

# PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL

Israel Rodrigues Dutra

São Paulo  
2023

## Sumário

1. Introdução .....	3
2. Objetivo .....	4
3. Fundamentação Teórica .....	4
4. Planta Baixa Residencial .....	5
5. Dados do Projeto .....	6
6. Diagrama da Instalação Elétrica .....	8
7. Dimensionamento dos condutores .....	11
8. Dimensionamento dos disjuntores .....	17
9. Dimensionamento dos condutores de entrada .....	18
10. Eletrodutos .....	19
11. Diagrama Unifilar .....	23
12. Aperfeiçoamentos .....	23
13. Referencias Bibliográficas .....	23

## **1. Introdução**

Muitas vezes é necessário realizar a atualização e a troca das instalações elétricas residenciais. Esse é um projeto real que desenvolvi para um conhecido, trata-se de uma instalação já existente e que possui em sua maioria uma fiação velha, que muitas vezes tem problemas de fornecimento por conta do estado dos circuitos elétricos. Um grande desafio que enfrentei durante o desenvolvimento desse projeto foi que a instalação em questão não se adequa às normas da NBR-5410 e apresenta diversas questões com relação à segurança. Também diminuir ao máximo o preço da instalação foi um grande fator para priorizar a aplicabilidade do projeto foi um grande desafio. O próximo passo é a realização da atualização da instalação, caso o projeto seja aceito pelo dono da instalação.

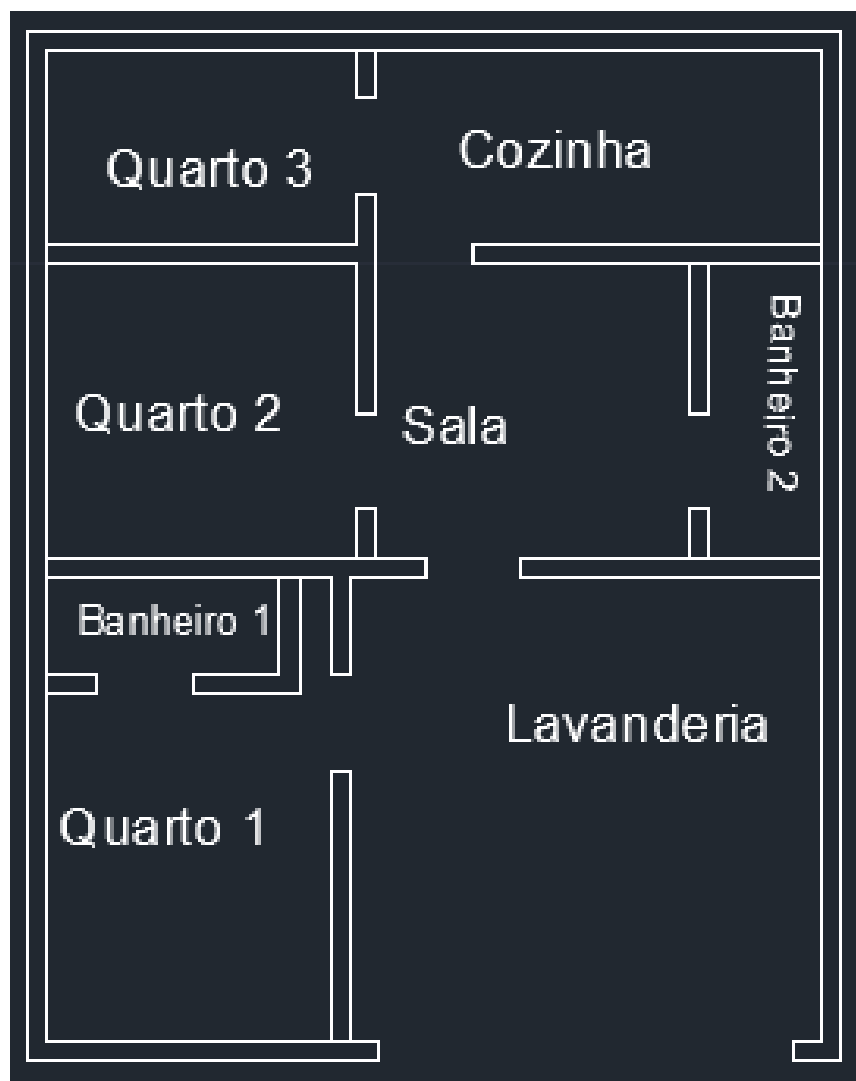
## **2. Objetivo**

Realizar o projeto de uma instalação elétrica já existente visando adequá-la as normas de instalações elétricas vigentes.

## **3. Fundamentação Teórica**

Grande parte da fundamentação teórica foi tirada dos materiais de aula das disciplinas de Instalações Elétricas e Laboratório de Instalações Elétricas, esses que por sua vez estão fundamentados na norma NBR-5410. Algumas fontes podem ser encontradas em Referências Bibliográficas.

