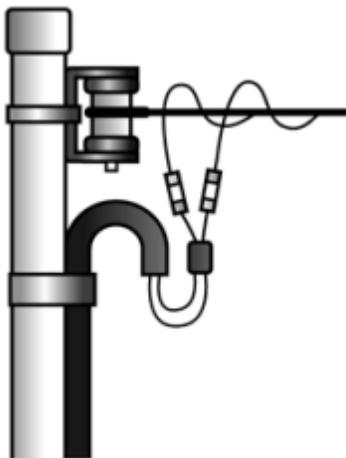

Instalações Elétricas Prediais e Industriais – I (TE344)

Aula 08 - Divisão da Instalação

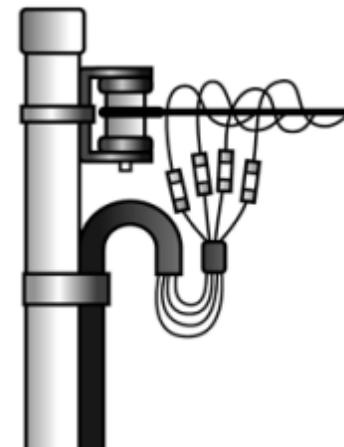
PROF. DR. SEBASTIÃO RIBEIRO JÚNIOR

Fornecimento de Tensão



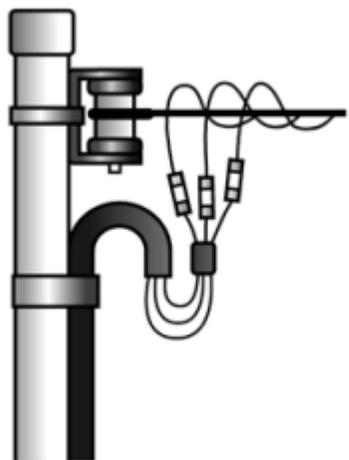
Monofásico:

Feito a dois fios: um fase e um neutro, com tensão de 110 Vca, 127 Vca ou 220 Vca. Normalmente, é utilizado nos casos em que a potência ativa total da instalação é **inferior a 12 kW**



Trifásico:

Feito a quatro fios: três fases e um neutro, com tensão de 110 ou 127 Vca entre fase e neutro e de 220 Vca entre fase e fase. Normalmente, é utilizado nos casos em que a potência ativa total da instalação é **maior que 25 kW e inferior a 75 kW**, ou quando houver motores trifásicos ligados à instalação.



Bifásico:

Feito a três fios: duas fases e um neutro, com tensão de 110 ou 127 Vca entre fase e neutro e de 220 Vca entre fase e fase. Normalmente, é utilizado nos casos em que a potência ativa total da instalação é **maior que 12 kW e inferior a 25 kW**. É o mais utilizado em instalações residenciais.

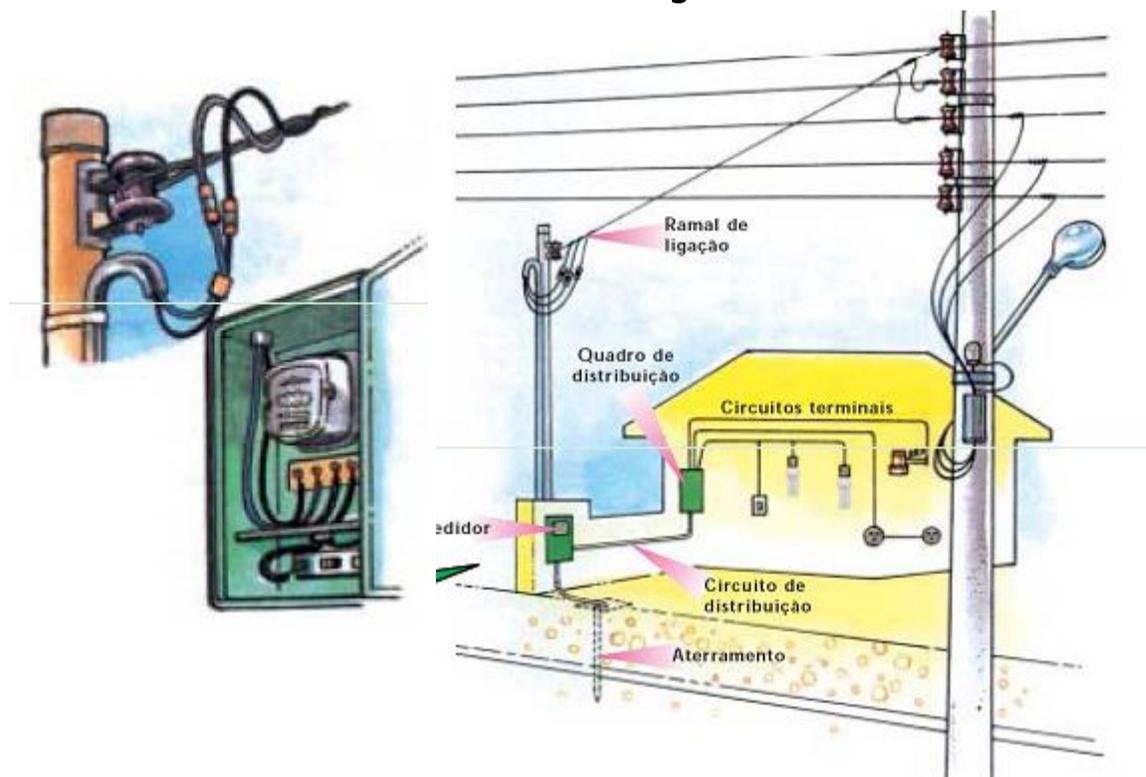
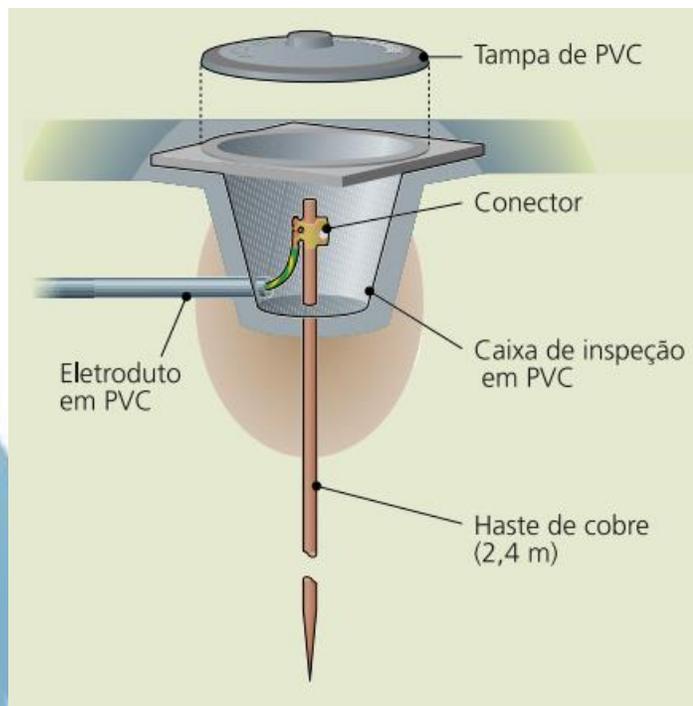
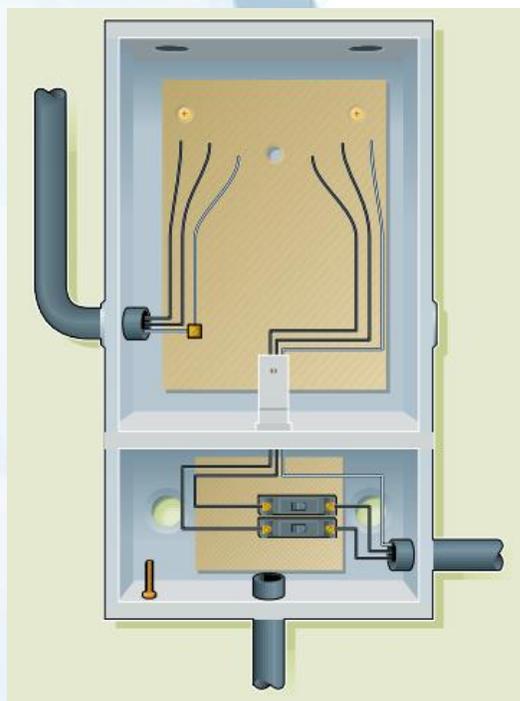
Padrão de Entrada

Padrão de entrada é o conjunto de componentes que devem ser instalados conforme o **tipo de fornecimento** solicitado e a **especificação** das normas técnicas da concessionária local.

