

# INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS - I

## NBR 5410

Segundo a NBR5410 o levantamento das potências é feito mediante uma previsão das potências mínimas (neste caso, cargas mínimas) de iluminação e tomadas, possibilitando assim, determinar a potência total para uma instalação elétrica residencial.

Para que tenhamos uma idéia do que representa essa carga, temos que conceituar o que é FATOR DE POTÊNCIA.

O *fator de potência* é a relação entre a potência ativa e a potência aparente, ou seja, qual é a porcentagem da potência aparente que é transformada em potência mecânica, térmica ou luminosa.

### NORMAS

Iluminação – fator de potência = 1,0  
Tomadas de uso geral – fator de potência = 0,8

#### EXEMPLO:

Potência de iluminação aparente = 800VA	Fator de potência a ser aplicado = 1	Potência ativa de iluminação em watts = $1 \times 800VA = 800W$
Potência de tomadas de uso geral = 8.000VA	Fator de potência a ser aplicado = 0,8	Potência ativa de tomadas de uso geral em watts = $0,8 \times 8.000VA = 6.400W$

→ Fator de potência igual a 1 representa que a potência aparente é transformada em potência ativa, como no caso de chuveiros elétricos, torneiras elétricas, aquecedores, lâmpadas incandescentes, etc...

## LEVANTAMENTO DA CARGA DE ILUMINAÇÃO - NBR 5410

### 1. Condições para estabelecimento da quantidade mínima de luz:

a) prever pelo menos um ponto de luz no teto, comandado por um interruptor de parede;

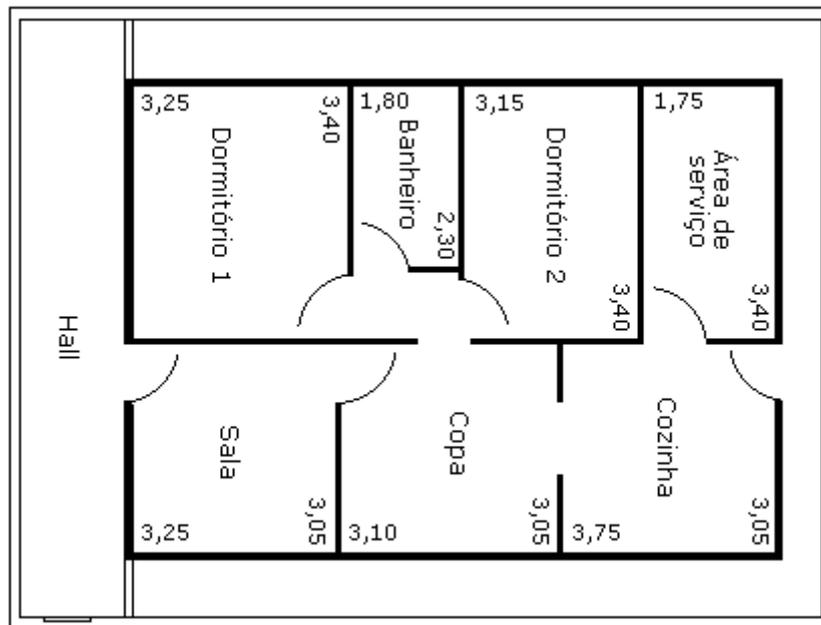
b) arandelas no banheiro devem estar distantes no mínimo 60cm. do limite do box.

## 2. Condições para se estabelecer a potência mínima de iluminação:

a) para área igual ou inferior a  $6\text{m}^2$  atribuir um mínimo de 100VA;

b) para área superior a  $6\text{m}^2$  atribuir 100VA para os primeiros  $6\text{m}^2$ , acrescido de 60VA para cada aumento de  $4\text{m}^2$  inteiros.

**OBS:** Este levantamento refere-se a iluminação interna, porquanto a NBR 5410 não estabelece critérios para iluminação externa, cuja decisão deve ficar por conta do projetista e do cliente.



