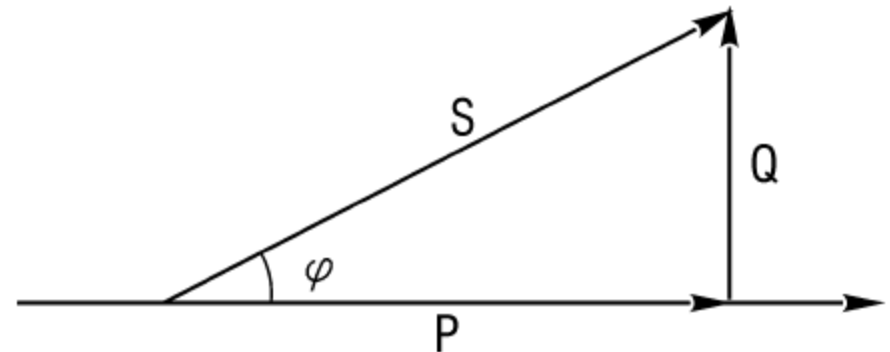


**DSIEL – Desenvolvimento de Sistemas Eletrônicos**



**PREDIAL**



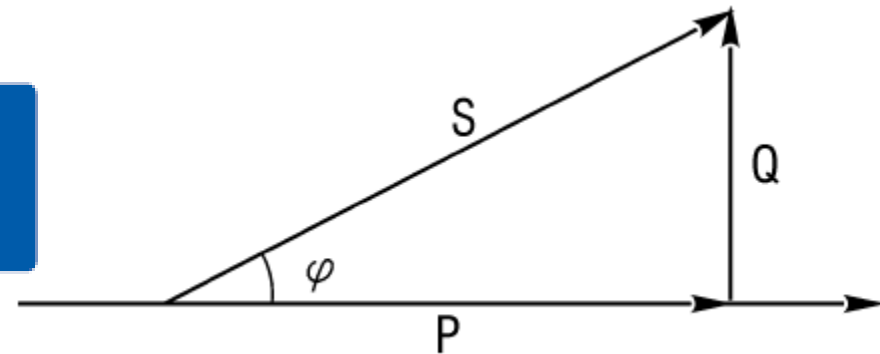
*Triângulo das Potências (Carga Indutivas)*

- **Potência Aparente (S);**
- **Potência Ativa (P);**  
É a parcela da potência aparente que realiza trabalho, ou seja, que é transformada em energia.
- **Potência Reativa (Q);**  
É a parcela da potência aparente que **NÃO** realiza trabalho. Apenas é transferida e armazenada nos elementos passivos (Capacitores e Indutores).

# Potência Aparente (VA)

A potência aparente é composta por duas parcelas:

**Potência Ativa**  
**Potência Reativa**



*Triângulo das Potências*

## Potência Ativa (W)

**Potência Mecânica**



**Potência Térmica**



**Potência Luminosa**



**SENAI**

# Potência Reativa (VAr)

É a parcela da potência aparente que **NÃO** realiza trabalho, transformada em campo magnético, necessário para o funcionamento de alguns elementos elétricos.

Motores



Transformadores

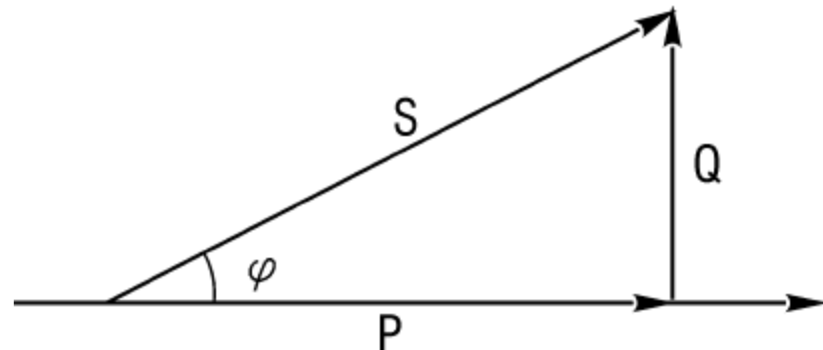


Reatores



# Potência Elétrica

Em projetos de instalação elétrica residencial os cálculos efetuados são baseados na potência aparente e potência ativa. Portanto, é importante conhecer a relação entre elas para que se entenda o que é fator de potência.



*Triângulo das Potências (Carga Indutivas)*

## Fator de Potência

Sendo a potência ativa uma parcela da potência aparente, pode-se dizer que ela representa uma porcentagem da potência aparente que é transformada em potência mecânica, térmica ou luminosa.

**A esta porcentagem dá-se o nome de fator de potência.**

Nos projetos elétricos residenciais, desejando-se saber o quanto da potência aparente foi transformada em potência ativa, aplica-se os seguintes valores de fator de potência:

**1,0**

para iluminação

**0,8**

para tomadas de uso geral

**SENAI**

# Potência Elétrica

## Fator de Potência

Nos projetos elétricos residenciais, desejando-se saber o quanto da potência aparente foi transformada em potência ativa, aplica-se os seguintes valores de fator de potência:

**1,0**

para iluminação

**0,8**

para tomadas de uso geral

### Exemplos

potência de  
iluminação  
(aparente) =  
**660 VA**

fator de  
potência  
a ser  
aplicado =  
**1**

potência ativa de  
iluminação (W) =  
 **$1 \times 660 \text{ VA} = 660 \text{ W}$**

potência de tomada  
de  
uso geral =  
**7300 VA**

fator de  
potência  
a ser  
aplicado =  
**0,8**

potência ativa de tomada de  
uso geral =  
 **$0,8 \times 7300 \text{ VA} = 5840 \text{ W}$**

**SENAI**

# Levantamento das Potências (Cargas)

O levantamento das potências é feito por uma previsão das cargas mínimas de iluminação e tomadas a serem instaladas. Possibilitando determinar a potência total prevista para uma instalação elétrica residencial.

**A previsão de carga deve às prescrições da NBR 5410:2004, item 9.5.2**



# Levantamento das Potências (Cargas)

A previsão de carga deve as prescrições da NBR 5420:2004, item 9.5.2



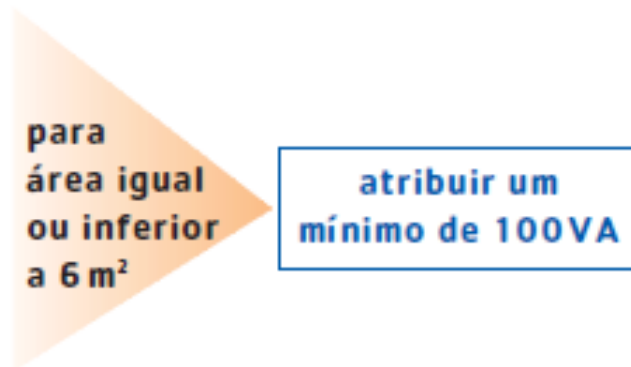
**SENAI**



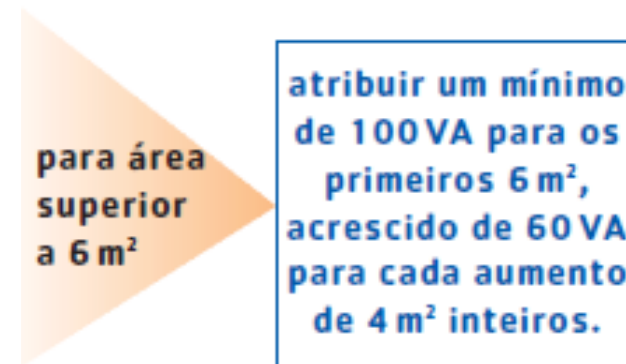
1. Condições para estabelecer a quantidade mínima de pontos de luz;
  - Prever pelo menos um ponto de luz no teto comandado por um interruptor na parede.
2. Condições para estabelecer a potência mínima de iluminação.
  - A carga de iluminação é feita em função de área do cômodo da residência.

**Item 9.5.2.1.1**

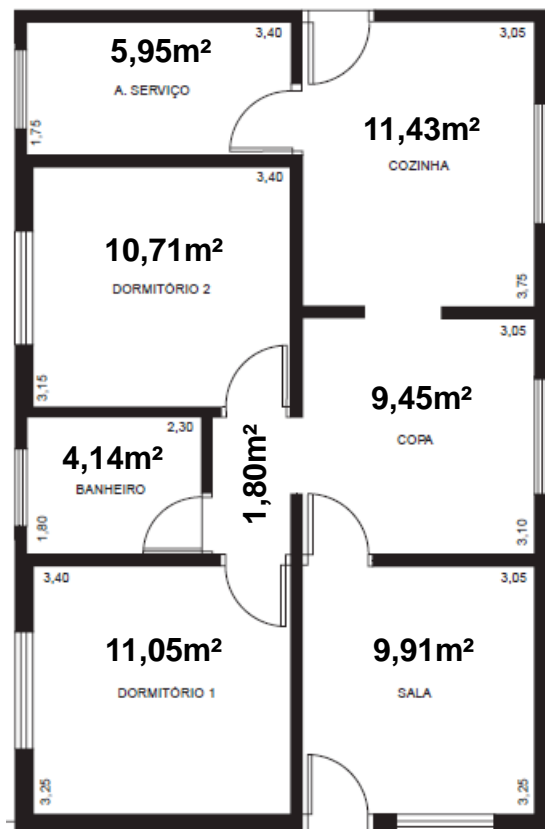
- Arandelas de banheiro deve estar no mínimo a 60cm do limite do box.