Poste com isolador de roldana, bengala, caixa de medição e haste de terra, devem estar instalados, atendendo às **especificações da norma técnica da concessionária (NTC)** para cada tipo de fornecimento

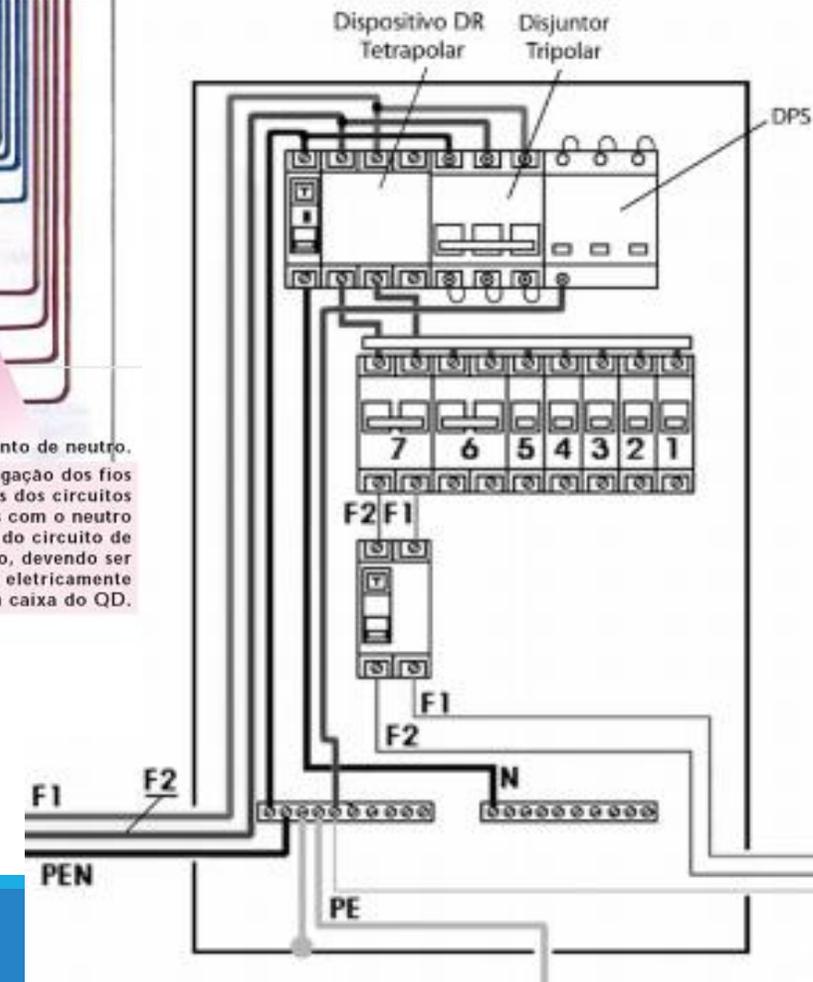
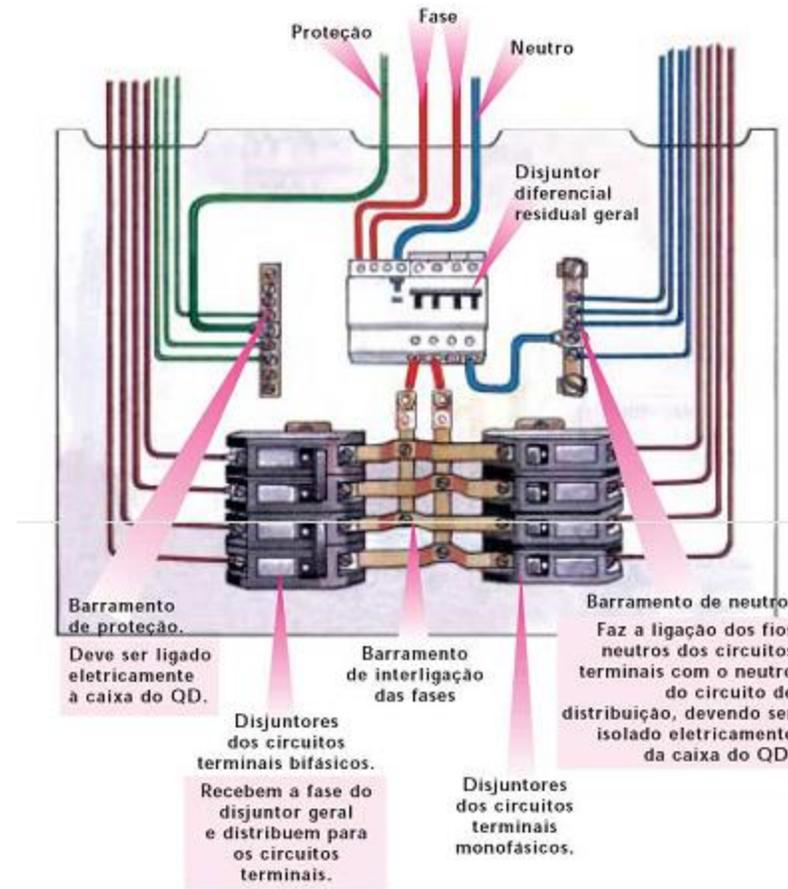
Padrão de Entrada

- Estando tudo de acordo, a concessionária instala e liga o medidor e o ramal de serviço



Quadro de distribuição

- Disjuntor geral e/ou DR
- Barramento de neutro
- Barramento de proteção (terra)
- Barramentos de instalação das fases
- Disjuntores dos circuitos terminais
- Estrutura: caixa metálica, chapa de montagem dos componentes, isoladores, tampa (espelho) e sobre tampa



Quadro de distribuição

- Locais de fácil acesso: cozinha, área de serviço e corredores
- O mais próximo possível do medidor
- Locais onde haja maior concentração de cargas de potência elevadas

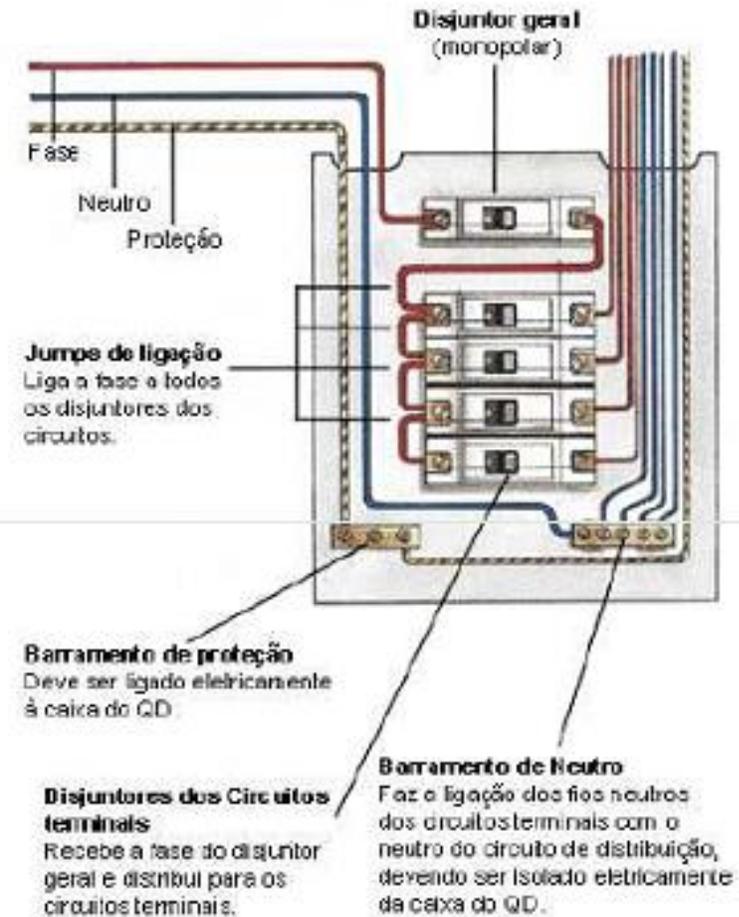
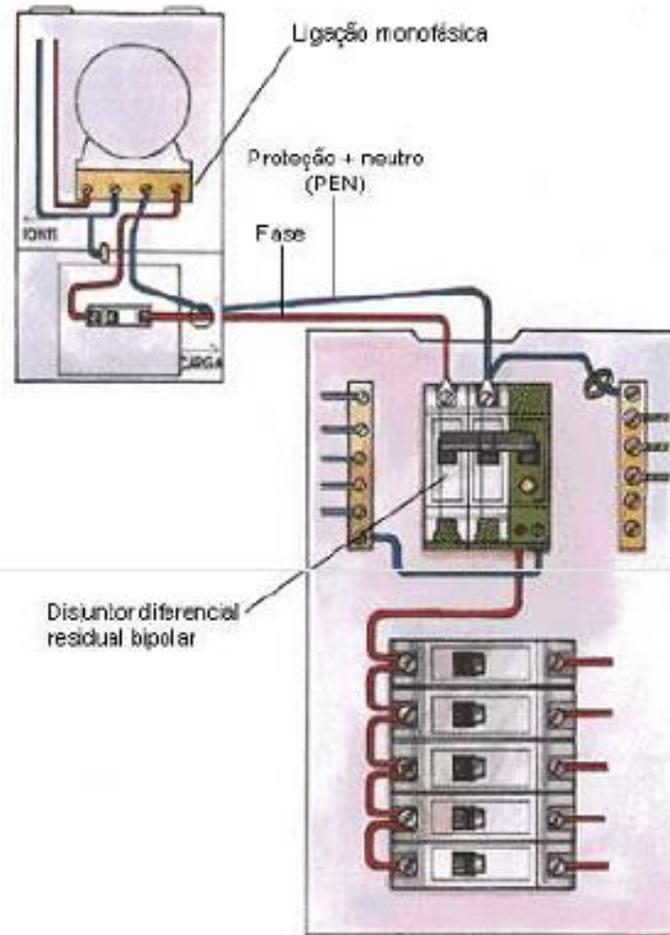