#### 4. Planta Baixa Residencial



**Figure 1:** Planta baixa da residência. Realizado no AutoCAD.

## 5. Dados do Projeto

### Dados do Projeto

Caracterização da Instalação											
Espaço	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro(m)	Lâmpadas	Potência de iluminação (VA)	Tomadas 110 V	Tomadas 220 V uso geral	Potência tomadas Uso Geral (VA)	tomadas uso específico (qnt)	Aparelhos de uso específico	Potência de uso específico (W)	Potência total da instalação (W)
Quarto 1	10	12,77	1	160	2	0	200	--	0	0	19192,8
Quarto 2	9,76	12,5	1	100	2	0	200	--	0	0	
Quarto 3	6,4	10,4	1	100	1	0	100	--	0	0	
Cozinha	9,2	13,2	2	100	4	2	2100	1	forno	2100	Cos f
Sala	9,92	12,6	1	100	2	0	200	--	0	0	0,92
Banho 1	2,4	6,8	1	100	1	0	600	1	chuveiro	6000	
Banho 2	3,51	8,4	1	100	1	0	600	1	chuveiro baixa potência	4000	Potência total VA
Lavanderia	23,28	19,3	3	280	3	0	1800	1	maquina de lavar	800	20861,73913
Total				1040			5800			12900	

**Figure 2:** cos f de 0,92 padrão fornecido pela concessionária elétrica.

Nessa tabela podemos ver os dados sobre a potência de iluminação, tomadas de uso geral, tomadas de uso específico e potência instalada. Foi usado um chuveiro de baixa potência para o banho 2.

### Distribuição dos circuitos

Circuitos do Quadro de Distribuição			
Espaço	Iluminação	TUG	TUE
Quarto 1	C1	C2	
Quarto 2	C1	C2	
Quarto 3	C1	C2	
Cozinha	C1	C3	C5
Sala	C1	C2	
Banho 1	C1	C2	C6
Banho 2	C1	C2	C7
Lavanderia	C1	C4	C8

**Figure 3:** Distribuição dos circuitos no quadro de distribuição da instalação. São também os disjuntores da instalação.

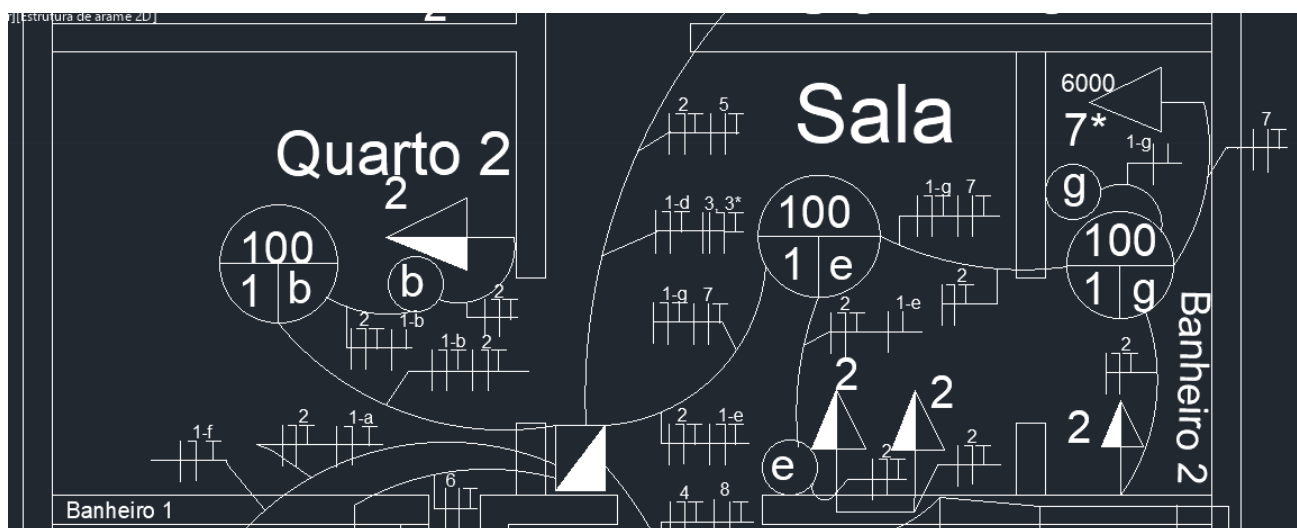
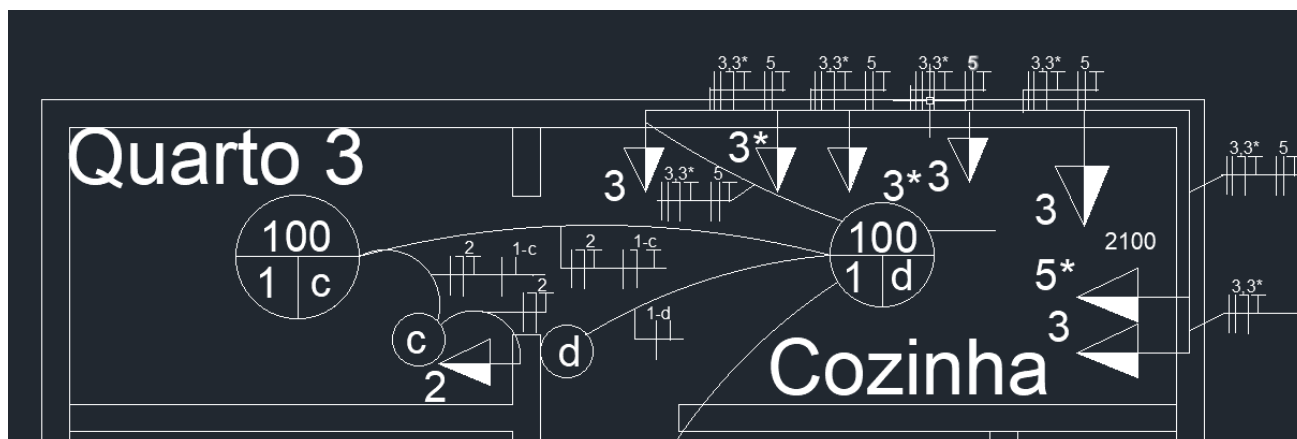
- C1 é o circuito de iluminação;
- C2 é o circuito de TUG para locais com baixa demanda;
- C3 circuito TUG cozinha;
- C4 circuito TUG lavanderia;
- C5 circuito TUE do forno elétrico;
- C6 circuito TUE do chuveiro;
- C7 circuito TUE do chuveiro de baixa potência;
- C8 circuito TUE da maquina de lavar.