**Item 9.5.2.1.2 (a)**

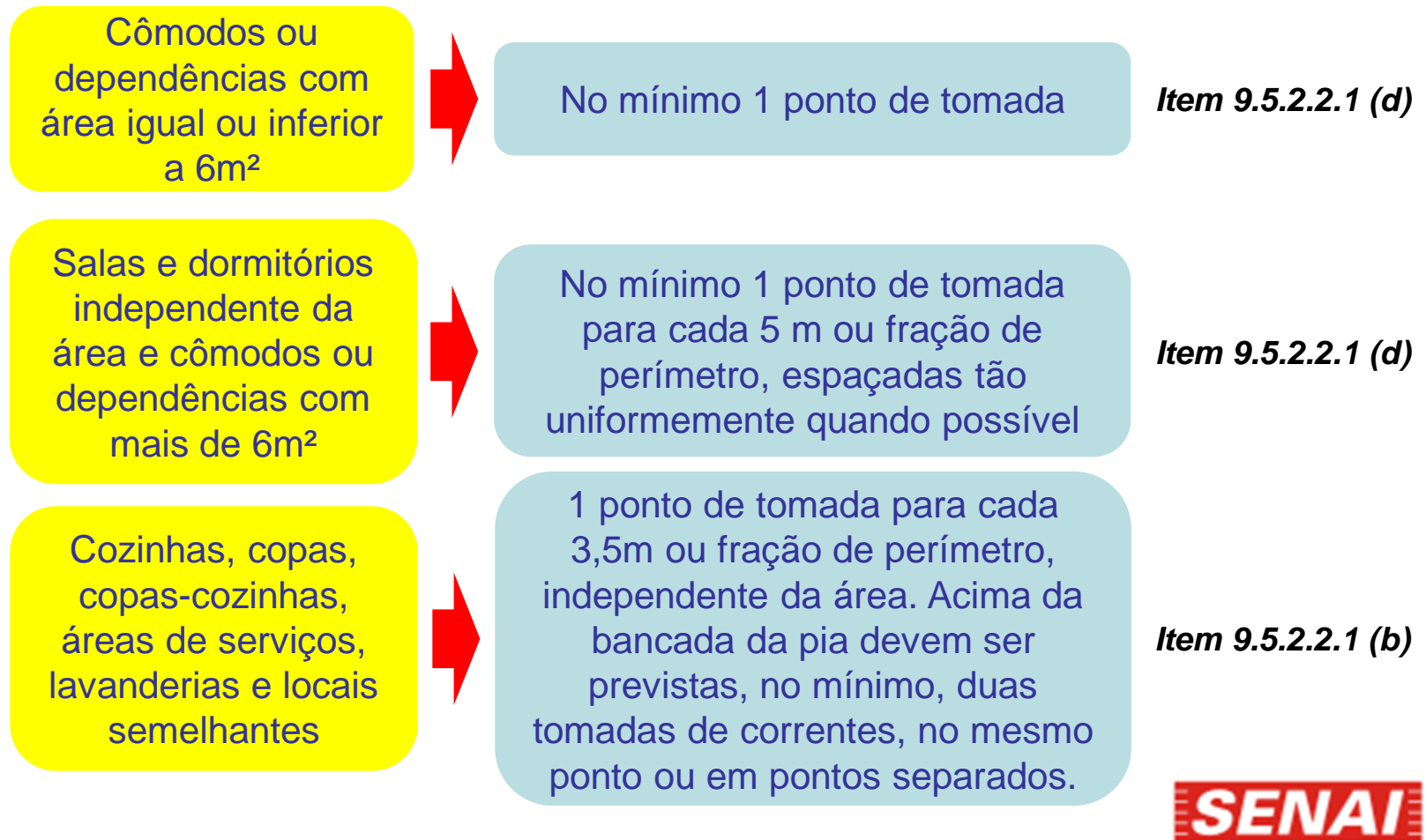


**Item 9.5.2.1.2 (b)**

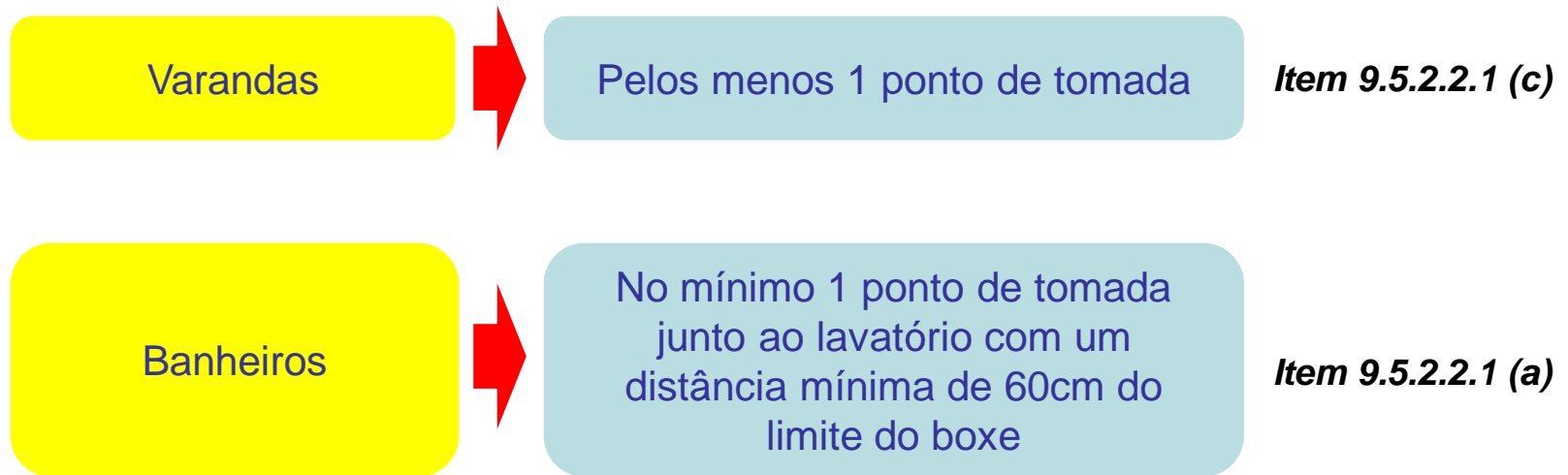


Dependência	Dimensões área (m²)	Potência de iluminação (VA)	
sala	$A = 3,25 \times 3,05 = 9,91$	$9,91\text{m}^2 = 6\text{m}^2 + \cancel{3,91\text{m}^2}$   100VA	100 VA
copa	$A = 3,10 \times 3,05 = 9,45$	$9,45\text{m}^2 = 6\text{m}^2 + \cancel{3,45\text{m}^2}$   100VA	100 VA
cozinha	$A = 3,75 \times 3,05 = 11,43$	$11,43\text{m}^2 = 6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 + \cancel{1,43\text{m}^2}$            100VA + 60VA	160 VA
dormitório 1	$A = 3,25 \times 3,40 = 11,05$	$11,05\text{m}^2 = 6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 + \cancel{1,05\text{m}^2}$            100VA + 60VA	160 VA
dormitório 2	$A = 3,15 \times 3,40 = 10,71$	$10,71\text{m}^2 = 6\text{m}^2 + 4\text{m}^2 + \cancel{0,71\text{m}^2}$            100VA + 60VA	160 VA
banho	$A = 1,80 \times 2,30 = 4,14$	$4,14\text{m}^2 \Rightarrow 100\text{VA}$	100 VA
área de serviço	$A = 1,75 \times 3,40 = 5,95$	$5,95\text{m}^2 \Rightarrow 100\text{VA}$	100 VA
hall	$A = 1,80 \times 1,00 = 1,80$	$1,80\text{m}^2 \Rightarrow 100\text{VA}$	100 VA
área externa	—	—	100 VA

## 1. Condições para estabelecer a quantidade mínima de pontos de tomada;



1. Condições para estabelecer a quantidade mínima de pontos de tomada;



**Obs.: Quando possível, é recomendável prever uma quantidade maior de pontos do que o mínimo calculado, evitando-se, assim o uso de extensões e/ou benjamins que comprometem a segurança da instalação e expõe os usuários à riscos de choques elétricos.**

# Levantamento das Potências (Cargas) – Tomadas de Uso Geral (PTUG's)

Não se destinam à ligação de equipamentos específicos e nelas sempre são ligados aparelhos móveis ou aparelhos portáteis.

## 2. Condições para estabelecer a potência mínima de pontos de tomadas de uso geral (PTUG's);

Cozinhas, copas,  
copas-cozinhas,  
áreas de serviços,  
lavanderias e locais  
semelhantes



- Atribuir no mínimo 600VA por ponto de tomada, até 3 tomadas.
- Atribuir 100VA para os excedentes

**Item 9.5.2.2.2 (a)**

Demais cômodos ou  
dependências



- Atribuir, no mínimo, 100VA por ponto de tomada.

**Item 9.5.2.2.2 (b)**

# Levantamento das Potências (Cargas) - Tomadas Uso Específico (PTUE's)

## 3. Condições para estabelecer a quantidade de pontos de tomadas de uso específico (PTUE's);


A quantidade de PTUE's é estabelecida de acordo com o número de aparelhos de utilização que por definição estarão instalados próximos à uma ponto de tomada e fixados em uma posição do ambiente.



# Levantamento das Potências (Cargas) - Tomadas Uso Específico (PTUE's)

## 3. Condições para estabelecer a quantidade de pontos de tomadas de uso específico (PTUE's);

### 4.2.1.2.3 Pontos de tomada:

- a) em locais de habitação, os pontos de tomada devem ser determinados e dimensionados de acordo com 9.5.2.2;
- b) em *halls* de serviço, salas de manutenção e salas de equipamentos, tais como casas de máquinas, salas de bombas, barriletes e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada de uso geral. Aos circuitos terminais respectivos deve ser atribuída uma potência de no mínimo 1000 VA;
- c) quando um ponto de tomada for previsto para uso específico, deve ser a ele atribuída uma potência igual à potência nominal do equipamento a ser alimentado ou à soma das potências nominais dos equipamentos a serem alimentados. Quando valores precisos não forem conhecidos, a potência atribuída ao ponto de tomada deve seguir um dos dois seguintes critérios:
  - potência ou soma das potências dos equipamentos mais potentes que o ponto pode vir a alimentar, ou
  - potência calculada com base na corrente de projeto e na tensão do circuito respectivo;
-  d) os pontos de tomada de uso específico devem ser localizados no máximo a 1,5 m do ponto previsto para a localização do equipamento a ser alimentado;
- e) os pontos de tomada destinados a alimentar mais de um equipamento devem ser providos com a quantidade adequada de tomadas.

# Levantamento das Potências (Cargas) - Tomadas Uso Específico (PTUE's)

## 4. Condições para estabelecer a potência dos pontos de tomadas de uso específico (PTUE's);

A potência do PTUE's é estabelecida de acordo com o potência nominal do equipamento a ser alimentado, uma vez que este ponto de tomada é para uso específico e exclusivo para este equipamento.





# Levantamento das Potências (Cargas)

Estabelecendo quantidade mínima de pontos de tomadas de uso geral (PTUG) e específico (PTUE)

Dependência	Dimensões		Quantidade mínima	
	Área (m²)	Perímetro (m)	PTUG's	PTUE's
sala	9,91	$3,25 \times 2 + 3,05 \times 2 = 12,6$	$\begin{matrix} 5 + 5 + 2,6 \\ (1 \quad 1 \quad 1) = 3 \end{matrix}$	—
copa	9,45	$3,10 \times 2 + 3,05 \times 2 = 12,3$	$\begin{matrix} 3,5 + 3,5 + 3,5 + 1,8 \\ (1 \quad 1 \quad 1 \quad 1) = 4 \end{matrix}$	—
cozinha	11,43	$3,75 \times 2 + 3,05 \times 2 = 13,6$	$\begin{matrix} 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,1 \\ (1 \quad 1 \quad 1 \quad 1) = 4 \end{matrix}$	1 torneira elétr. 1 geladeira
dormitório 1	11,05	$3,25 \times 2 + 3,40 \times 2 = 13,3$	$\begin{matrix} 5 + 5 + 3,3 \\ (1 \quad 1 \quad 1) = 3 \end{matrix}$	—
dormitório 2	10,71	$3,15 \times 2 + 3,40 \times 2 = 13,1$	$\begin{matrix} 5 + 5 + 3,1 \\ (1 \quad 1 \quad 1) = 3 \end{matrix}$	—
banho	4,14	<b>OBSERVAÇÃO</b> <b>Área inferior a 6m²:</b> <b>não interessa</b> <b>o perímetro</b>	1	1 chuveiro elétr.
área de serviço	5,95		2	1 máquina lavar roupa
hall	1,80		1	—
área externa	—	—	—	—

Item 9.5.2.2.1



# Levantamento das Potências (Cargas)

Estabelecendo as cargas dos pontos de tomadas de uso geral (PTUG) e específico (PTUE)

Dependência	Dimensões		Quantidade		Previsão de Carga	
	Área (m²)	Perímetro (m)	PTUG's	PTUE's	PTUG's	PTUE's
sala	9,91	12,6	4*	—	4x 100VA	—
copa	9,45	12,3	4	—	3x600VA 1x100VA	—
cozinha	11,43	13,6	4	2	3x600VA 1x100VA	1x5000W (torneira) 1x500W (geladeira)
dormitório 1	11,05	13,3	4*	—	4x 100VA	—
dormitório 2	10,71	13,1	4*	—	4x 100VA	—
banho	4,14	—	1	1	1x600VA	1x5600W (chuveiro)
área de serviço	5,95	—	2	1	2x600VA	1x1000W (máq.lavar)
hall	1,80	—	1	—	1x100VA	—
área externa	—	—	—	—	—	—

**Obs.: (\*)** nesses cômodos, optou-se por instalar uma quantidade de PTUG's maior do que a quantidade mínima calculada anteriormente.