Quadro de distribuição

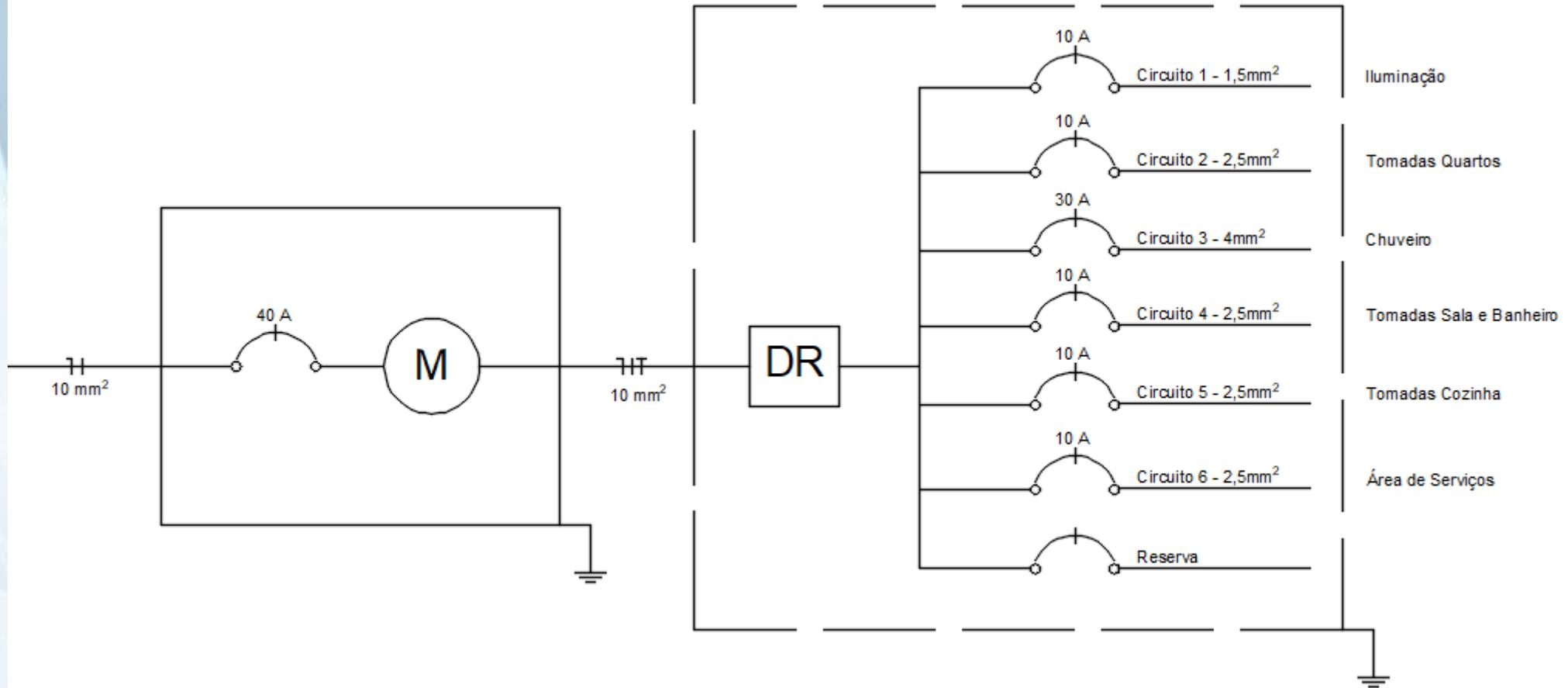
Exemplo



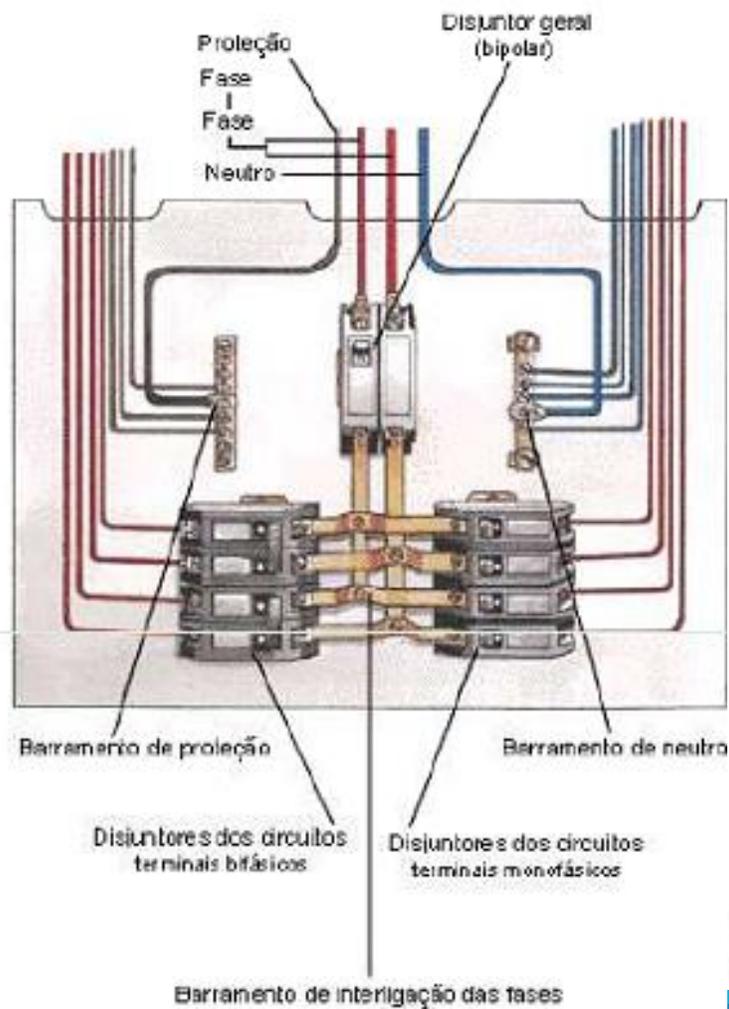
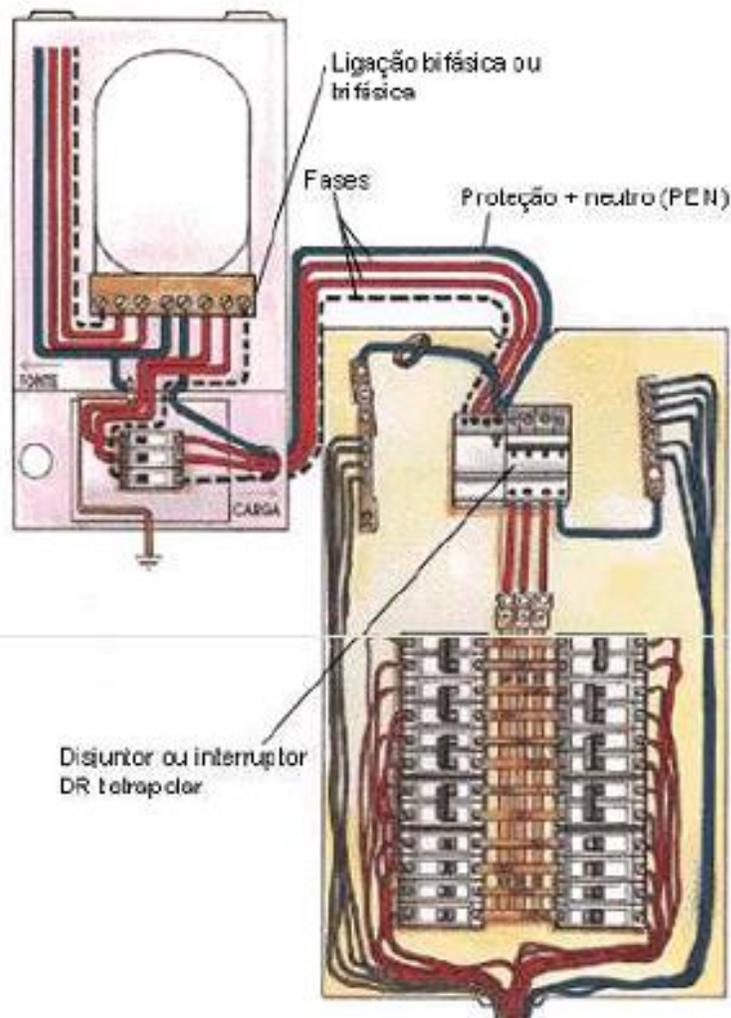
Quadro de distribuição Monofásico