Potência e corrente dos circuitos				
Espaço	Interruptor	Circuitos	Potencia (VA)	Corrente (A)
Quarto 1	a	C1	1040	8,188976378
Quarto 2	b	C2	1900	14,96062992
Quarto 3	c	C3	2100	16,53543307
Cozinha	d	C4	1800	14,17322835
Sala	e	C5	2282,608696	10,37549407
Banho 1	f	C6	6521,73913	29,64426877
Banho 2	g	C7	4347,826087	19,76284585
Lavanderia	h	C8	869,5652174	3,95256917
lampada ext	i	Circuitos com tensão 220V		

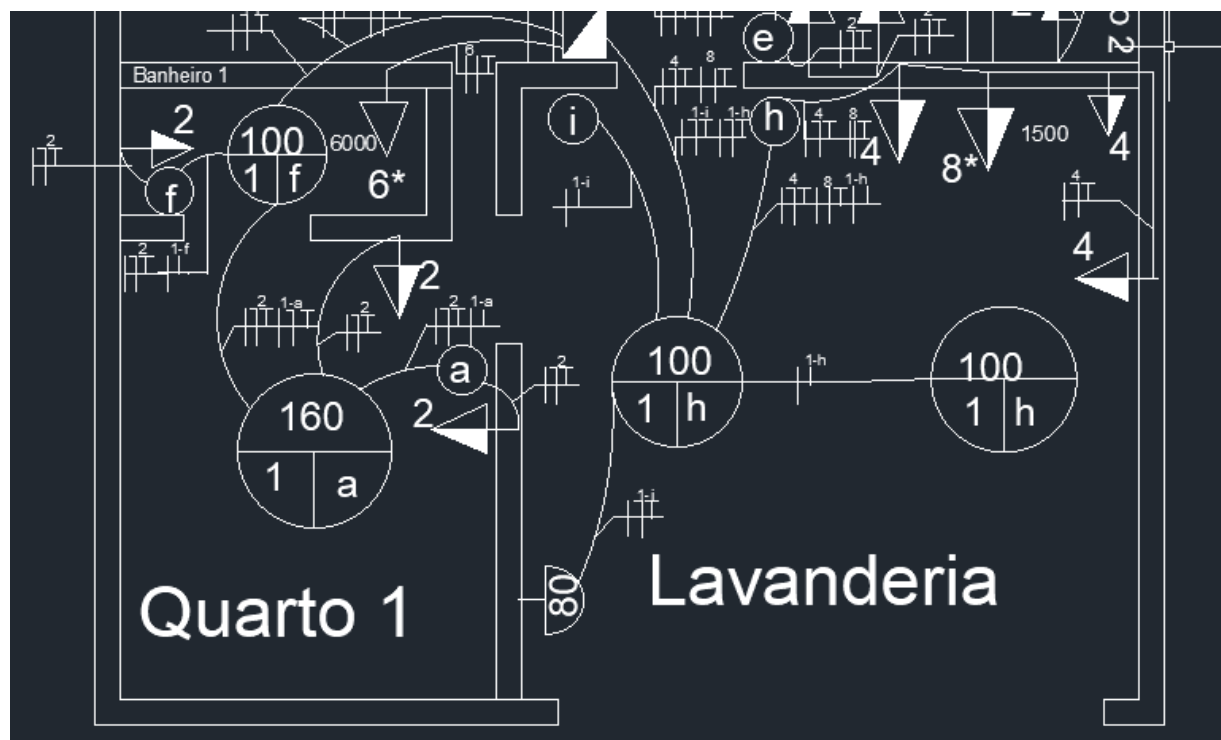
**Figure 4:** Potência e corrente dos circuitos. A parte vermelha são os circuitos com tensão 220 V e a parte em branco 127 V. Interruptores na instalação elétrica.