# Levantamento das Potências (Cargas)

## Agrupando as potências de iluminação, PTUG's e PTUE's

Dependência	Dimensões		Potência de iluminação (VA)	PTUG's		PTUE's	
	Área (m²)	Perímetro (m)		Quantidade	Potência (VA)	Discriminação	Potência (W)
sala	9,91	12,6	100	4	400	—	—
copa	9,45	12,3	100	4	1900	—	—
cozinha	11,43	13,6	160	4	1900	torneira geladeira	5000 500
dormitório 1	11,05	13,3	160	4	400	—	—
dormitório 2	10,71	13,1	160	4	400	—	—
banho	4,14	—	100	1	600	chuveiro	5600
área de serviço	5,95	—	100	2	1200	máq. lavar	1000
hall	1,80	—	100	1	100	—	—
área externa	—	—	100	—	—	—	—
TOTAL	—	—	1080VA	—	6900VA	—	12100W

### Fator de Potência

Nos projetos elétricos residenciais, desejando-se saber o quanto da potência aparente foi transformada em potência ativa, aplica-se os seguintes valores de fator de potência:

1,0 para iluminação

0,8 para tomadas de uso geral

Potência de Iluminação

$$1080 \text{ VA} \times 1 = 1080 \text{ W}$$

Potência dos PTUG's

$$6900 \text{ VA} \times 0,8 = 5520 \text{ W}$$

Potência dos PTUE's

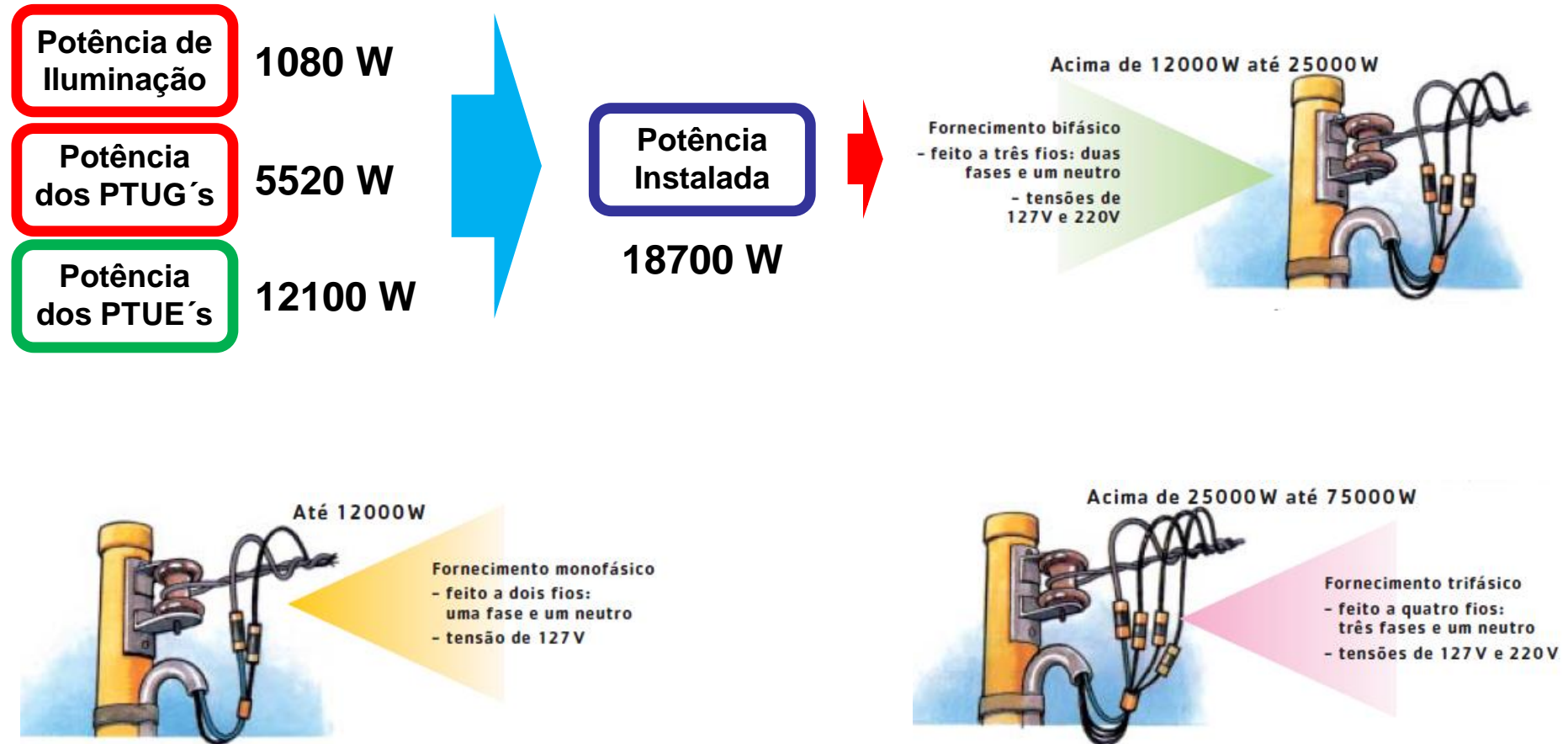
$$12100 \text{ W}$$

Potência Instalada

$$18700 \text{ W}$$

**SENAI**

# Levantamento das Potências (Cargas)



# Levantamento da Demanda (Iluminação + PTUG's)

Potência de  
Iluminação

$$1080 \text{ VA} \times 1 = 1080 \text{ W}$$

Potência  
dos PTUG's

$$6900 \text{ VA} \times 0,8 = 5520 \text{ W}$$

Potência de  
Iluminação

1080 W

Potência  
dos PTUG's

5520 W

6600 W

Fatores de demanda para Iluminação e tomadas de uso geral (TUG's)	
Potência (W)	Fator de demanda
0 a 1000	0,86
1001 a 2000	0,75
2001 a 3000	0,66
3001 a 4000	0,59
4001 a 5000	0,52
5001 a 6000	0,45
6001 a 7000	0,40
7001 a 8000	0,35
8001 a 9000	0,31
9001 a 10000	0,27
Acima de 10000	0,24

Norma Distribuição da Concessionária  
(Fator de Demanda)

**Demanda Máx.  
Iluminação + PTUG's**

$$6600 \text{ W} \times 0,40 = 2640 \text{ W}$$

**SENAI**

# Levantamento da Demanda (PTUE's)

Cozinha

Torneira = 5000 W

Geladeira = 500 W

Banho

Chuveiro = 5600 W

Área de Serviço

Máq. Lavar = 1000 W

Potência dos PTUE's

12100 W

**Demanda Máx.  
PTUE's**

$$12100 \text{ W} \times 0,76 = 9196 \text{ W}$$

nº de circuitos TUE's	FD
01	1,00
02	1,00
03	0,84
04	0,76
05	0,70
06	0,65
07	0,60
08	0,57
09	0,54
10	0,52
11	0,49
12	0,48
13	0,46
14	0,45
15	0,44
16	0,43
17	0,40
18	0,40
19	0,40
20	0,40
21	0,39
22	0,39
23	0,39
24	0,38
25	0,38

4 x TUE

Norma Distribuição da Concessionária  
(Fator de Demanda)



# Levantamento da Demanda (Total)

Agrupando as Demandas de iluminação, PTUG's e PTUE's

**Demanda Máx.  
Iluminação + PTUG's**

$$6600 \text{ W} \times 0,40 = 2640 \text{ W}$$

+

**Demanda Máx.  
PTUE's**

$$12100 \text{ W} \times 0,76 = 9196 \text{ W}$$

=

**Demanda Total**

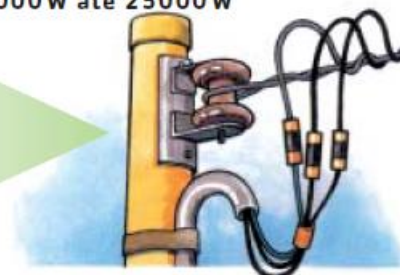
$$2640 \text{ W} + 9196 \text{ W} = 11836 \text{ W}$$
$$11836 \text{ W} / 0,95 = 12458 \text{ VA}$$

**Potência  
Instalada**

**18700 W**

Acima de 12000 W até 25000 W

Fornecimento bifásico  
- feito a três fios: duas  
fases e um neutro  
- tensões de  
127V e 220V



**Bifásico 220V (F + F + N)**

**Demanda**

**11836 W  
12458 VA**

# Levantamento da Demanda (Total)

Bifásico 220V (F + F + N)

$$S = V \times I \rightarrow I = S / V$$

$$I = 12458 / 220$$

$$I = 56,62 \text{ A}$$

**Disj. Geral = 63 A**





1P		2P		3P		
Disjuntores						
Corrente (In)	Curva B	Curva C	Curva B	Curva C	Curva B	Curva C
2A	-	EZ9F33102	-	EZ9F33202	-	EZ9F33302
4A	-	EZ9F33104	-	EZ9F33204	-	EZ9F33304
6A	EZ9F13106	EZ9F33106	EZ9F13206	EZ9F33206	EZ9F13306	EZ9F33306
10A	EZ9F13110	EZ9F33110	EZ9F13210	EZ9F33210	EZ9F13310	EZ9F33310
16A	EZ9F13116	EZ9F33116	EZ9F13216	EZ9F33216	EZ9F13316	EZ9F33316
20A	EZ9F13120	EZ9F33120	EZ9F13220	EZ9F33220	EZ9F13320	EZ9F33320
25A	EZ9F13125	EZ9F33125	EZ9F13225	EZ9F33225	EZ9F13325	EZ9F33325
32A	EZ9F13132	EZ9F33132	EZ9F13232	EZ9F33232	EZ9F13332	EZ9F33332
40A	EZ9F13140	EZ9F33140	EZ9F13240	EZ9F33240	EZ9F13340	EZ9F33340
50A	EZ9F13150	EZ9F33150	EZ9F13250	EZ9F33250	EZ9F13350	EZ9F33350
63A	EZ9F13163	EZ9F33163	EZ9F13263	EZ9F33263	EZ9F13363	EZ9F33363



## 4.2.5 Divisão da instalação

**4.2.5.1** A instalação deve ser dividida em tantos circuitos quantos necessários, devendo cada circuito ser concebido de forma a poder ser seccionado sem risco de realimentação inadvertida através de outro circuito.