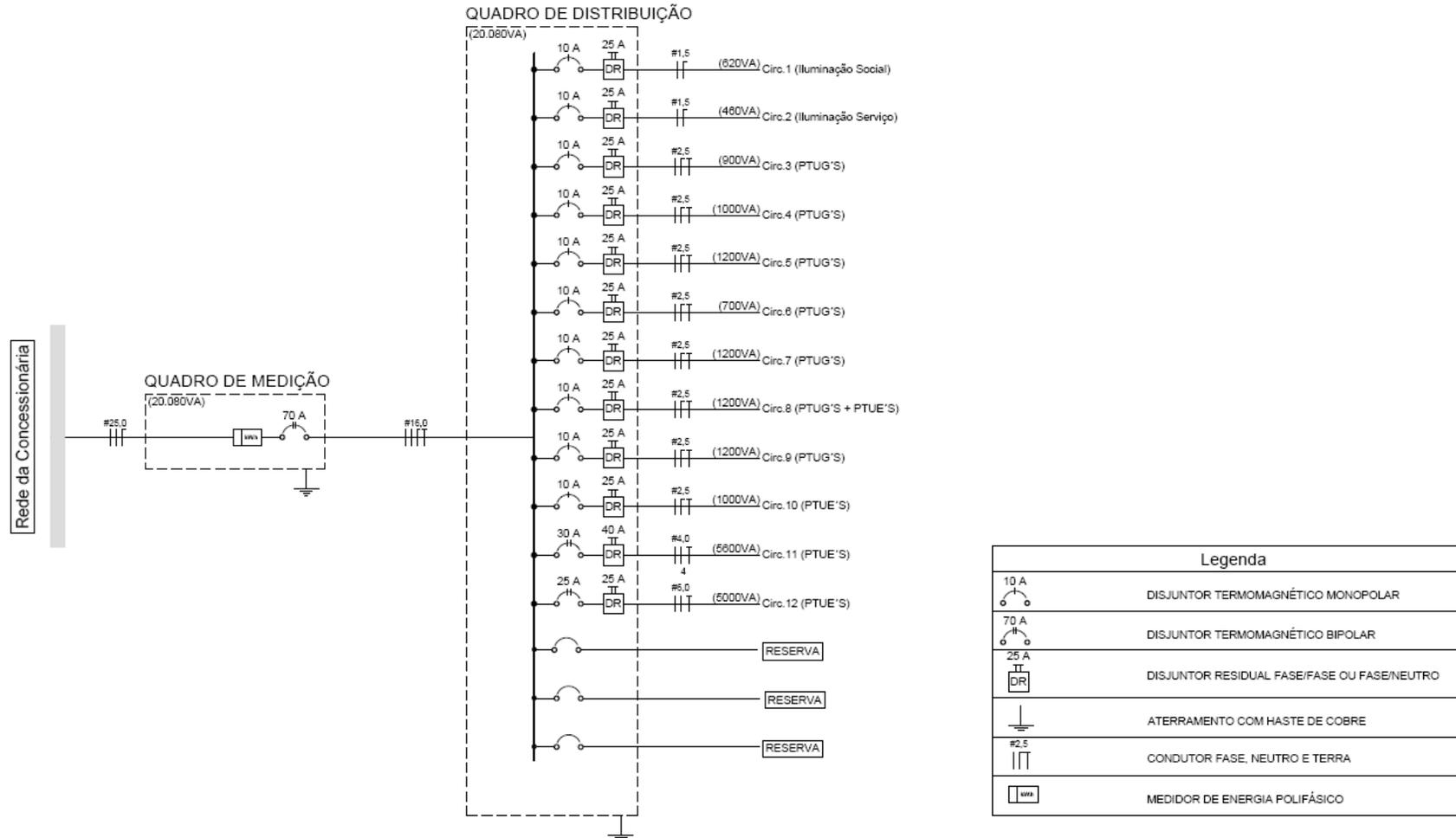
Quadro de distribuição Monofásico



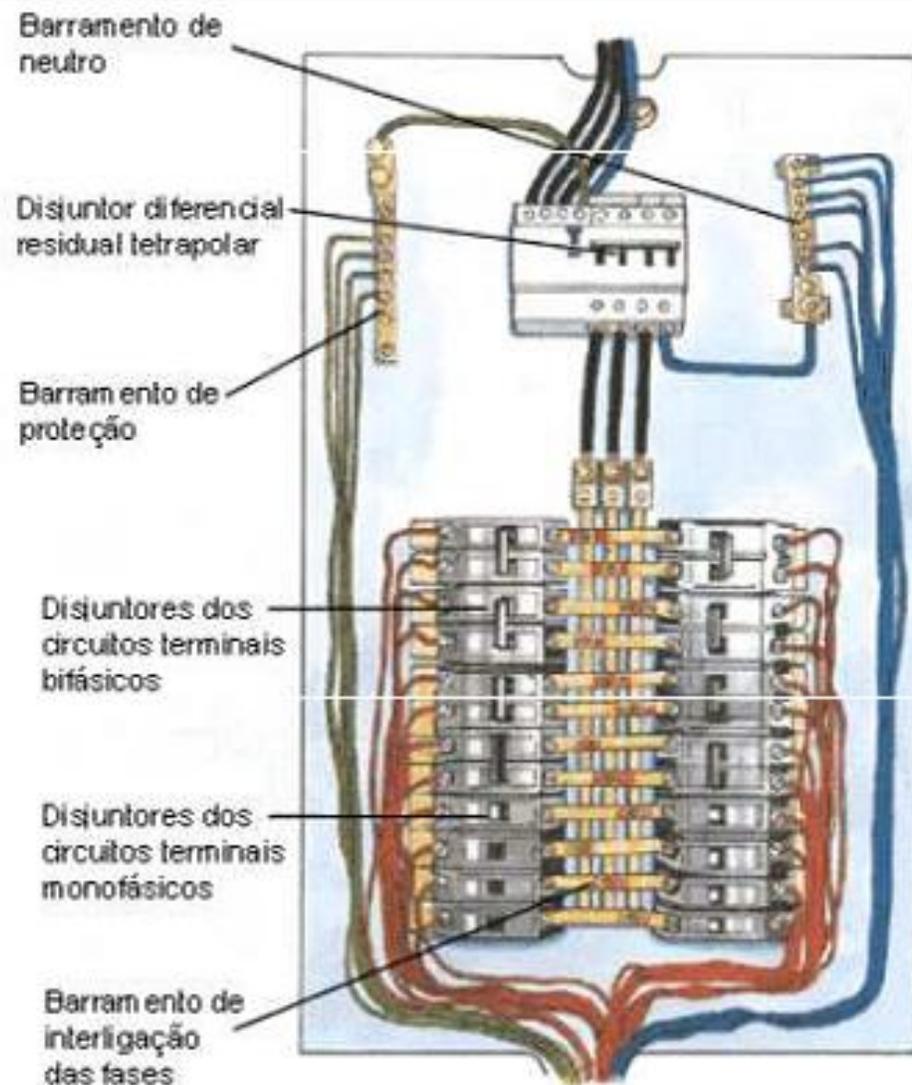
Quadro de distribuição Bifásico



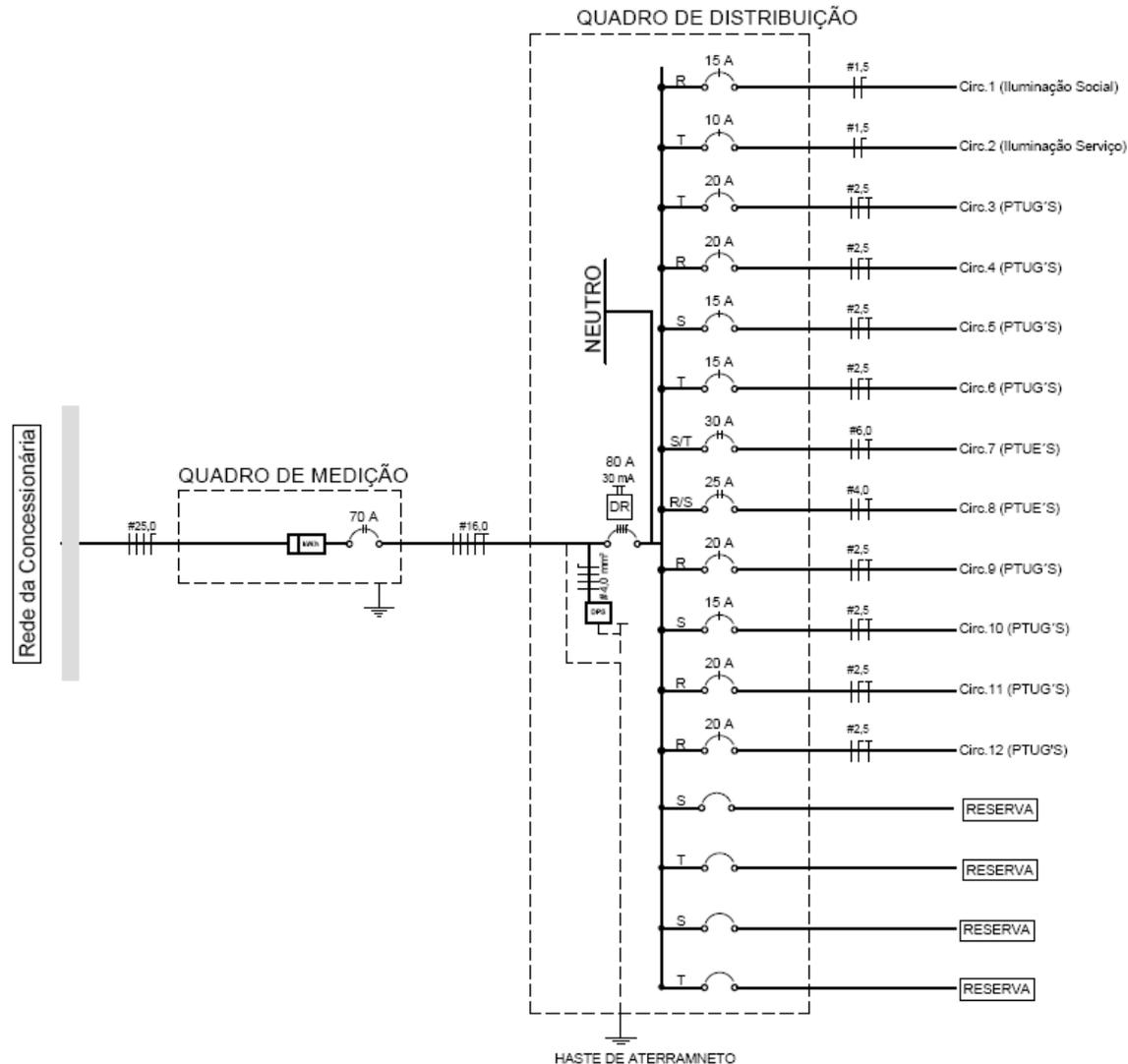
Quadro de distribuição Bifásico



Quadro de distribuição Trifásico



Quadro de distribuição Trifásico



Legenda	
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR
	DISJUNTOR RESIDUAL FASE/FASE OU FASE/NEUTRO
	ATERRAMENTO COM HASTE DE COBRE
	CONDUTOR FASE, NEUTRO E TERRA
	MEDIDOR DE ENERGIA POLIFÁSICO
	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS

Espaço de Reserva

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.

QDs na NBR 5410

- Que os QD's devem ser manuseados por pessoas suficientemente informadas e com conhecimento técnico;
- As instalações para as quais não se prevê equipe permanente de operação, supervisão e/ou manutenção, composta por pessoal advertido ou qualificado devem ser entregues acompanhadas de uma **manual do usuário**, redigido em **linguagem acessível a leigos**, que contenha, no mínimo, os seguintes elementos:
 - Esquema(s) do(s) quadro(s)
 - **Potências máximas** que podem ser ligadas em cada **circuito terminal** efetivamente disponível
 - **Potências máximas** previstas nos circuitos deixados como **reserva**, quando for o caso