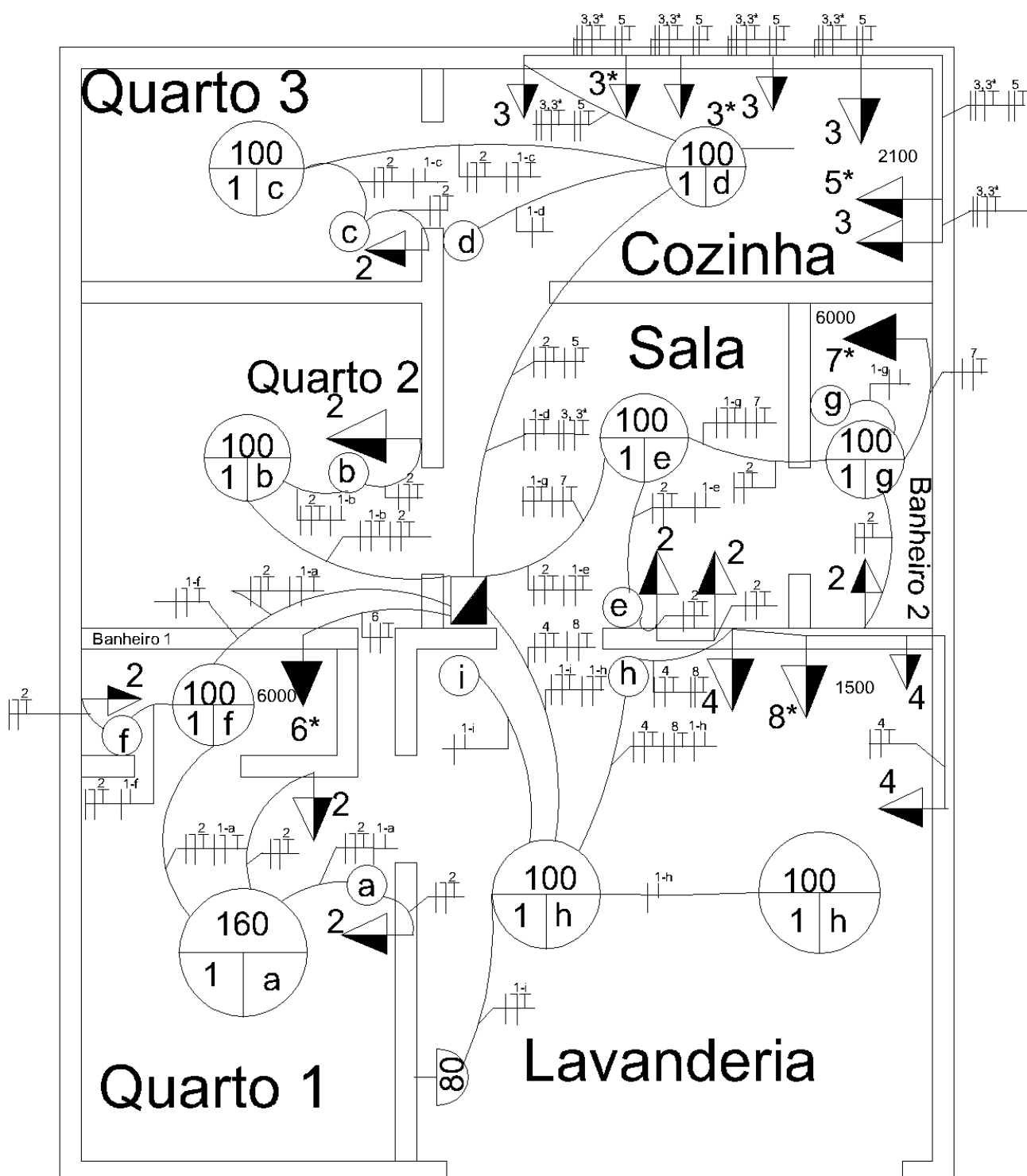
Obs: "lampada ext" é a lampada de está na lavanderia correspondente a potência de 80 VA.

## 6. Diagrama da Instalação Elétrica









## 7. Dimensionamento dos condutores

Realizando os métodos de condução de corrente e fator de agrupamento para determinar a seção dos condutores na instalação. O método de queda de tensão não foi usado, pois a distância da instalação é pequena demais para esse método surtir algum efeito. Foram utilizados o catálogo da Prysmian e a NBR 5410 para realizar os cálculos.

No catálogo Prysmian tabela 1 temos:

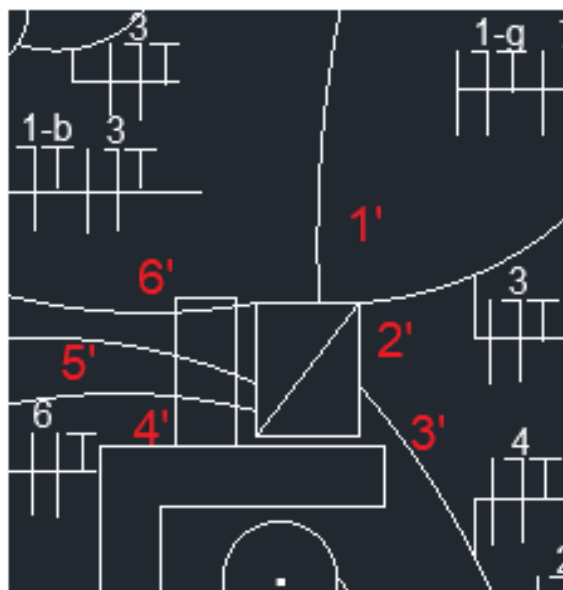
CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE				
TABELA 1 - (*) MÉTODOS DE INSTALAÇÃO E DETERMINAÇÃO DAS COLUNAS DAS TABELAS 2, 3, 4, 5, 10 E 11.				
tipo de linha elétrica	método de instalação (1)	condutor isolado	cabo unipolar	cabo multipolar
		cabo superastic cabo superastic flex fio superastic cabo afumex 750V	cabo sintenax flex cabo sintenax cabo eprotenax gsette cabo eprotenax cabo voltalene cabo afumex	cabo sintenax flex cabo sintenax cabo eprotenax gsette cabo eprotenax cabo voltalene cabo afumex
Eletroduto embutido em alvenaria	7/8	B1	B1	B2