**4.2.5.2** A divisão da instalação em circuitos deve ser de modo a atender, entre outras, às seguintes exigências:

- a) segurança — por exemplo, evitando que a falha em um circuito prive de alimentação toda uma área;
- b) conservação de energia — por exemplo, possibilitando que cargas de iluminação e/ou de climatização sejam acionadas na justa medida das necessidades;
- c) funcionais — por exemplo, viabilizando a criação de diferentes ambientes, como os necessários em auditórios, salas de reuniões, espaços de demonstração, recintos de lazer, etc.;
- d) de produção — por exemplo, minimizando as paralisações resultantes de uma ocorrência;
- e) de manutenção — por exemplo, facilitando ou possibilitando ações de inspeção e de reparo.

**4.2.5.3** Devem ser previstos circuitos distintos para partes da instalação que requeiram controle específico, de tal forma que estes circuitos não sejam afetados pelas falhas de outros (por exemplo, circuitos de supervisão predial).

**4.2.5.4** Na divisão da instalação devem ser consideradas também as necessidades futuras. As ampliações previsíveis devem se refletir não só na potência de alimentação, como tratado em 4.2.1, mas também na taxa de ocupação dos condutos e dos quadros de distribuição.

**4.2.5.5** Os circuitos terminais devem ser individualizados pela função dos equipamentos de utilização que alimentam. Em particular, devem ser previstos circuitos terminais distintos para pontos de iluminação e para pontos de tomada.

## 9.5.3 Divisão da instalação

**9.5.3.1** Todo ponto de utilização previsto para alimentar, de modo exclusivo ou virtualmente dedicado, equipamento com corrente nominal superior a 10 A deve constituir um circuito independente.

**9.5.3.2** Os pontos de tomada de cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos devem ser atendidos por circuitos exclusivamente destinados à alimentação de tomadas desses locais.

**9.5.3.3** Em locais de habitação, admite-se, como exceção à regra geral de 4.2.5.5, que pontos de tomada, exceto aqueles indicados em 9.5.3.2, e pontos de iluminação possam ser alimentados por circuito comum, desde que as seguintes condições sejam simultaneamente atendidas:

- a) a corrente de projeto (IB) do circuito comum (iluminação mais tomadas) não deve ser superior a 16 A;
- b) os pontos de iluminação não sejam alimentados, em sua totalidade, por um só circuito, caso esse circuito seja comum (iluminação mais tomadas); e
- c) os pontos de tomadas, já excluídos os indicados em 9.5.3.2, não sejam alimentados, em sua totalidade, por um só circuito, caso esse circuito seja comum (iluminação mais tomadas).

## NBR 5410 – Item 9.5.3.1

- prever circuitos de iluminação separados dos circuitos de pontos de tomadas de uso geral (PTUG's).
- prever circuitos independentes, exclusivos para cada equipamento com corrente nominal superior a 10A. Por exemplo, equipamentos ligados em 127 V com potências acima de 1270VA ( $127\text{ V} \times 10\text{ A}$ ) devem ter um circuito exclusivo para si.
- os pontos de tomadas de cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviços, lavanderias e locais semelhantes devem ser alimentados por circuitos destinados unicamente a estes locais.

Se os circuitos ficarem muito carregados, os condutores adequados para suas ligações irão resultar numa seção nominal (bitola) muito grande, dificultando:

- a instalação dos condutores nos eletrodutos;
- as ligações terminais (interruptores e tomadas).



**Para que isto não ocorra recomenda-se que nos circuitos de iluminação e pontos de uso geral, se limite a corrente a 10 A, ou seja, 1270VA em 127 V ou 2200 VA em 220V**

Se os circuitos ficarem muito carregados, os condutores adequados para suas ligações irão resultar numa seção nominal (bitola) muito grande, dificultando:

- a instalação dos condutores nos eletrodutos;
- as ligações terminais (interruptores e tomadas).

**6.2.11.1.6** As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto:

- a) a taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a:
- 53% no caso de um condutor;
  - 31% no caso de dois condutores;
  - 40% no caso de três ou mais condutores;

# Divisão da Instalação (Circuitos)

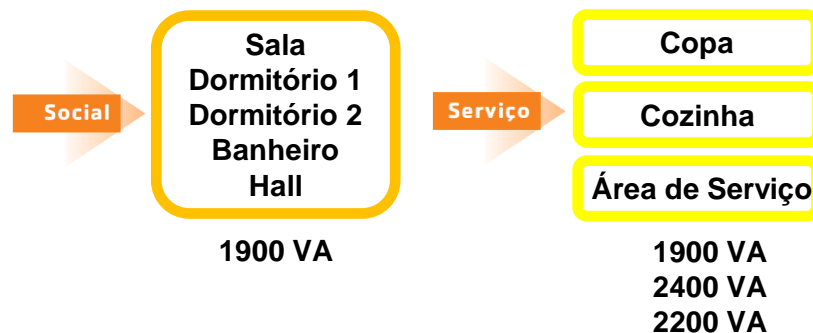
Pelos critérios, **NO MÍNIMO**, teremos:

Dependência	Dimensões		Potência de iluminação (VA)	PTUG's		PTUE's	
	Área (m²)	Perímetro (m)		Quantidade	Potência (VA)	Discriminação	Potência (W)
sala	9,91	12,6	100	4	400	—	—
copa	9,45	12,3	100	4	1900	—	—
cozinha	11,43	13,6	160	4	1900	torneira geladeira	5000 500
dormitório 1	11,05	13,3	160	4	400	—	—
dormitório 2	10,71	13,1	160	4	400	—	—
banho	4,14	—	100	1	600	chuveiro	5600
área de serviço	5,95	—	100	2	1200	máq. lavar	1000
hall	1,80	—	100	1	100	—	—
área externa	—	—	100	—	—	—	—
<b>TOTAL</b>	—	—	<b>1080VA</b>	—	<b>6900VA</b>	—	<b>12100W</b>

## 2 x Circuitos Iluminação



## 4 x Circuitos PTUG's



## 2 x Circuitos PTUE's



**SENAI**

# Divisão da Instalação (Circuitos de Iluminação)

Mas baseado na NBR 5410, item 4.2.5 e 9.5.3, podemos dividir os circuitos da seguinte forma:



Circuito n°	Tipo	Tensão (V)	Local	Potência	
				Quantidade x potência (VA)	Total (VA)
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200
8	PTUG's +PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000

✓ Circuito Iluminação:

1. Social;
2. Serviço.

# Divisão da Instalação (Circuitos de PTUG's)

Mas baseado na NBR 5410, item 4.2.5 e 9.5.3, podemos dividir os circuitos da seguinte forma:



Circuito n°	Tipo	Tensão (V)	Local	Potência	
				Quantidade x potência (VA)	Total (VA)
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200
8	PTUG's +PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000

✓ **Circuito Iluminação:**

1. Social;
2. Serviço.

✓ **Circuito PTUG's:**

3. Sala/Dorm.1/Hall;
4. Banheiro/Dorm.2;
5. Copa;
6. Copa;
7. Cozinha;
8. Cozinha;
9. Área Serviço.



# Divisão da Instalação (Circuitos de PTUE's)

Mas baseado na NBR 5410, item 4.2.5 e 9.5.3, podemos dividir os circuitos da seguinte forma:



Circuito	Tensão (V)	Local	Potência	
			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)
1	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620
2	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460
3	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900
4	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000
5	127	Copa	2 x 600	1200
6	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700
7	127	Cozinha	2 x 600	1200
8	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200
9	127	A. serviço	2 x 600	1200
10	127	A. serviço	1 x 1000	1000
11	220	Chuveiro	1 x 5600	5600
12	220	Torneira	1 x 5000	5000

## ✓ Circuito Iluminação:

1. Social;
2. Serviço.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. Sala/Dorm.1/Hall;
4. Banheiro/Dorm.2;
5. Copa;
6. Copa;
7. Cozinha;
8. Cozinha;
9. Área Serviço.

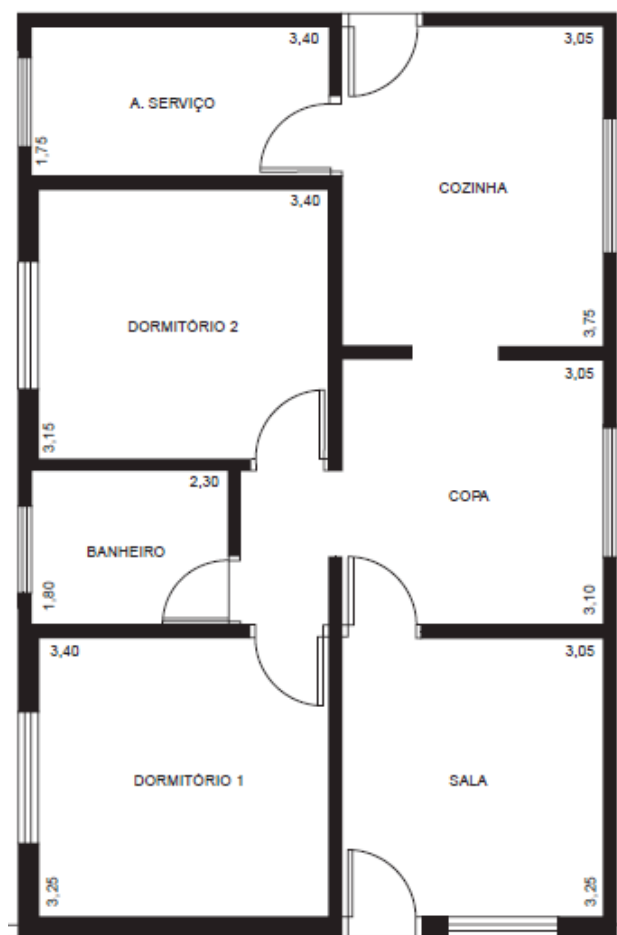
## ✓ Circuito PTUE's:

10. Área Serviço;
11. Chuveiro;
12. Torneira.



# Divisão da Instalação (Corrente dos Circuitos)

$$I [A] = P [VA] / V [V]$$



Circuito n°	Tipo	Tensão (V)	Local	Potência		Corrente (A)
				Quantidade x potência (VA)	Total (VA)	
1	Illum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620	4,9
2	Illum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460	3,6
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900	7,1
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000	7,9
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200	9,4
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700	5,5
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200	9,4
8	PTUG's +PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200	9,4
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200	9,4
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000	7,9
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600	25,5
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000	22,7

✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.