A tabela abaixo mostra um exemplo de projeto de carga de iluminação em uma residência, tomando como base a planta acima.

Dependências	Dimensões e área em m <sup>2</sup>	Potência de iluminação em VA	
Sala	A= 3,25 x 3,05 = 9,91	9,91 = 6m <sup>2</sup> + 3,92m <sup>2</sup>	100VA
Copa	A= 3,10 x 3,05 = 9,45	9,45 = 6m <sup>2</sup> + 3,45m <sup>2</sup>	100VA
Cozinha	A = 3,75 x 3,05 = 11,43	11,43 = 6m <sup>2</sup> + 4m <sup>2</sup> + 1,43m <sup>2</sup>	160VA
Dormitório 1	A = 3,25 x 3,40 = 11,05	11,05 = 6m <sup>2</sup> + 4m <sup>2</sup> + 1,05m <sup>2</sup>	160VA
Dormitório 2	A = 3,15 x 3,40 = 10,71	10,71 = 6m <sup>2</sup> + 4m <sup>2</sup> + 0,71m <sup>2</sup>	160VA
Banheiro	A = 1,80 x 2,30 = 4,14	4,14m <sup>2</sup>	100VA
Área de serviço	A = 1,75 x 3,40 = 5,95	5,95m <sup>2</sup>	100VA
Hall	A = 1,80 x 1,00 = 1,80	1,80m <sup>2</sup>	100VA
Jardim	-	-	100VA

## RECOMENDAÇÕES DA NBR 5410 PARA O LEVANTAMENTO DA CARGA DE TOMADAS

Comecemos com as tomadas de **uso geral (TUGs)**, no que diz respeito a **quantidade mínima**.

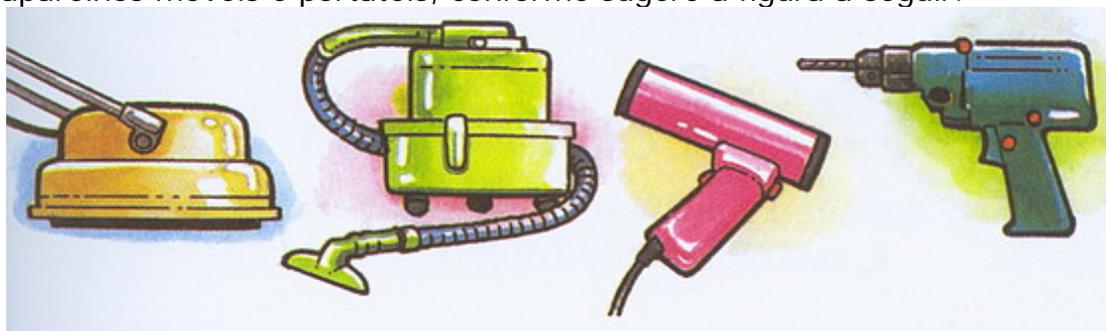
Cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6m <sup>2</sup>	Cômodos ou dependências com mais de 6m <sup>2</sup>	Cozinhas, copas, copas-cozinhas	Subsolos, varandas, garagens ou sótãos	Banheiros
No mínimo 1 tomada	No mínimo 1 tomada para cada 5m ou fração de perímetro, espaçadas o mais uniformemente possível	1 tomada para cada 3,5m ou fração de perímetro, independente da área	Pelo menos 1 tomada	No mínimo 1 tomada junto ao lavatório, com uma distância mínima de 60cm do limite do box

**OBS:** é altamente recomendável prever uma quantidade de tomadas de uso geral maior do que o mínimo calculado, para evitar futuramente o emprego de extensões e benjamins (T) que podem comprometer a segurança da instalação.

