutores Carregados		Condutores Carregados		Condutores Carregados		Condutores Carregados	
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>1</u>	11	10,5	13,5	12	15	13,5	17,5	14,5
1,5	14,5	13	17,5	15,5	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	24	21	26	24	29	24
<u>4</u>	26	24	32	28	35	32	38	31
<u>6</u>	34	31	41	36	46	41	47	39
10	46	42	57	50	63	57	63	52
16	61	56	76	68	85	76	81	67
25	80	73	101	89	112	96	104	86
35	99	89	125	111	138	119	125	103
50	119	108	151	134	168	144	148	122
70	151	136	192	171	213	184	183	151
95	182	164	232	207	258	223	216	179
120	210	188	269	239	299	259	246	203

ANEXO E - Diâmetro dos eletrodutos

Seção nominal (mm²)	Número de condutores no eletroduto								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)								
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75
70	40	40	50	60	60	60	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	-
150	50	60	75	75	85	85	-	-	-
185	50	75	75	85	85	-	-	-	-
240	60	75	85	-	-	-	-	-	-

ANEXO F - Corrente de disjuntores termomagnético e disjuntores DR correspondente

<i>Corrente nominal do disjuntor termomagnético (A)</i>	<i>Corrente nominal do disjuntor DR correspondente (A)</i>
10, 15, 16, 20,25	25
30, 40	40
50, 60	63
70	80
90, 100	100