✓ Circuito PTUE's:

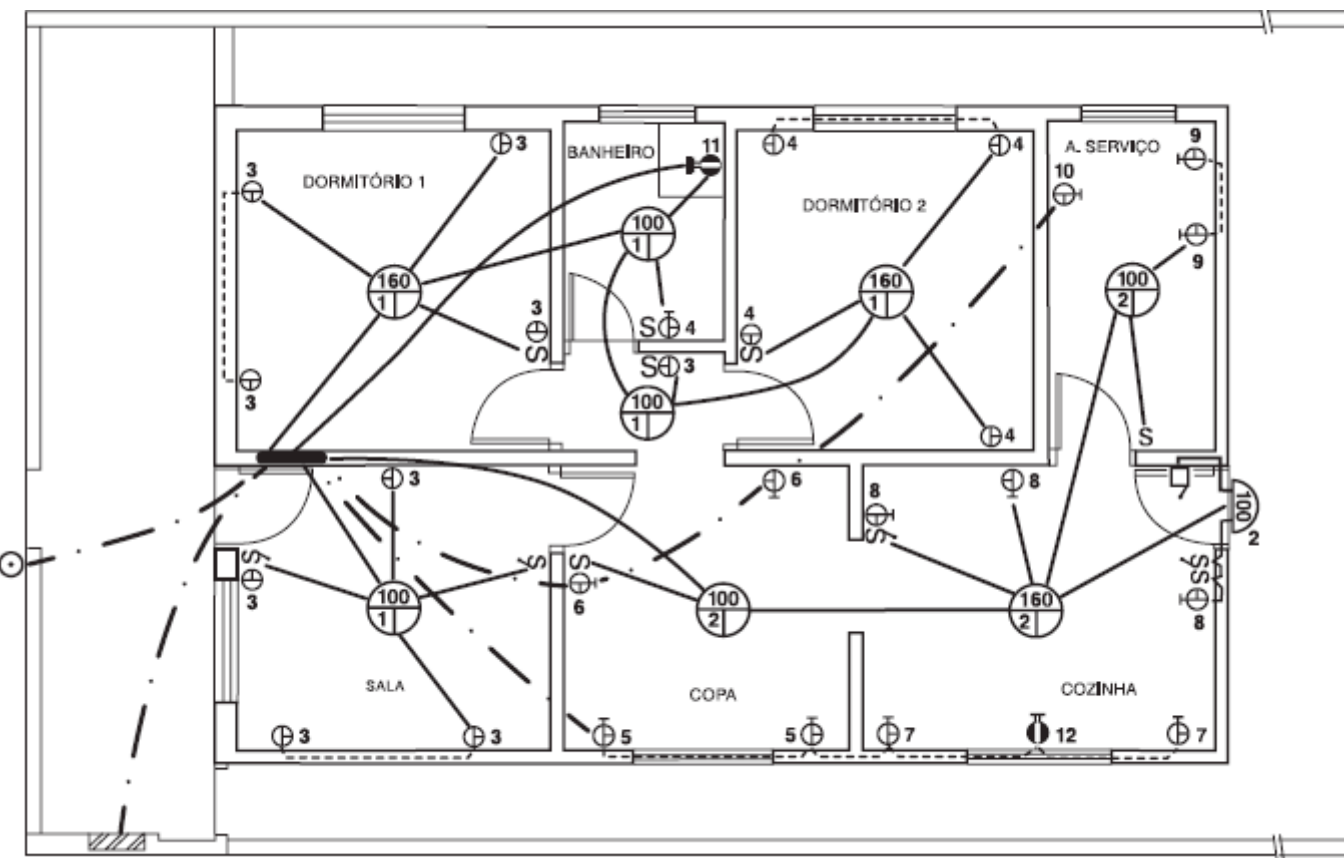
10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.



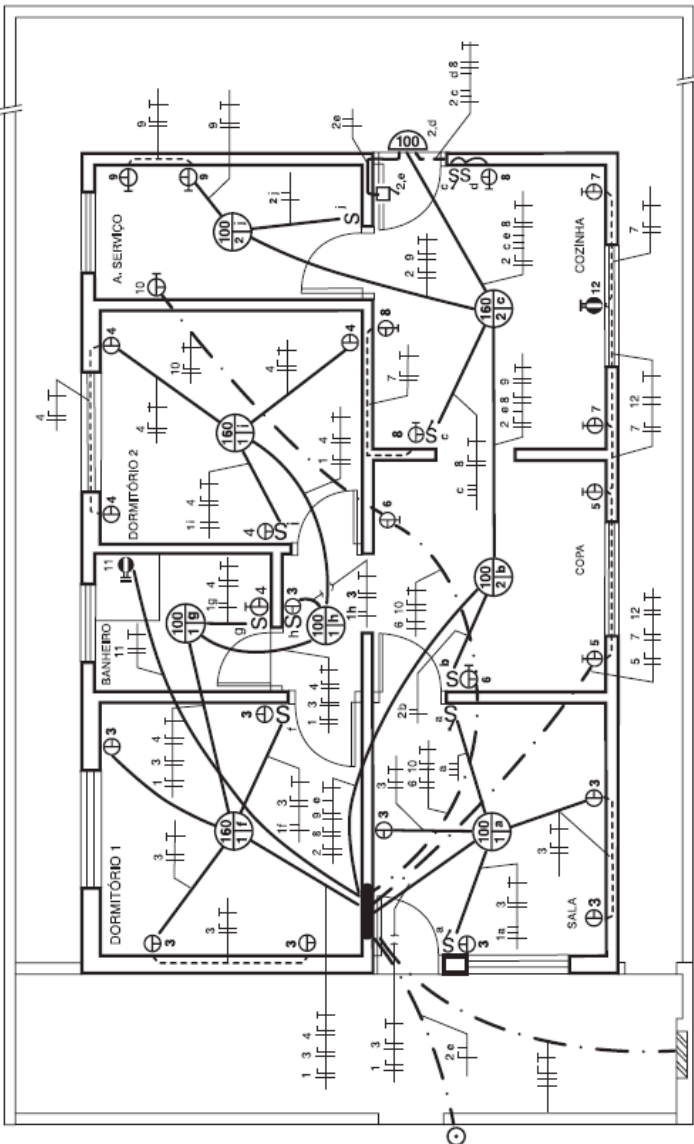
# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## LEGENDA

-  ponto de luz no teto
-  ponto de luz na parede
-  interruptor simples
-  interruptor paralelo
-  ponto de tomada baixa monofásica com terra
-  ponto de tomada média monofásica com terra
-  cx de saída média bifásica com terra
-  cx de saída alta bifásica com terra
-  campainha
-  botão de campainha
-  quadro de distribuição
-  eletroduto embutido na laje
-  eletroduto embutido na parede
-  eletroduto embutido no piso

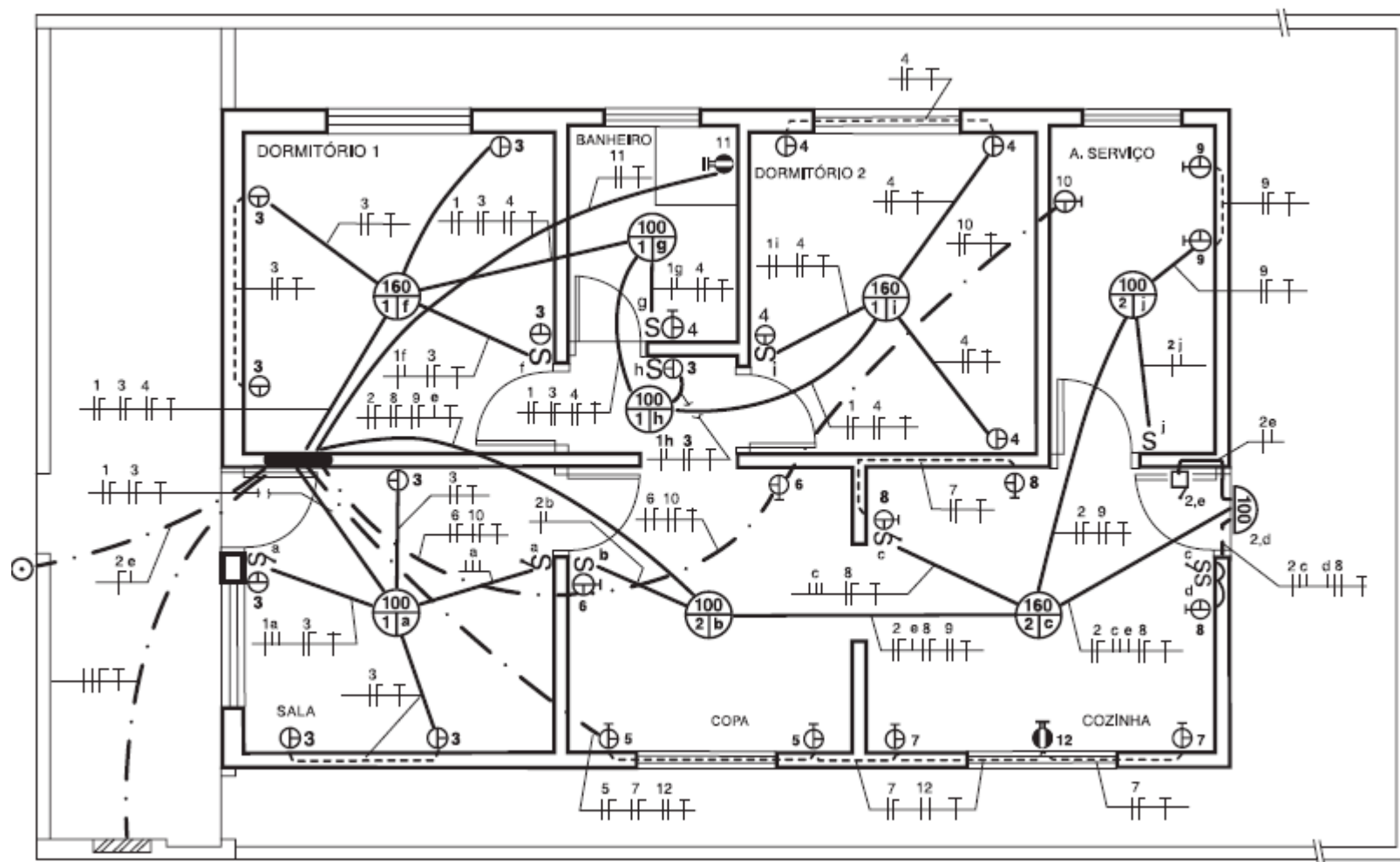


# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

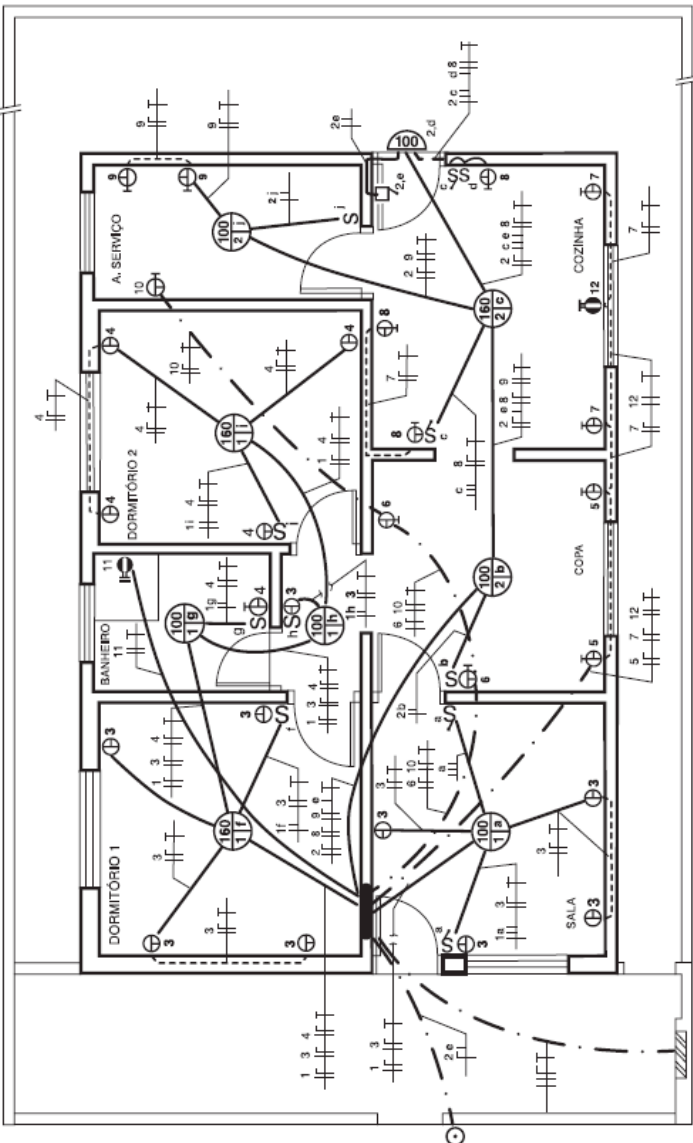


1. Número de circuitos agrupados;
2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;
3. Certificar se a seção encontrada para cada circuito atende a seção mínima estabelecida pela norma;