 - Recomendação explícita para que não sejam trocados os dispositivos de proteção existentes por equipamentos com características diferentes

Divisão em Circuitos

- Após a determinação da quantidade e localização do quadro de distribuição, bem como do preenchimento quadro de distribuição de cargas, é de fundamental importância efetuar a **divisão da instalação elétrica em circuitos**
- Esta divisão é feita de acordo com as necessidades, em tantos circuitos quantos forem necessários
- Cada circuito será concebido de forma a poder ser seccionado **sem risco de realimentação inadvertida** através de outro circuito.

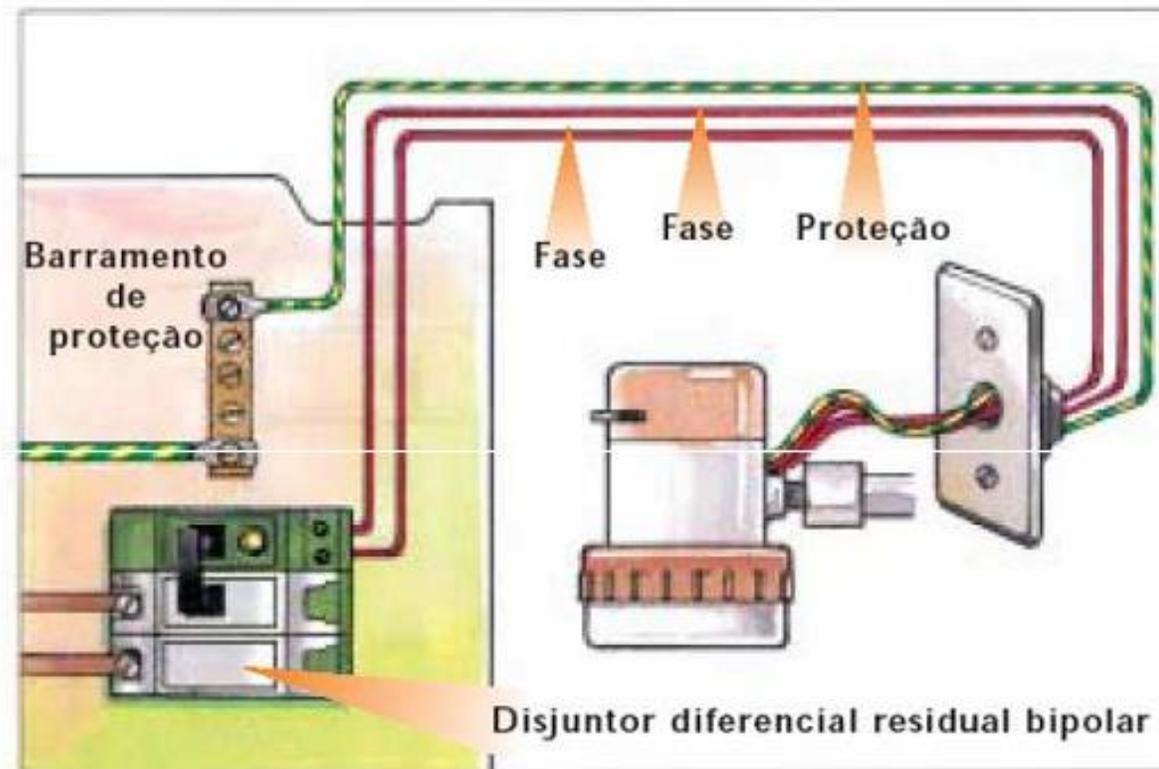
Divisão em Circuitos

- **Segurança:** evitando que a falha em um circuito prive a alimentação toda a área
- **Conservação de energia:** possibilitando que cargas de iluminação e/ou climatização sejam acionadas na justa medida da necessidade
- **Funcionais:** permitindo a criação de diferentes ambientes, como os necessários em auditórios, salas de reuniões, espaços de demonstração, recintos de lazer, etc.
- **A produção:** diminuindo as paralisações de inspeção e de reparo
- **Manutenção:** facilitando ou possibilitando ações de inspeção, operação e de reparo