fator de agrupamento	
Quantidade	Fator
1	1
2	0,8
3	0,7
4	0,65
5	0,6

**Figure 5:** Tabela de fatores de agrupamento usado nos cálculos.

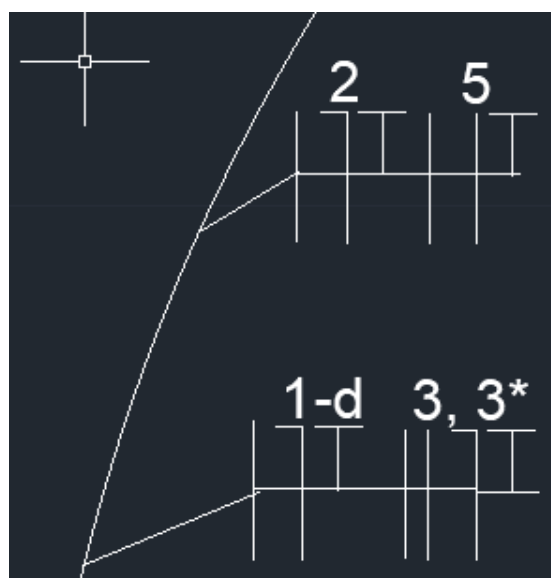
Foi dimensionado para condutores de cobre com material isolante de PVC. A temperatura de instalação foi de 30°C, pois é maior do que a temperatura média para a cidade de São Paulo. Para toda a instalação foi usado o método de instalação B1.

Os cálculos levarão em conta apenas os eletrodutos que possuem o maior numero de circuitos, pois eles determinarão o valor do fator de agrupamento. Como esses eletrodutos são os principais, por eles passam todos os circuitos da instalação, assim podemos calcular a corrente dos mesmos. São eles:



**Figure 6:** Nomes dados aos eletrodutos principais.

No eletroduto 1' temos os seguintes circuitos:



**Figure 7:** Eletroduto 1'.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
1'	1-d	4	1	1	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
1040	127	8,18897638	17,5	11,375	1,5	1,5	1,5

Como o circuito 1-D é um circuito de iluminação ele engloba toda a potência do circuito 1, portanto são 1040 VA. Logo não é necessário realizar o calculo para 1-C, pois será o mesmo circuito mudando apenas o nome do interruptor.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
1'	5	4	2	0	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
2282,608696	220	10,3754941	24	15,6	2,5	0	2,5

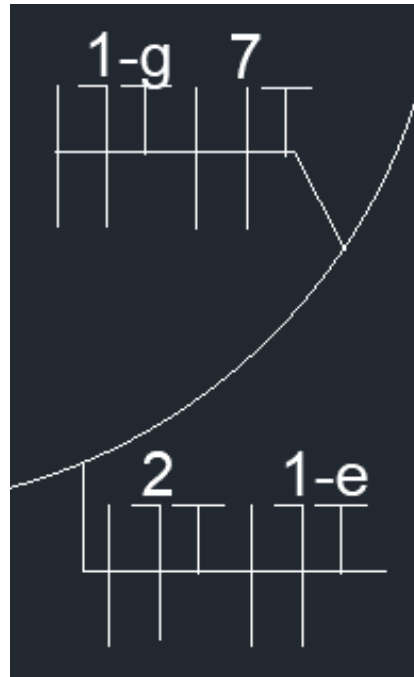
**Figure 8:** Dimensionamento para o C5. Em laranja são as informações sobre o nome do eletroduto, quantos circuitos estão presentes nesse eletroduto e o circuito do quadro que ele representa.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
1'	3	4	1	1	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
2100	127	16,5354331	32	20,8	4	4	4

**Figure 9:** Dimensionamento para o C3. Em azul está a quantidade de cabos presente nesse circuito.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
1'	2	4	1	1	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
1900	127	14,9606299	24	15,6	2,5	2,5	2,5

**Figure 10:** Dimensionamento para o C4. Em vermelho temos os dados de cálculo.

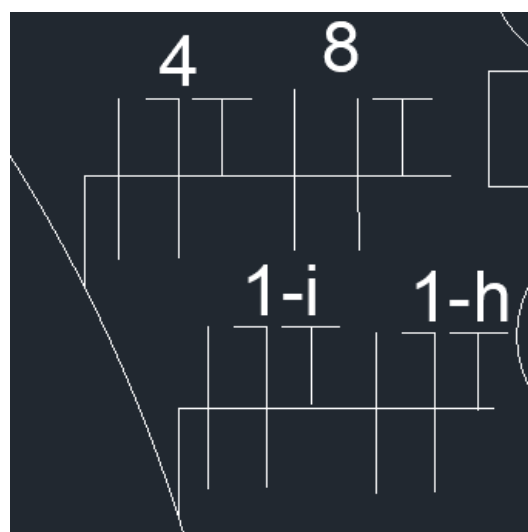


**Figure 11:** Eletroduto 2'.

Para o eletroduto 2' temos os tamanho de condutor iguais para os circuitos 1 e 2. O calculo do circuito 7 segue abaixo :

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
2'	7	4	2	0	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
4347,826087	220	19,7628458	32	20,8	4	0	4