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)



# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)



## 1. Número de circuitos agrupados;

O maior número de circuitos agrupados para cada circuito do projeto está relacionado abaixo.

nº do circuito	nº de circuitos agrupados	nº do circuito	nº de circuitos agrupados
1	3	7	3
2	3	8	3
3	3	9	3
4	3	10	2
5	3	11	1
6	2	12	3
		Distribuição	1

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

**NBR 5410 – Item 6.2.5 Tabela 36**

**Tabela 36** — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D

Condutores: cobre e alumínio

Isolação: PVC

Temperatura no condutor: 70°C

Temperaturas de referência do ambiente: 30°C (ar), 20°C (solo)

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39



# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:


10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

**NBR 5410 – Item 6.2.3 Tabela 33**

7		Condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1
---	--	---	----

**NBR 5410 – Item 6.2.5.6 Tabela 46**

**Tabela 46 — Número de condutores carregados a ser considerado em função do tipo de circuito**

Esquema de condutores vivos do circuito	Número de condutores carregados a ser adotado
Monofásico a dois condutores	2
Monofásico a três condutores	2
Duas fases sem neutro	2
Duas fases com neutro	3
Trifásico sem neutro	3
Trifásico com neutro	3 ou 4 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Ver 6.2.5.6.1.	

**SENAI**

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

Seções nominais mm <sup>2</sup>	Métodos de referência indicados na tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Cobre												
0,5	7	7	7	7	9	8	9	8	10	9	12	10
0,75	9	9	9	9	11	10	11	10	13	11	15	12
1	11	10	11	10	14	12	13	12	15	14	18	15
1,5	14,5	13,5	14	13	17,5	15,5	16,5	15	19,5	17,5	22	18
2,5	19,5	18	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	23	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67

Circuito	Corrente (A)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
1	4,9	0,5
2	3,6	0,5
3	7,1	0,5
4	7,9	0,5
5	9,4	0,75
6	5,5	0,5
7	9,4	0,75

Circuito	Corrente (A)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )
8	9,4	0,75
9	9,4	0,75
10	7,9	0,5
11	25,5	4
12	22,7	2,5
Distribuição	56,6	16

**SENAI**



# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

**NBR 5410 – Item 6.2.5 Tabela 42**

Tabela 42 — Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)

Circuito	Corrente (A)	Seção Nominal (mm²)	Circuitos Agrupados	Fator Correção
1	4,9	0,5	3	0,70
2	3,6	0,5	3	0,70
3	7,1	0,5	3	0,70
4	7,9	0,5	3	0,70
5	9,4	0,75	3	0,70
6	5,5	0,5	2	0,80
7	9,4	0,75	3	0,70
8	9,4	0,75	3	0,70
9	9,4	0,75	3	0,70
10	7,9	0,5	2	0,80
11	25,5	4	1	1,00
12	22,7	2,5	3	0,70
Distribuição	56,6	16	1	1,00



# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

Circuito	Corrente (A)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	Corrente Tab. 36 (A)	Circuitos Agrupados	Fator Correção	Corrente Corrigida (A)
1	4,9	0,5	9	3	0,7	6,3
2	3,6	0,5	9	3	0,7	6,3
3	7,1	0,5	9	3	0,7	6,3
4	7,9	0,5	9	3	0,7	6,3
5	9,4	0,75	11	3	0,7	7,7
6	5,5	0,5	9	2	0,8	7,2
7	9,4	0,75	11	3	0,7	7,7
8	9,4	0,75	11	3	0,7	7,7
9	9,4	0,75	11	3	0,7	7,7
10	7,9	0,5	9	2	0,8	7,2
11	25,5	4	32	1	1	32
12	22,7	2,5	24	3	0,7	16,8
Distribuição	56,6	16	68	1	1	68

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

Circuito	Corrente (A)	Seção Nominal (mm <sup>2</sup> )	Corrente Tab. 36 (A)	Corrente Corrigida	Seção Corrigida (mm <sup>2</sup> )
1	4,9	0,5	9	6,3	0,5
2	3,6	0,5	9	6,3	0,5
3	7,1	0,5	9	6,3	0,75
4	7,9	0,5	9	6,3	0,75
5	9,4	0,75	11	7,7	1
6	5,5	0,5	9	7,2	0,5
7	9,4	0,75	11	7,7	1
8	9,4	0,75	11	7,7	1
9	9,4	0,75	11	7,7	1
10	7,9	0,5	9	7,2	0,75
11	25,5	4	32	32	4
12	22,7	2,5	24	16,8	4
Distribuição	56,6	16	68	68	16

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

56,6 A.

3. Certificar se a seção encontrada para cada circuito atende a seção mínima estabelecida pela norma;  
*NBR 5410 – Item 6.2.6 Tabela 47*

Tabela 47 — Seção mínima dos condutores<sup>1)</sup>

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm <sup>2</sup> - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força <sup>2)</sup>	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu <sup>3)</sup>
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## ✓ Circuito Iluminação:

1. 4,9 A;
2. 3,6 A.

## ✓ Circuito PTUG's:

3. 7,1 A;
4. 7,9 A;
5. 9,4 A;
6. 5,5 A;
7. 9,4 A;
8. 9,4 A;
9. 9,4 A.

## ✓ Circuito PTUE's:

10. 7,9 A;
11. 25,5 A;
12. 22,7 A.

## ✓ Distribuição:

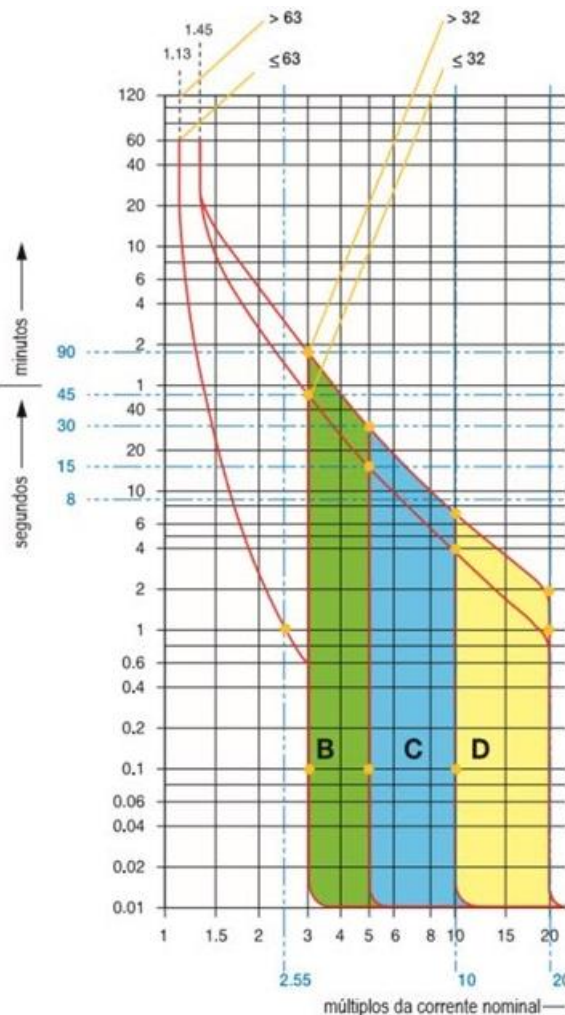
56,6 A.

3. Certificar se a seção encontrada para cada circuito atende a seção mínima estabelecida pela norma;

Circuito	Corrente (A)	Seção Corrigida (mm <sup>2</sup> )	Tipo Circuito	Seção Mínima NBR 5410	Seção Aplicada (mm <sup>2</sup> )
1	4,9	0,50	Iluminação	1,50	1,50
2	3,6	0,50	Iluminação	1,50	1,50
3	7,1	0,75	Força	2,50	2,50
4	7,9	0,75	Força	2,50	2,50
5	9,4	1,00	Força	2,50	2,50
6	5,5	0,50	Força	2,50	2,50
7	9,4	1,00	Força	2,50	2,50
8	9,4	1,00	Força	2,50	2,50
9	9,4	1,00	Força	2,50	2,50
10	7,9	0,75	Força	2,50	2,50
11	25,5	4,00	Força	2,50	4,00
12	22,7	4,00	Força	2,50	4,00
Distribuição	56,6	16,00	Força	2,50	16,00

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;



1P	2P		3P			
Disjuntores						
Corrente (In)	Curva B	Curva C	Curva B	Curva C	Curva B	Curva C
2A	-	EZ9F33102	-	EZ9F33202	-	EZ9F33302
4A	-	EZ9F33104	-	EZ9F33204	-	EZ9F33304
6A	EZ9F13106	EZ9F33106	EZ9F13206	EZ9F33206	EZ9F13306	EZ9F33306
10A	EZ9F13110	EZ9F33110	EZ9F13210	EZ9F33210	EZ9F13310	EZ9F33310
16A	EZ9F13116	EZ9F33116	EZ9F13216	EZ9F33216	EZ9F13316	EZ9F33316
20A	EZ9F13120	EZ9F33120	EZ9F13220	EZ9F33220	EZ9F13320	EZ9F33320
25A	EZ9F13125	EZ9F33125	EZ9F13225	EZ9F33225	EZ9F13325	EZ9F33325
32A	EZ9F13132	EZ9F33132	EZ9F13232	EZ9F33232	EZ9F13332	EZ9F33332
40A	EZ9F13140	EZ9F33140	EZ9F13240	EZ9F33240	EZ9F13340	EZ9F33340
50A	EZ9F13150	EZ9F33150	EZ9F13250	EZ9F33250	EZ9F13350	EZ9F33350
63A	EZ9F13163	EZ9F33163	EZ9F13263	EZ9F33263	EZ9F13363	EZ9F33363

Curva Disjuntor	Disparo (x In)	Aplicações
B	3 a 5	Cargas Resistivas
C	5 a 10	Cargas Indutivas
D	10 a 20	Cargas Altamente Indutivas



# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência	
n°	Tipo			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200
8	PTUG's + PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000

Circuito	Corrente (A)	Seção Aplicada (mm <sup>2</sup> )	Disjuntor (A)	Disjuntor (Nr. Polo)	Curva (B/C)
1	4,9	1,50	10	1	C
2	3,6	1,50	10	1	C
3	7,1	2,50	10	1	C
4	7,9	2,50	10	1	C
5	9,4	2,50	10	1	C
6	5,5	2,50	10	1	C
7	9,4	2,50	10	1	C
8	9,4	2,50	10	1	C
9	9,4	2,50	10	1	C
10	7,9	2,50	10	1	C
11	25,5	4,00	32	2	B
12	22,7	4,00	25	2	B
Distribuição	56,6	16,00	63	2	C





## 5.1.3.2 Uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade

### 5.1.3.2.1 Generalidades

**5.1.3.2.1.1** O uso de dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA é reconhecido como proteção adicional contra choques elétricos.