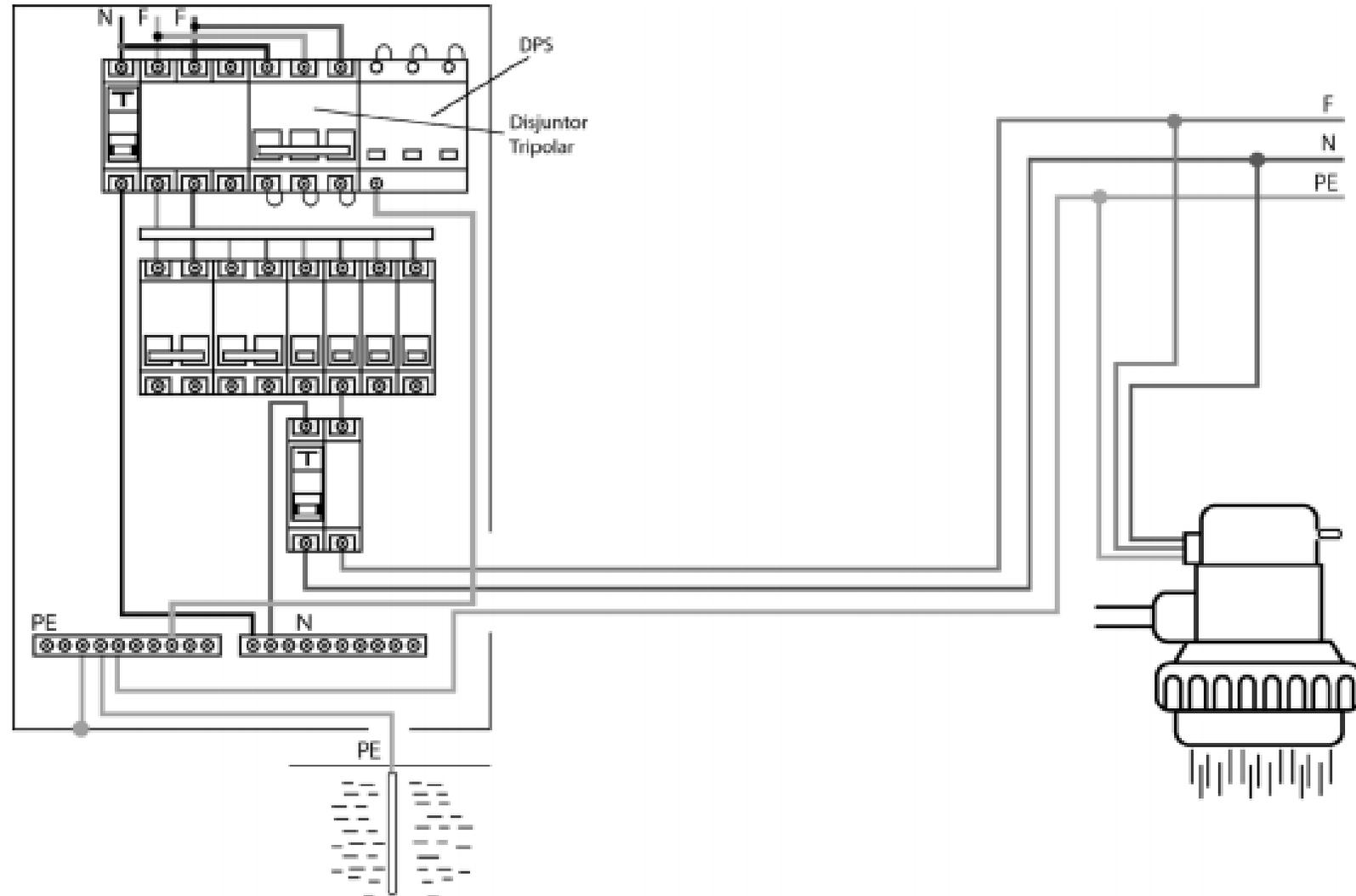
Divisão em Circuitos

- Além disso, a **queda de tensão e a corrente nominal serão menores**, proporcionando um dimensionamento de condutores de menor seção e dispositivos de proteção com menor capacidade nominal

Divisão em Circuitos



Divisão em Circuitos



Critérios para Divisão em Circuitos

- Prever circuitos de iluminação **separados** dos circuitos de tomadas de uso geral (TUG's)
- Prever circuitos **independentes** exclusivos para cada equipamento com corrente nominal superior a 10 A.
- Circuitos muito carregados dificultam:
 - A instalação dos fios nos eletrodutos
 - As ligações terminais (interruptores e tomadas)
- **Para que isto não ocorra, uma boa recomendação é, nos circuitos de iluminação e tomadas de uso geral, limitar a corrente a 10 A, ou seja, 1270 VA em 127 V ou 2200 VA em 220 V**

Critérios para Divisão em Circuitos

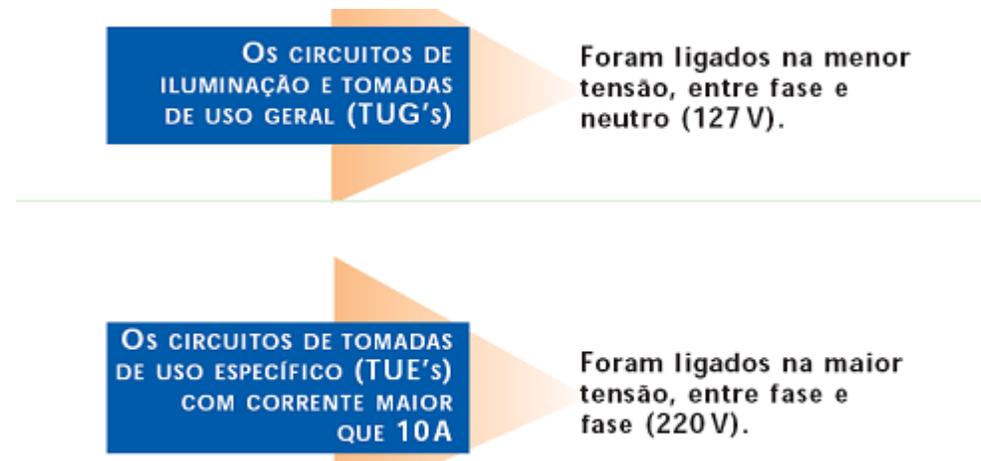
Divisão de circuitos para Tug's 6900 VA

$$\text{Circuitos} = 6900 / (220 \times 10) = 3,1 \text{ (4 circuitos)}$$

$$\text{Circuitos} = 6900 / (127 \times 10) = 5,4 \text{ (6 circuitos)}$$

Observação

- Após a determinação do tipo de fornecimento (monofásico, bifásico ou trifásico) define-se em **quais fases** irão ficar ligados os circuitos (**Equilíbrio de potência entre fases**)
- Por exemplo, supondo um esquema de fornecimento bifásico, têm-se duas fases e um neutro alimentando o quadro de distribuição. Neste projeto poderiam ser adotados os seguintes critérios:

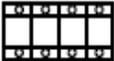


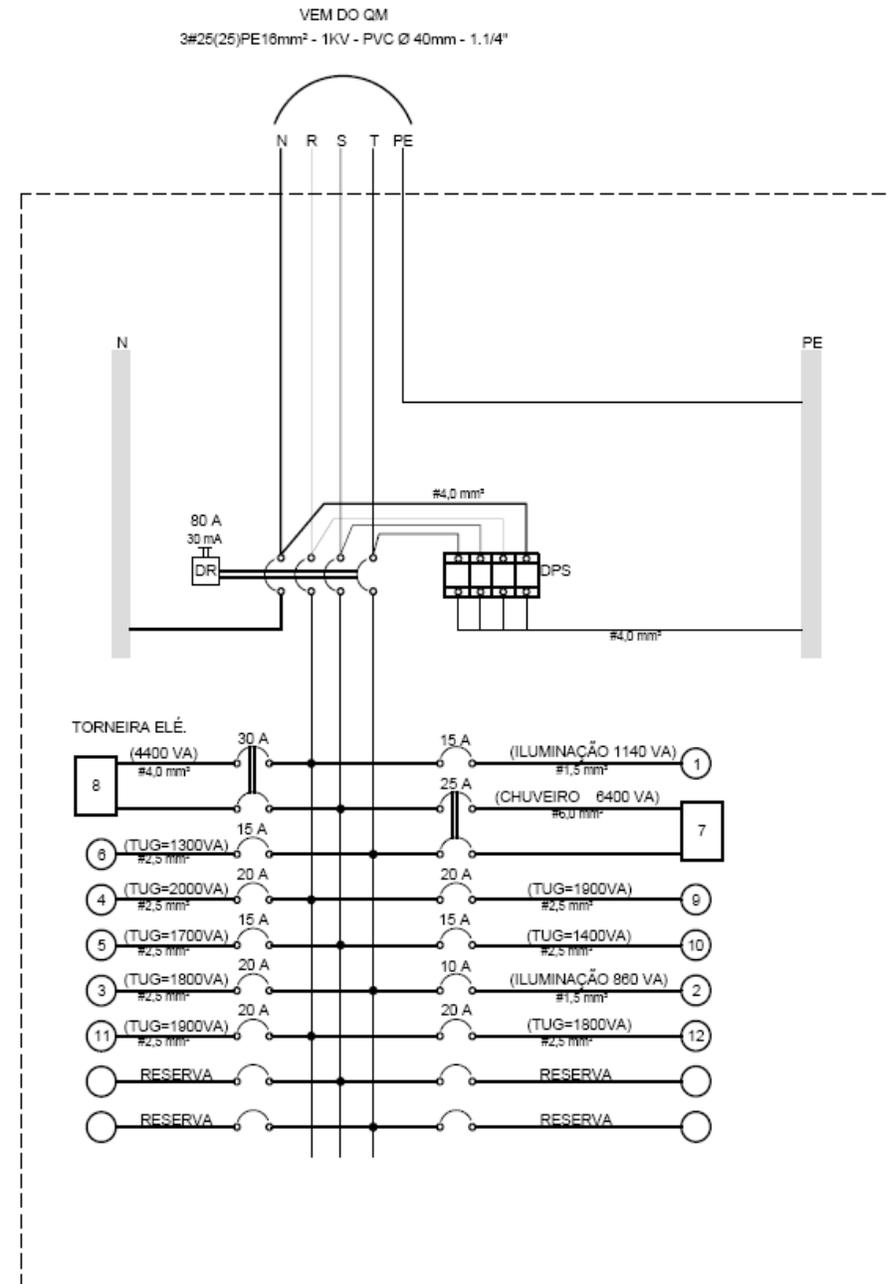
Como fica a divisão?

Circuito		Tensão (V)	Local	Potência		Corrente (A)	nº de circuitos agrupados	Seção dos condutores (mm ²)	Proteção		
nº	Tipo			Quantidade x potência (VA)	Total (VA)				Tipo	nº de pólos	Corrente nominal
			Sala	1 x 100							
1	Illum. social	127	Dorm. 1 Dorm. 2 Banheiro Hall	1 x 160 1 x 160 1 x 100 1 x 100	620						
2	Illum. serviço	127	Copa Cozinha A. serviço A. externa	1 x 100 1 x 160 1 x 100 1 x 100	460						
3	TUG's	127	Sala Dorm. 1 Hall	4 x 100 4 x 100 1 x 100	900						
4	TUG's	127	Banheiro Dorm. 2	1 x 600 4 x 100	1000						
5	TUG's	127	Copa	2 x 600	1200						

Divisão por fase

“Balanceamento das fases”

Legenda	
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO
	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)
	DISJUNTOR RESIDUAL FASE/FASE OU FASE/NEUTRO
N	CONDUTOR NEUTRO
R	CONDUTOR FASE 1
S	CONDUTOR FASE 2
T	CONDUTOR FASE 3
PE	ATERRAMENTO (PROTEÇÃO)



Divisão por fase

“Balanceamento das fases”

Circuitos	Tipo	local	Carga do circuito	Corrente (A) Bifasico 220 (3 fios)	Fase A	Fase B	Fase C
1	TUG	cozinha	1900 VA	8,64			
2		área de serviço	1800 VA	8,18			
3		demais comodors	1500 VA	6,82			
4	Iluminação	iluminação	1000 VA	4,54			
5		iluminação	900 VA	4,1			
6	TUE	cuveiro 1	6500 W	29,55			
7		arcondicionado	3600 W	16,36			
8		forno elétrico	4500 W	20,45			
9		chuveiro 2	6500 W	29,55			
Total				128,19	0	0	0

Divisão por fase

“Balanceamento das fases”

Circuitos	Tipo	local	Carga do circuito	Corrente (A) Bifasico 220 (3 fios)	Fase A	Fase B	Fase C
1	TUG	cozinha	1900 VA	8,64		4,32	4,32
2		área de serviço	1800 VA	8,18	4,09	4,09	
3		demais comodors	1500 VA	6,82		3,41	3,41
4	Iluminação	iluminação	1000 VA	4,54	2,27		2,27
5		iluminação	900 VA	4,1	2,05	2,05	
6	TUE	cuveiro 1	6500 W	29,55	14,78		14,78
7		arcondicionado	3600 W	16,36	8,18	8,18	
8		forno elétrico	4500 W	20,45		10,23	10,23
9		chuveiro 2	6500 W	29,55	14,78	14,78	
Total				128,19	46,14	47,05	35

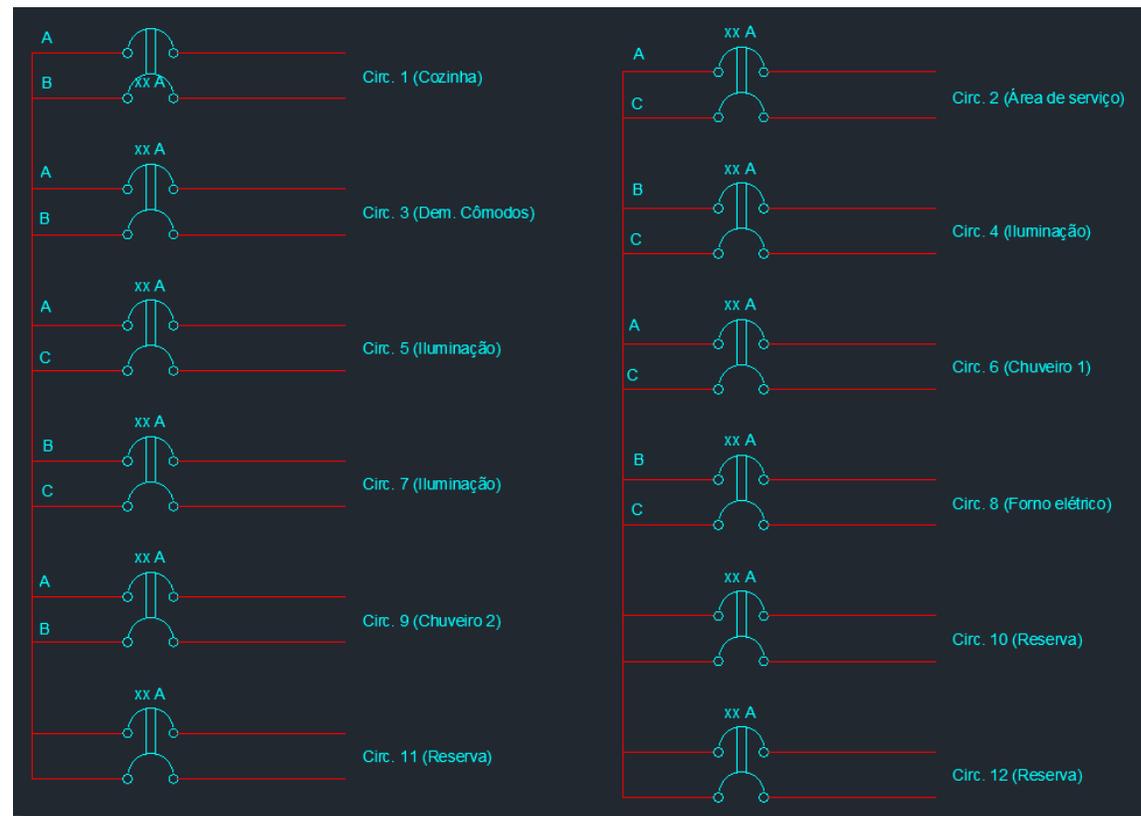
If = It/nf	42,73
-------------------	--------------

Divisão por fase

“Balanceamento das fases”