### Carga mínima das tomadas de uso geral (TUGs)

<b>Banheiros, copas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço e locais semelhantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atribuir 600VA por tomada, até 3 tomadas</li> <li>- Atribuir 100VA para os excedentes</li> </ul>
<b>Demais cômodos ou dependências</b>	- Atribuir no mínimo 100VA por tomada

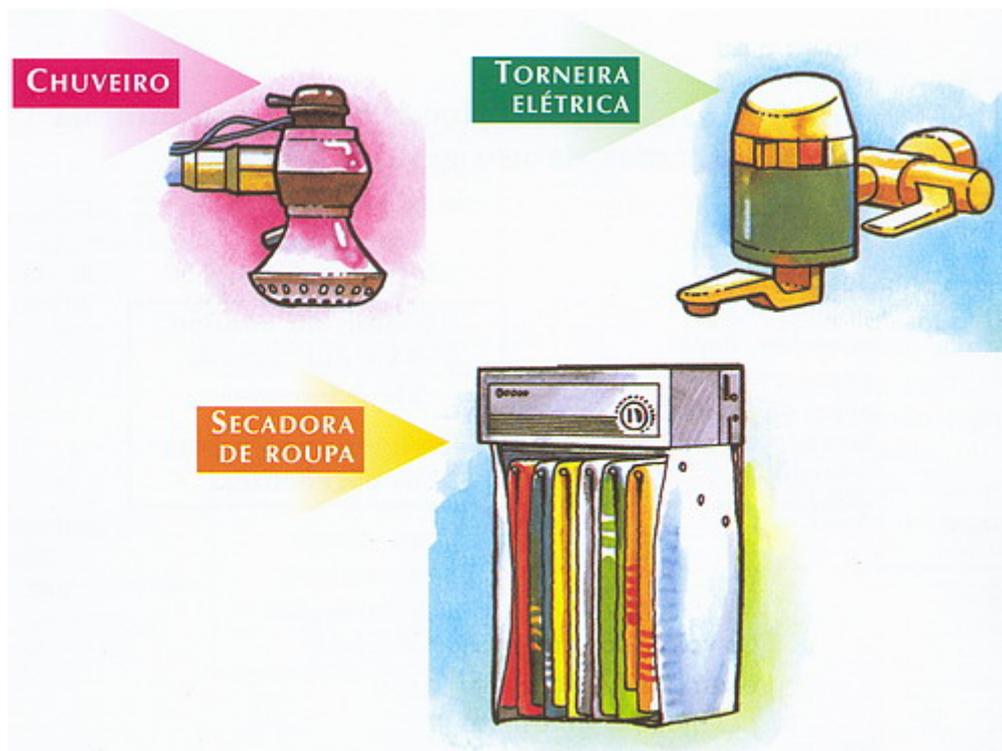
Nas tomadas de uso geral (TUGs), nem sempre são ligados aparelhos específicos e sim aparelhos móveis e portáteis, conforme sugere a figura a seguir.



### Condições para estabelecer a quantidade mínima de tomadas de uso específico (TUEs).

A quantidade de TUEs é estipulada de acordo com a quantidade de aparelhos que deverão ser ligados em uma dada posição no ambiente, como por exemplo, chuveiros, torneiras elétricas, secadoras de roupa, etc.

Estes aparelhos são fixos e estacionários.



Em alguns casos, como por exemplo na ligação de um chuveiro elétrico, não é necessária uma tomada e sim uma caixa de embutir tipo 4x2 ou 4x4, com espelho cego, pois a ligação do chuveiro poderá ser feita através da emenda direta dos fios ou através de conector específico, geralmente "sindall" cerâmicos.

**OBS: o estabelecimento da potência das tomadas de uso específico (TUEs) é feito em função da potência nominal do equipamento a ser alimentado.**

No caso de um chuveiro elétrico com 5400W de potência, a estimativa deve se basear na sua potência de consumo.

## CARGA DAS TOMADAS

O levantamento da carga das tomadas é feito baseado na **quantidade** necessária para uma perfeita distribuição.