### 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

Além dos casos especificados na seção 9, e qualquer que seja o esquema de aterramento, devem ser objeto de proteção adicional por dispositivos a corrente diferencial-residual com corrente diferencial-residual nominal  $I_{\Delta n}$  igual ou inferior a 30 mA:

- a) os circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro (ver 9.1);
- b) os circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- c) os circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior;



## 5.1.3.2.2 Casos em que o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional é obrigatório

- d) os circuitos que, em locais de habitação, sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens;
- e) os circuitos que, em edificações não-residenciais, sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e, no geral, em áreas internas molhadas em uso normal ou sujeitas a lavagens.

### Características do interruptor ABB

#### Contatos de prata

Diminuem a possibilidade de solda em caso de curto-circuito

#### Mecanismo de disparo

Todas as peças internas são metálicas

#### Relé

Atua sobre o mecanismo que executa a abertura dos contatos principais

#### Transformador toroidal

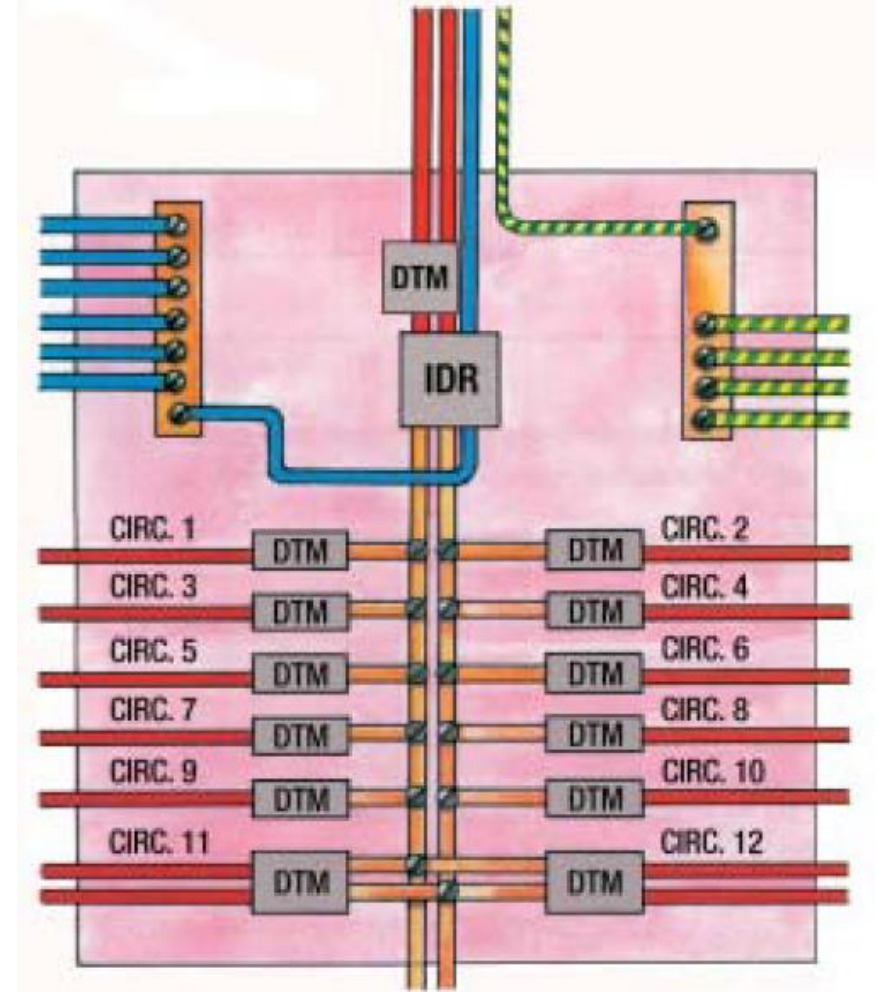
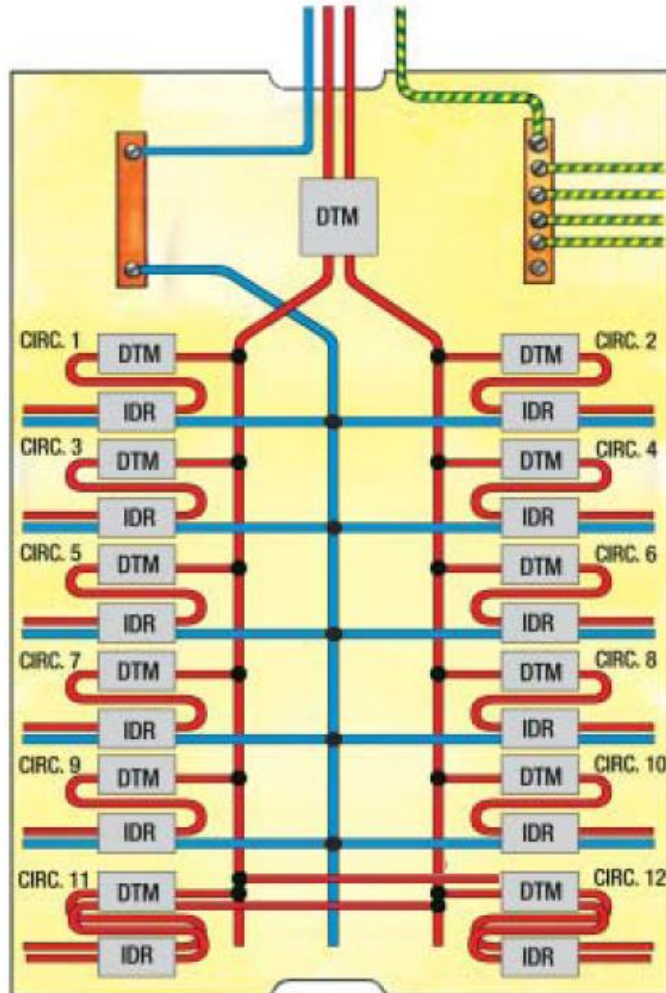
Responsável por detectar a corrente de fuga terra

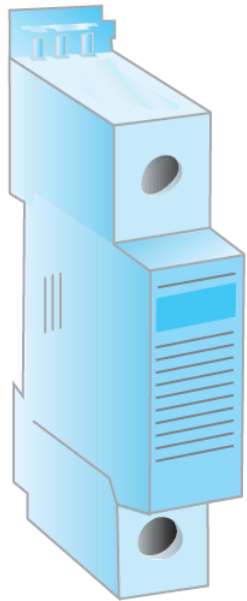
#### Material da caixa

Resina poliéster antifogo

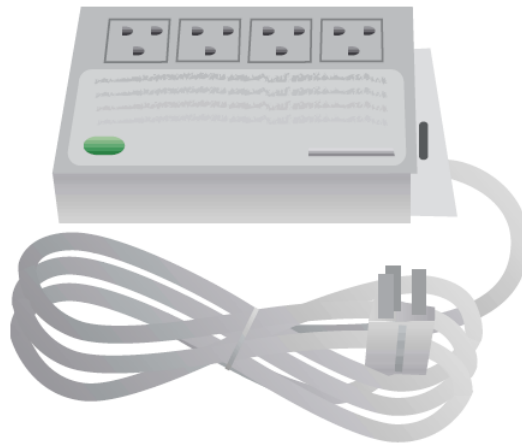
Tabela para escolha rápida

Corrente residual $I_{\Delta n}$	Corrente nominal ( $I_n$ )	Tipo	
		2 polos	4 polos
30 mA	25 A	F362-25/0,03	F364-25/0,03
	40 A	F362-40/0,03	F364-40/0,03
	63 A	F362-63/0,03	F364-63/0,03
	80 A	F362-80/0,03	F364-80/0,03
	100 A	F362-100/0,03	F364-100/0,03