**Figure 12:** Dimensionamento para o C7.



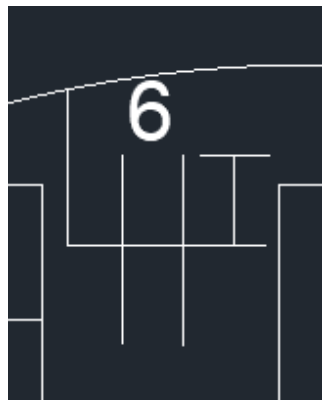
**Figure 13:** Eletroduto 3'.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
3'	4	4	1	1	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
1800	127	14,1732283	24	15,6	2,5	2,5	2,5

**Figure 14:** Dimensionamento para o C4.

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
3'	8	4	2	0	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
869,5652174	220	3,95256917	24	15,6	2,5	0	2,5

**Figure 15:** Dimensionamento para o C8.



**Figure 16:** Eletroduto 4'

Eletroduto	Circuito	Quantide circuitos	fase	neutro	terra		
4'	6	1	2	0	1		
potência(VA)	tensão (V)	corrente do circuito (A)	corrente max do condutor (A)	Correção por agrupamento(A)	Tamanho do condutor(mm²)	Neutro(mm²)	Terra(mm²)
6521,73913	220	29,6442688	32	32	4	0	4

**Figure 17:** Dimensionamento para o C6.

Para os eletrodutos 5' e 6' os tamanhos dos condutores já foram calculados anteriormente.

Tamanho dos cabos	
Circuito	Cabo(mm2)
C1	1,5
C2	2,5
C3	4
C4	2,5
C5	2,,5
C6	4
C7	4
C8	2,5

**Figure 18:** Tabela de tamanho dos cabos em cada circuito.



## 8. Dimensionamento dos disjuntores

Segundo a NBR 5410 temos dois itens que devem ser seguidos para o dimensionamento dos disjuntores, são eles:

$$a) I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$b) I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

**Figure 19:** IB= corrente do circuito, IN= corrente do disjuntor selecionado, IZ=corrente max condutor e I2=IN\*1,45.

Disjuntores							
Circuitos	Potencia (VA)	Corrente (A)(IB)	tamanho do condutor (mm <sup>2</sup> )	Corrente max condutor (A)(IZ)	Disjuntor (A)(IN)	i2	iz*1,45
C1	1040	8,189	1,5	11,375	10	14,5	16,494
C2	1900	14,961	2,5	16	16	23,2	23,2
C3	2100	16,535	4	20,8	20	29,0	30,16
C4	1800	14,173	2,5	16	16	23,2	23,2
C5	2282,61	10,375	2,5	16	16	23,2	23,2
C6	6521,74	29,644	4	32	32	46,4	46,4
C7	4347,83	19,763	4	20,8	20	29,0	30,16
C8	869,57	3,953	2,5	15,6	10	14,5	22,62

**Figure 20:** Tabela do dimensionamento dos disjuntores. A coluna em azul são os disjuntores dimensionados.

## 9. Dimensionamento dos condutores de entrada

Circuitos de iluminação e TUG	
Potencia (W)	Fator de demanda
<1000	0,86
1000-2000	0,75
2000-3000	0,66
3000-4000	0,59
4000-5000	0,52
5000-6000	0,45
6000-7000	0,4
7000-8000	0,35
8000-9000	0,31
9000-10000	0,27
>10000	0,24

**Figure 21:** Tabela de fator de demanda para circuitos TUG e iluminação.

Circuitos TUE	
N de circuitos	Fator de demanda
1	1
2	1
3	0,84
4	0,76
5	0,7

**Figure 22:** Tabela de fator de demanda de circuitos TUE.

Dimensionamento do Cabo e Disjuntor Geral										
Potência total da instalação (W)	Potência total da instalação (VA)	Potência TUG e Iluminação (W)	Potência TUG com fator de demanda (VA)	Potência TUE (W)	Potência TUE com fator de demanda (W)	Potência total instalada com fator de demanda (W)	Potência total instalada com fator de demanda (VA)	Corrente da instalação( A)	Cabo de entrada (método B1) (mm <sup>2</sup> )	Disjuntor Quadro Geral (A)
19192,8	20861,739	6292,8	2517,12	11868	9019,68	11536,8	12540	57	16	63

**Figure 23:** Dimensionamento de cabo de entrada e disjuntor geral baseado na potência instalada com fator de demanda.

## 10. Eletrodutos

Seção Nominal do Condutor (mm²)	Diâmetro Nominal do Condutor (mm)	Espessura Nominal da Isolação (mm)	Diâmetro Nominal Externo (mm)	Cores	Embalagem	Peso (kg/100 m)
0,5	0,9	0,6	2,1			0,9
0,75	1,1	0,6	2,3			1,1
1	1,2	0,6	2,4			1,4
1,5	1,5	0,7	2,9			1,9
2,5	2,0	0,8	3,4			3,0
4	2,4	0,8	4,0			4,4
6	2,9	0,8	4,5			6,2
10	3,9	1,0	5,9			10,5
16	5,0	1,0	7,0			16,2
25	6,5	1,2	8,8			24,8
35	7,5	1,2	9,9			34,0
50	9,0	1,4	11,8			48,1
70	10,6	1,4	13,7			68,4
95	12,2	1,6	16,2			91,7
120	14,2	1,6	17,6			114,2
150	15,8	1,8	19,9			143,4
185	17,0	2,0	22,3			168,6
240	20,0	2,2	24,7			224,7
300	23,1	2,4	27,9			278,9