A quantidade das tomadas baseia-se nos critérios abaixo:

1. valor da área, ou
2. valor do perímetro, ou
3. valor da área e do perímetro

### TABELA 1 – QUANTIDADE MÍNIMA DE TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO

Dependências	Dimensões		Quantidade mínima	
	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro	TUGs	TUEs
Sala	9,91	3,25x2 + 3,05x2 = 12,6	5+5+2,6=1+1+1=3	-
Copa	9,45	3,10x2 + 3,05x2 = 12,3	3,5+3,5+3,5+1,8=4	-
Cozinha	11,43	3,75x2 + 3,05x2 = 13,6	3,5+3,5+3,5+3,1=4	1 torneira elétrica 1 geladeira
Dormitório 1	11,05	3,25x2 + 3,40x2 = 13,3	5+5+3,3=1+1+1=3	-
Dormitório 2	10,71	3,15x2 + 3,40x2 = 13,1	5+5+3,1=1+1+1=3	-
Banheiro	4,14	Área inferior a 6m <sup>2</sup> , não interessando portanto o perímetro	1	1 chuveiro elétrico
Área de serviço	5,95		2	1 máquina de lavar roupa
Hall	1,80		1	-
Área externa	-	-	-	-

**TABELA 2 – PREVENDO AS CARGAS DAS TOMADAS DE USO GERAL (TUGs) E DE USO ESPECÍFICO (TUEs)**

Dependências	Dimensões		Quantidade		Previsão de carga	
	Área (m <sup>2</sup> )	Perímetro (m)	TUGs	TUEs	TUGs	TUEs
Sala	9,91	12,6	4*	-	4x100VA	-
Copa	9,45	12,3	4	-	3x600VA 1x100VA	-
Cozinha	11,43	13,6	4	2	3x600VA 1x100VA	1x5000W para torneira elétrica 1 x 500W para geladeira
Dormitório 1	11,05	13,3	4*	-	4x100VA	-
Dormitório 2	10,71	13,1	4*	-	4x100VA	-
Banheiro	4,14	-	1	1	1x600VA	1x5600W para chuveiro elétrico
Área de serviço	5,95	-	2	1	2x600VA	1x1000W para máquina de lavar
Hall	1,80	-	1	-	1x100VA	-
Área externa	-	-	-	-	-	-

\* Optou-se nestes cômodos pela instalação de uma quantidade maior de TUGs do que a calculada anteriormente, ou seja a quantidade mínima prevista na NBR5410.

**TABELA 3 – QUADRO FINAL DA DISTRIBUIÇÃO DAS POTÊNCIAS**

Dependências	Dimensões		Potência de iluminação (VA)	TUGs		TUEs	
	Área (m <sup>2</sup> )	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	-	-
Banheiro	4,14	-	100	1	600	Chuveiro	5600
Área de serviço	5,95	-	100	2	1200	Máquina de lavar	1000
Hall	1,80	-	100	1	100	-	-
Área externa	-	-	100	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>1080</b>	-	<b>6900</b>	-	<b>12100</b>
			<b>POTÊNCIA APARENTE</b>			<b>POTÊNCIA ATIVA</b>	

### LEVANTAMENTO DA POTÊNCIA TOTAL

Cálculo da potência ativa de iluminação e tomadas de uso geral (TUGs)	Potência de iluminação = 1080VA Fator de potência a ser adotado = 1,0 $1080 \times 1,0 = 1080W$
	Potência de tomadas de uso geral (TUGs) = 6900VA Fator de potência a ser adotado = 0,8 $6900VA \times 0,8 = 5520W$

Cálculo da potência ativa total	Potência ativa de iluminação = 1080W Potência ativa de TUGs = 5520W Potência ativa de TUEs = 12100W <b>TOTAL = 18700W</b>
---------------------------------	--

Através da potência ativa total prevista para uma residência é que se determina o tipo de fornecimento, a tensão de alimentação e o padrão de entrada.

**BIBLIOGRAFIA:**  
Manual editado pela PROCOBRE