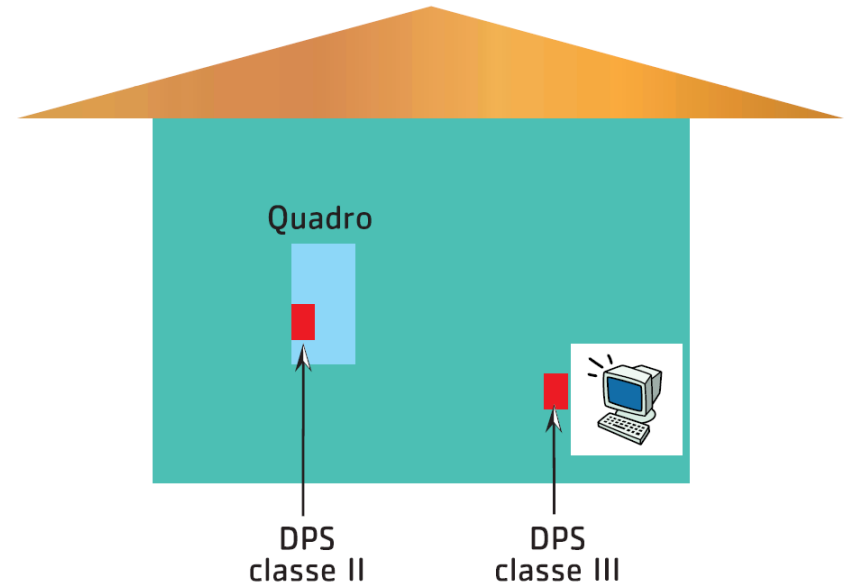




classe  
I ou II



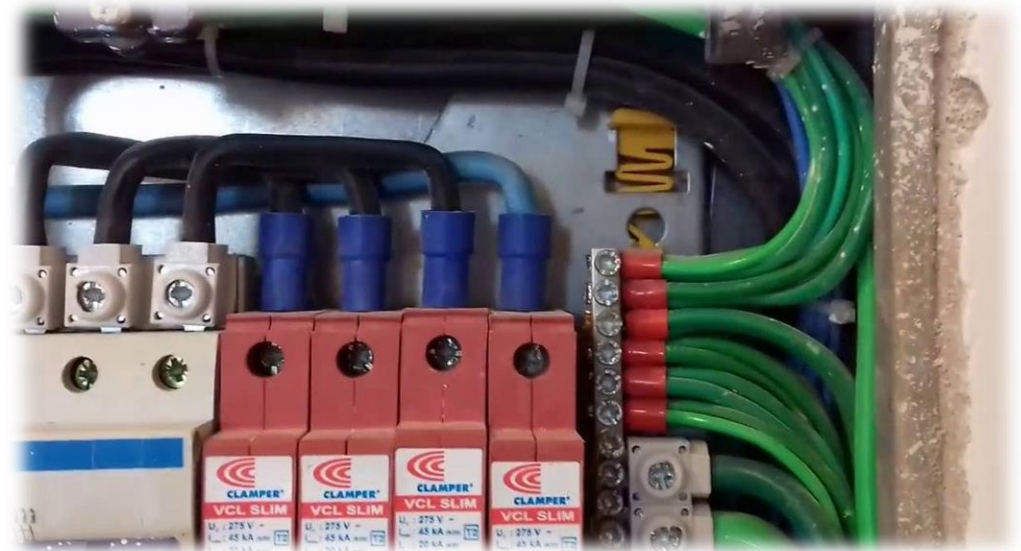
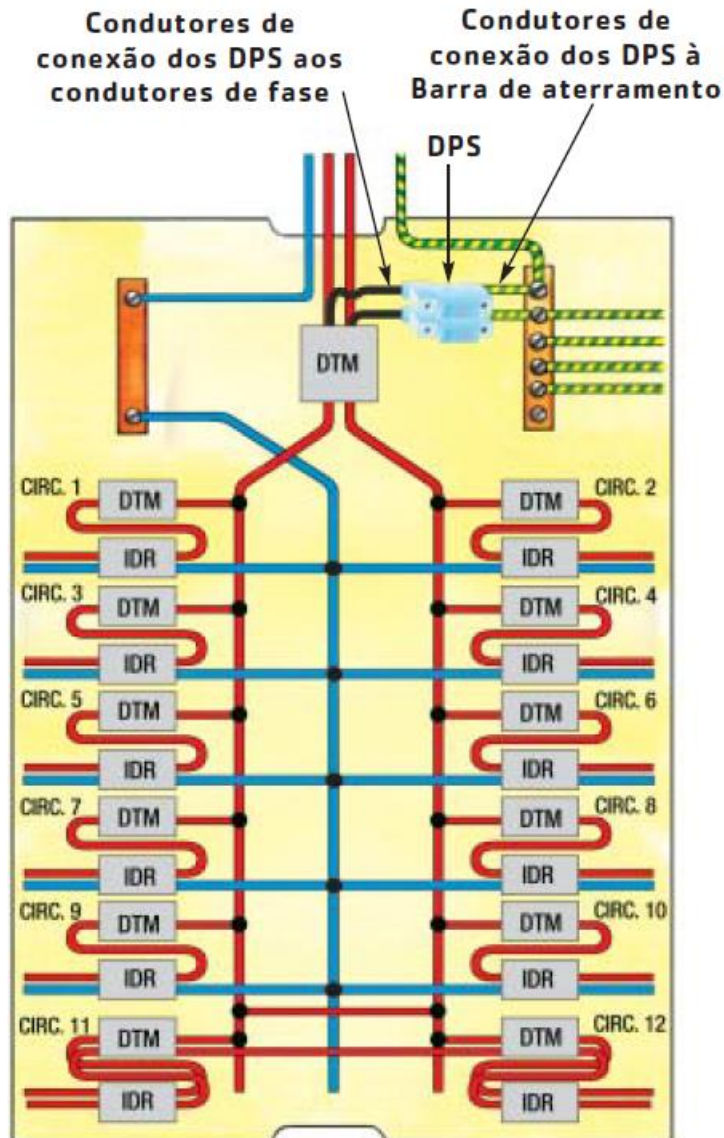
exemplo de DPS classe III





# Dispositivo Protetor contra Surtos (DPS)

NBR 5410 – Item 6.3.5



**SENAI**

# Divisão da Instalação (Condutores e Disjuntores)

## 2. Seção adequada do condutor e o disjuntor para cada circuito;

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência	
n°	Tipo			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)
1	Ilum. social	127	Sala Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 100 1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620
2	Ilum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460
3	PTUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900
4	PTUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000
5	PTUG's	127	Copa	2 x 600	1200
6	PTUG's	127	Copa	1 x 100 1 x 600	700
7	PTUG's	127	Cozinha	2 x 600	1200
8	PTUG's + PTUE's	127	Cozinha	1 x 100 1 x 600 1 x 500	1200
9	PTUG's	127	A. serviço	2 x 600	1200
10	PTUE's	127	A. serviço	1 x 1000	1000
11	PTUE's	220	Chuveiro	1 x 5600	5600
12	PTUE's	220	Torneira	1 x 5000	5000

Circuito	Corrente (A)	Seção Aplicada (mm <sup>2</sup> )	Disjuntor (A)	Disjuntor (Nr. Polo)	Curva (B/C)	DR (A)	DR (Nr. Polo)
1	4,9	1,50	10	1	C	25	2
2	3,6	1,50	10	1	C	25	2
3	7,1	2,50	10	1	C	25	2
4	7,9	2,50	10	1	C	25	2
5	9,4	2,50	10	1	C	25	2
6	5,5	2,50	10	1	C	25	2
7	9,4	2,50	10	1	C	25	2
8	9,4	2,50	10	1	C	25	2
9	9,4	2,50	10	1	C	25	2
10	7,9	2,50	10	1	C	25	2
11	25,5	4,00	32	2	B	40	2
12	22,7	4,00	25	2	B	25	2
Distribuição	56,6	16,00	63	2	C	63	2



## **Cabos – condutor neutro**

### **6.2.6.2 Condutor neutro**

**6.2.6.2.1** O condutor neutro não pode ser comum a mais de um circuito.

**6.2.6.2.2** O condutor neutro de um circuito monofásico deve ter a mesma seção do condutor de fase.

**6.2.6.2.6** Num circuito trifásico com neutro e cujos condutores de fase tenham uma seção superior a  $25 \text{ mm}^2$ , a seção do condutor neutro pode ser inferior à dos condutores de fase, sem ser inferior aos valores indicados na tabela 48, em função da seção dos condutores de fase, quando as três condições seguintes forem simultaneamente atendidas:

- a) o circuito for presumivelmente equilibrado, em serviço normal;
- b) a corrente das fases não contiver uma taxa de terceira harmônica e múltiplos superior a 15%; e
- c) o condutor neutro for protegido contra sobrecorrentes conforme 5.3.2.2.

## Cabos – condutor neutro

NBR 5410 – Item 6.2.6 Tabela 48

**Tabela 48 — Seção reduzida do condutor neutro<sup>1)</sup>**

Seção dos condutores de fase mm <sup>2</sup>	Seção reduzida do condutor neutro mm <sup>2</sup>
$S \leq 25$	S
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185
<sup>1)</sup> As condições de utilização desta tabela são dadas em 6.2.6.2.6.	

**Tabela 58 — Seção mínima do condutor de proteção**

Seção dos condutores de fase $S$ $\text{mm}^2$	Seção mínima do condutor de proteção correspondente $\text{mm}^2$
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$



## Queda de Tensão do condutor

$$R = \frac{\rho * (L * 2)}{S}$$

Onde:

R= resistência ( $\Omega$ );

$\rho$ = resistividade (0,017 para o cobre);

L= distância do condutor (m);

S= Seção do condutor ( $\text{mm}^2$ );

$$V_{queda} = R_{condutor} * I_{carga}$$

Onde:

$V_{queda}$ : Queda de tensão no condutor (V);

$R_{condutor}$ : Resistência do condutor ( $\Omega$ );

$I_{carga}$ : Corrente solicitada pela carga (A);

## 6.2.11.1 Eletrodutos

**6.2.11.1.1** É vedado o uso, como eletroduto, de produtos que não sejam expressamente apresentados e comercializados como tal.

NOTA Esta proibição inclui, por exemplo, produtos caracterizados por seus fabricantes como “mangueiras”.

**6.2.11.1.2** Nas instalações elétricas abrangidas por esta Norma só são admitidos eletrodutos não-propagantes de chama.

**6.2.11.1.3** Só são admitidos em instalação embutida os eletrodutos que suportem os esforços de deformação característicos da técnica construtiva utilizada.

**6.2.11.1.4** Em qualquer situação, os eletrodutos devem suportar as solicitações mecânicas, químicas, elétricas e térmicas a que forem submetidos nas condições da instalação.

**6.2.11.1.5** Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares.

NOTA Isso não exclui o uso de eletrodutos para proteção mecânica, por exemplo, de condutores de aterramento.

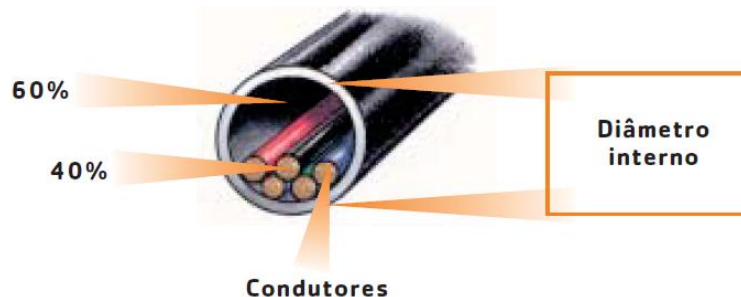
**6.2.11.1.6** As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto:

- a) a taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, não deve ser superior a:
- 53% no caso de um condutor;
  - 31% no caso de dois condutores;
  - 40% no caso de três ou mais condutores;
- b) os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15 m de comprimento para linhas internas às edificações e 30 m para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°.

# Eletrodutos

NBR 5410 – Item 6.2.11.1 Tabela 48

seção nominal (mm <sup>2</sup> )	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	50	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						



**SENAI**

## Quadro de distribuição

**NBR 5410 – Item 6.5.4.7 Tabela 59**

**6.5.4.7** Nos quadros de distribuição, deve ser previsto espaço de reserva para ampliações futuras, com base no número de circuitos com que o quadro for efetivamente equipado, conforme tabela 59.

**Tabela 59 — Quadros de distribuição – Espaço de reserva**

Quantidade de circuitos efetivamente disponível N	Espaço mínimo destinado a reserva (em número de circuitos)
até 6	2
7 a 12	3
13 a 30	4
N >30	0,15 N
NOTA A capacidade de reserva deve ser considerada no cálculo do alimentador do respectivo quadro de distribuição.	

## Iluminação

Área até 6 m<sup>2</sup>



Atribuir 100  
VA / 6 m<sup>2</sup>

Área acima  
de 6 m<sup>2</sup>



Adicionar 60  
VA para  
cada 4 m<sup>2</sup>

## TUG's - Potência

Cozinhas, copas,  
copas-cozinhas,  
áreas de serviços,  
lavanderias e  
locais semelhantes



Atribuir no  
mínimo 600VA por  
ponto de tomada,  
até 3 tomadas.  
Atribuir 100VA  
para os  
excedentes

Demais cômodos  
ou dependências



Atribuir, no  
mínimo, 100VA por  
ponto de tomada.

## TUG's - Quantidade

Área até 6 m<sup>2</sup>



No mínimo 1  
tomada

Salas e dormitórios  
independente da  
área e cômodos ou  
dependências com  
mais de 6m<sup>2</sup>



No mínimo 1 ponto de  
tomada para cada 5 m  
ou fração de perímetro

Cozinhas, copas,  
copas-cozinhas,  
áreas de serviços,  
lavanderias e  
locais semelhantes



1 ponto de tomada para  
cada 3,5m ou fração de  
perímetro,  
independente da área.  
Acima da bancada da  
pia devem ser  
previstas, no mínimo,  
duas tomadas de  
correntes, no mesmo  
ponto ou em pontos  
separados.

**SENAI**