Rolo
 Carretel
 Bobina
 Pocket Pack

**Figure 24:** Dados sobre os cabos da SIL FIO.

DIÂMETRO NOMINAL	¾	¾	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4
DIÂMETRO INTERNO EFETIVO (mm)	9	13	19	26	31,5	40	54	59,5	83	108
DIÂMETRO EXTERNO (mm)	14	19	26	32	39	48	62	76	89	114
RAIO MÍNIMO DE CURVATURA (mm)	35,5	61,5	93	120	133,5	142,5	145	160	180	200
PESO APROX. DO ROLO (kg)	14,5	23,0	31,5	41,0	18,4	24,0	30,0	28,0	36,0	50,66
DIÂMETRO EXT. APROX. DO ROLO (mm)	330	370	500	560	630	700	760	850	900	1.170
ALTURA APROX. DO ROLO (mm)	10	12	15	17	21	20	25	30	30	32
COMPRIMENTO PADRÃO DO ROLO (m)	100	100	100	100	30	30	30	20	20	20

Sob consulta poderão ser fornecidos em outros comprimentos.

**Figure 25:** LPA TUBOS dados sobre os diâmetros dos eletrodutos.



Figure 26: Distribuição dos nomes dados aos eletrodutos.

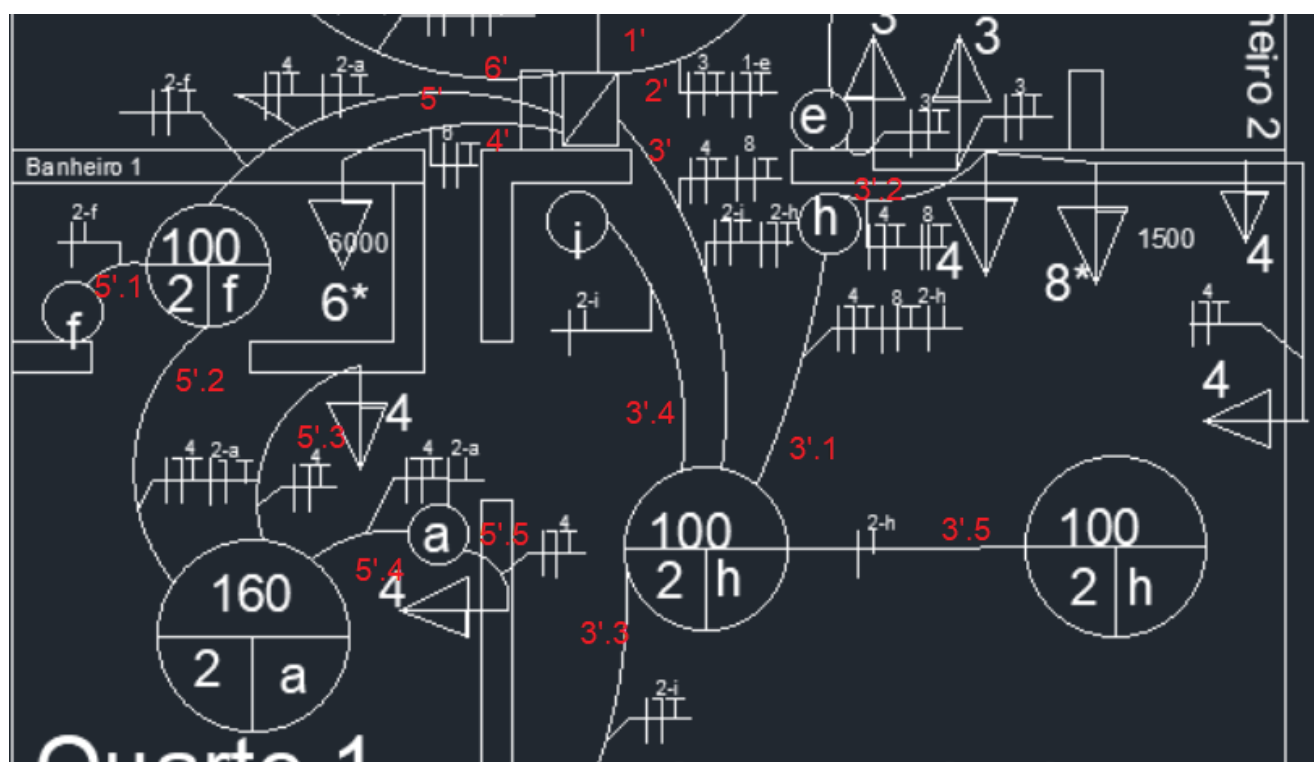


Figura : Distribuição dos nomes dados aos eletrodutos.

Dados eletrodutos					
Eletrodutos (pol)	1/2	3/4	1	1.1/4	1.1/2
Diametro Interno (mm)	13	19	26	31,5	40
Diametro Externo (mm)	19	26	32	39	48
Área (mm <sup>2</sup> )	132,67	283,39	530,66	778,92	1256,00
Área para 3 ou mais condutores (mm <sup>2</sup> )	53,07	113,35	212,26	311,57	502,40
2 condutores (mm <sup>2</sup> )	41,13	87,85	164,50	241,46	389,36
1 condutor (mm <sup>2</sup> )	70,31	150,19	281,25	412,83	665,68

**Figure 28:** Área dos eletrodutos.

Dados Cabos						
Cabos (mm <sup>2</sup> )	1,5	2,5	4	6	10	16
Diametro externo (mm)	2,9	3,4	4	4,5	5,9	7
Área (mm <sup>2</sup> )	6,60	9,07	12,56	15,90	27,33	38,47
Área para 3 condutores	19,81	27,22	37,68	47,69	81,98	115,40

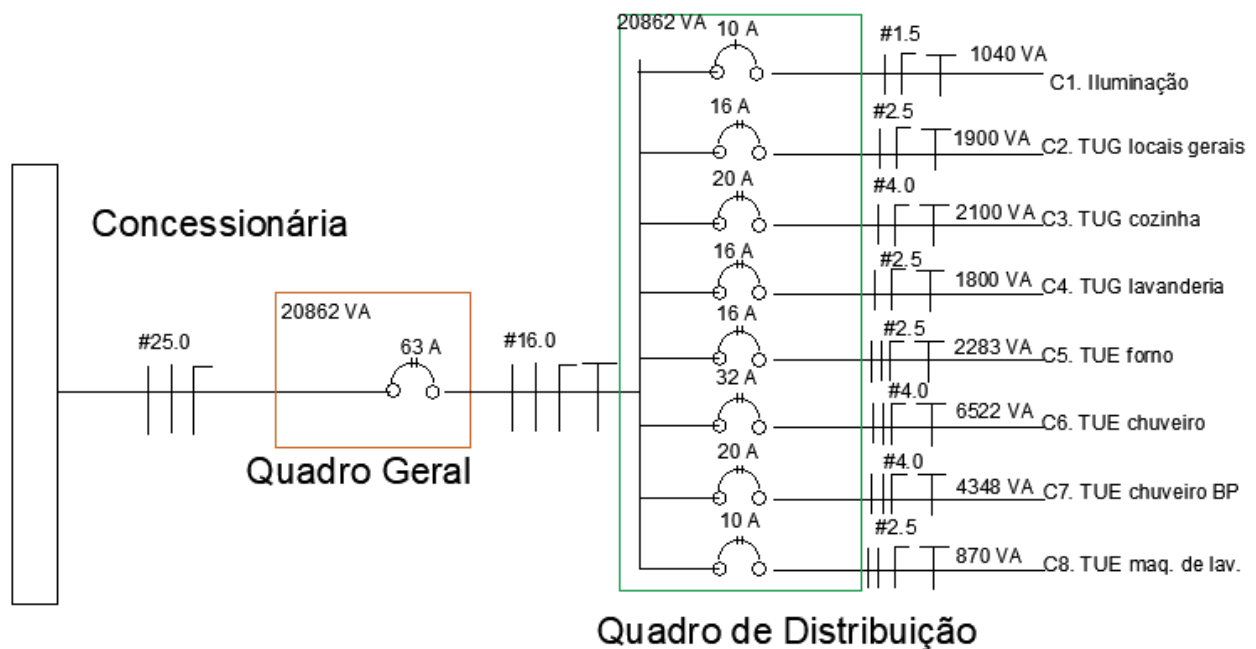
**Figure 29:** Área dos cabos.

Dimensionamento dos eletrodutos							
Nome do eletroduto	Numero de condutores 1,5 mm2	Numero de condutores 2,5 mm2	Numero de condutores 4 mm2	Numero de condutores 6 mm2	Numero de condutores 10 mm2	Area (mm2)	eletroduto (pol)
1'	3	6		3		121,94	1
2'	6	3			3	148,81	1
3'	6	3	3			104,51	3/4
4'			3			37,68	1/2
5'	6	3				66,83	3/4
6'	3	3				47,03	1/2
1'.1		4		3		83,99	3/4
1'.2	3	3				47,03	1/2
1'.3	2					13,20	1/2
1'.4	2	3				40,43	1/2
2'.2	3				3	101,78	3/4
2'.3	2	3				40,43	1/2
2'.4					3	81,98	3/4
2'.5	2					13,20	1/2

3'.1	2	3	3			78,11	3/4
3'.2		3	3			64,90	3/4
3'.3	3					19,81	1/2
3'.4	2					13,20	1/2
3'.5	2					13,20	1/2
5'.1	2					13,20	1/2
5'.2	3		3			57,49	3/4
5'.3			3			37,68	1/2
5'.4	2		3			50,88	1/2
5'.5			3			37,68	1/2
6'.2	2	3				40,43	1/2
6'.3		3				27,22	1/2

**Figure 30:** Tabela de dimensionamento dos eletrodutos.

## 11. Diagrama Unifilar



## 12. Aperfeiçoamentos

Para melhorar o projeto algumas atualizações podem ser realizadas, são elas:

- Dimensionar dispositivos de proteção;
- Quantidade de materiais;
- Preço da instalação;
- Tarificação.

## 13. Referencias Bibliográficas

- <https://www.drb-m.org/av1/7-projetodasinstalacoeselétricas.pdf>
- [http://www.sas.sc.gov.br/images/creas/Projeto\\_EI%C3%A9trico\\_CREAS-Model.pdf](http://www.sas.sc.gov.br/images/creas/Projeto_EI%C3%A9trico_CREAS-Model.pdf)
- [https://www.escolatecnicasandrasilva.com.br/pdf/bv\\_instalacao\\_residencial\\_6731dq.pdf](https://www.escolatecnicasandrasilva.com.br/pdf/bv_instalacao_residencial_6731dq.pdf)