Circuitos	Tipo	local	Carga do circuito	Corrente (A) Bifásico 220 (3 fios)	Fase A	Fase B	Fase C
1	TUG	cozinha	1900 VA	8,64	4,32	4,32	
2		área de serviço	1800 VA	8,18	4,09		4,09
3		demais comodors	1500 VA	6,82	3,41	3,41	
4	Iluminação	iluminação	1000 VA	4,54		2,27	2,27
5		iluminação	900 VA	4,1	2,05		2,05
6	TUE	cuveiro 1	6500 W	29,55	14,78		14,78
7		arcondicionado	3600 W	16,36		8,18	8,18
8		forno elétrico	4500 W	20,45		10,23	10,23
9		chuveiro 2	6500 W	29,55	14,78	14,78	
Total				128,19	43,42	43,18	41,59

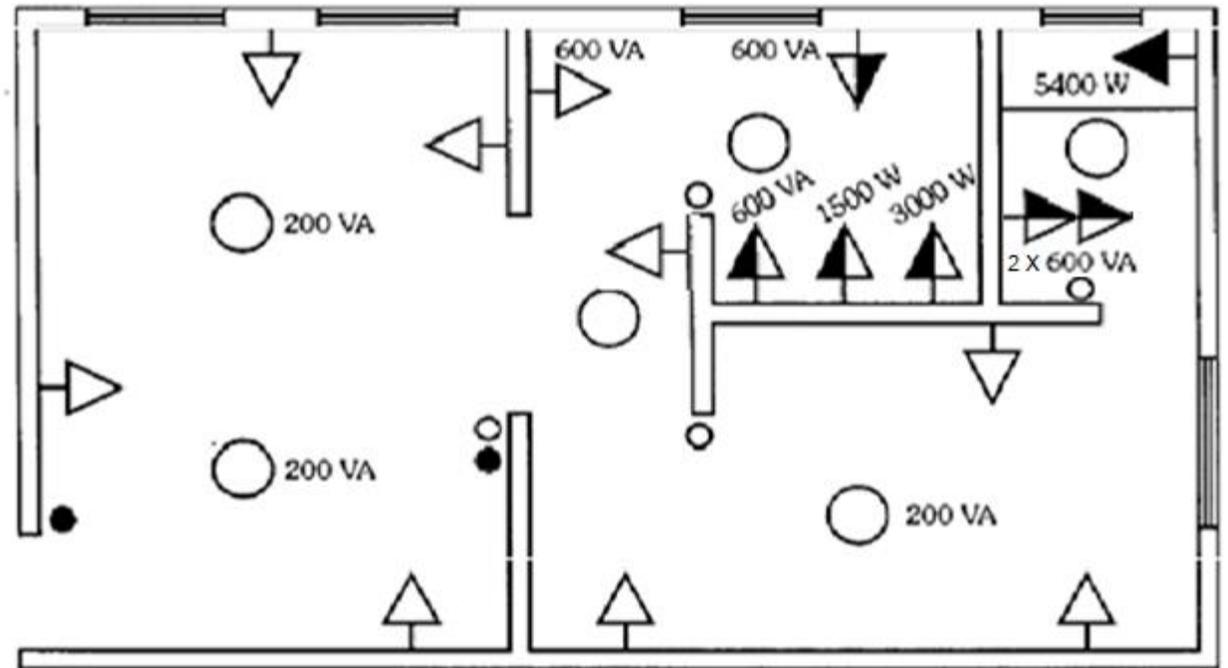
$I_f = I_t/nf$	42,73
----------------	--------------



Exercício

Definir os seguintes dados de projeto para uma residência em área urbana:

- Padrão de entrada
- Divisão dos circuitos
- Locais que abrangem os circuitos
- Potencias (VA) – Individual e Total (por circuito)
- Potencia Total (VA)



Exercício

Quadro da distribuição de circuitos											
Circuito		Local	Quantidade / potência (VA)		Sub -Total (VA)	Total (VA)	Fator de Demanda	Demanda Calculada (VA)	Tensão (V)	Corrente (A)	Disjuntor (A)
N	Tipo										
1	Iluminação	Sala	2	200	900						
		Quarto	1	200							
		WC	1	100							
		Hall	1	100							
		Cozinha	1	100							
2		Reserva	1	-	1200						
3		Reserva	1	-	1200						
4		Reserva	1	-	1200						
5	TUG's	Sala	4	100	900						
		Hall	1	100							
		Quarto	2	100							
		Cozinha	1	600							
6		Cozinha	2	600	1200						
7		WC	2	600	1300						
8	TUE'S	WC	1	5400	5400						
9		Cozinha	1	1500	1500						
10		Cozinha	1	3000	3000						
Total						0	-	0	Disjuntor Geral		

Exercício

d₁

TABELA 1

CARGA MÍNIMA E FATORES DE DEMANDA PARA INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA (kVA / m ²)	FATOR DE DEMANDA (%)	
Auditórios, salões para exposições, salas de vídeo e semelhantes	0,015	80	
Bancos, postos de serviços públicos e semelhantes	0,050	80	
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	0,020	80	
Clubes e semelhantes	0,020	80	
Escolas e semelhantes	0,030	80 para os primeiros 12 kVA 50 p/ o que exceder de 12 kVA	
Escritórios	0,050	80 para os primeiros 20 kVA 60 p/o que exceder de 20 kVA	
Garagens, áreas de serviço e semelhantes	0,005	Residencial	80 para os primeiros 10 kVA 25 p/ o que exceder de 10 kVA
		Não Residencial	80 para os primeiros 30 kVA 60 p/ o que exceder de 30 até 100 kVA 40 p/ o que exceder de 100 kVA
Hospitais, centros de saúde e semelhantes	0,020	40 para os primeiros 50 kVA 20 p/o que exceder de 50 kVA	
Hotéis, motéis e semelhantes	0,020	50 para os primeiros 20 kVA 40 para os seguintes 80 kVA 30 p/o que exceder de 100 kVA	
Igrejas, salões religiosos e semelhantes	0,015	80	
Lojas e semelhantes	0,020	80	
Unidades Consumidoras Residenciais (Casas, apartamentos etc.)	0,030	0 < P (kVA) ≤ 1 (80)	6 < P (kVA) ≤ 7 (40)
		1 < P (kVA) ≤ 2 (75)	7 < P (kVA) ≤ 8 (35)
		2 < P (kVA) ≤ 3 (65)	8 < P (kVA) ≤ 9 (30)
		3 < P (kVA) ≤ 4 (60)	9 < P (kVA) ≤ 10 (27)
		4 < P (kVA) ≤ 5 (50)	10 < P (kVA) ⇒ (24)
		5 < P (kVA) ≤ 6 (45)	
Restaurantes, bares, lanchonetes e semelhantes	0,020	80	

d₂

TABELA 2

FATORES DE DEMANDA PARA APARELHOS DE AQUECIMENTO

Nº de Aparelhos	Fator de Demanda (%)	Nº de Aparelhos	Fator de Demanda (%)	Nº de Aparelhos	Fator de Demanda (%)
1	100	10	49	19	36
2	75	11	47	20	35
3	70	12	45	21	34
4	66	13	43	22	33
5	62	14	41	23	32
6	59	15	40	24	31
7	56	16	39	25 OU MAIS	30
8	53	17	38		
9	51	18	37		

Exercício

Quadro da distribuição de circuitos											
Circuito		Local	Quantidade / potência (VA)		Sub -Total (VA)	Total (VA)	Fator de Demanda	Demanda Calculada (VA)	Tensão (V)	Corrente (A)	Disjuntor (A)
N	Tipo										
1	Iluminação	Sala	2	200	900	2100	0,65	1365	127	7,09	
		Quarto	1	200							
		WC	1	100							
		Hall	1	100							
		Cozinha	1	100							
2	Reserva	1	-	1200					9,45		
3	Reserva	1	-	1200	5800	0,4	2320	127	7,09		
4		1	-	1200							
5	TUG's	Sala	4	100	900	5800	0,4	2320	127	7,09	
		Hall	1	100							
		Quarto	2	100							
		Cozinha	1	600							
6	TUE'S	Cozinha	2	600	1200					9,45	
7		WC	2	600	1300					10,24	
8	TUE'S	WC	1	5400	5400	9900	0,7	6930	220	24,55	
9		Cozinha	1	1500	1500						
10		Cozinha	1	3000	3000						
Total						17800	-	10615	Disjuntor Geral NTC (Cat. 28)	50	

- M - Medidor Monofásico 2 fios 127 V.
- M3 - Medidor Monofásico 3 fios 240 V.
- B - Medidor Bifásico 3 fios 127/220 V.
- T - Medidor Trifásico 4 fios 127/220 V.

9.2 Tabela 2 – Ref. Item 4.3

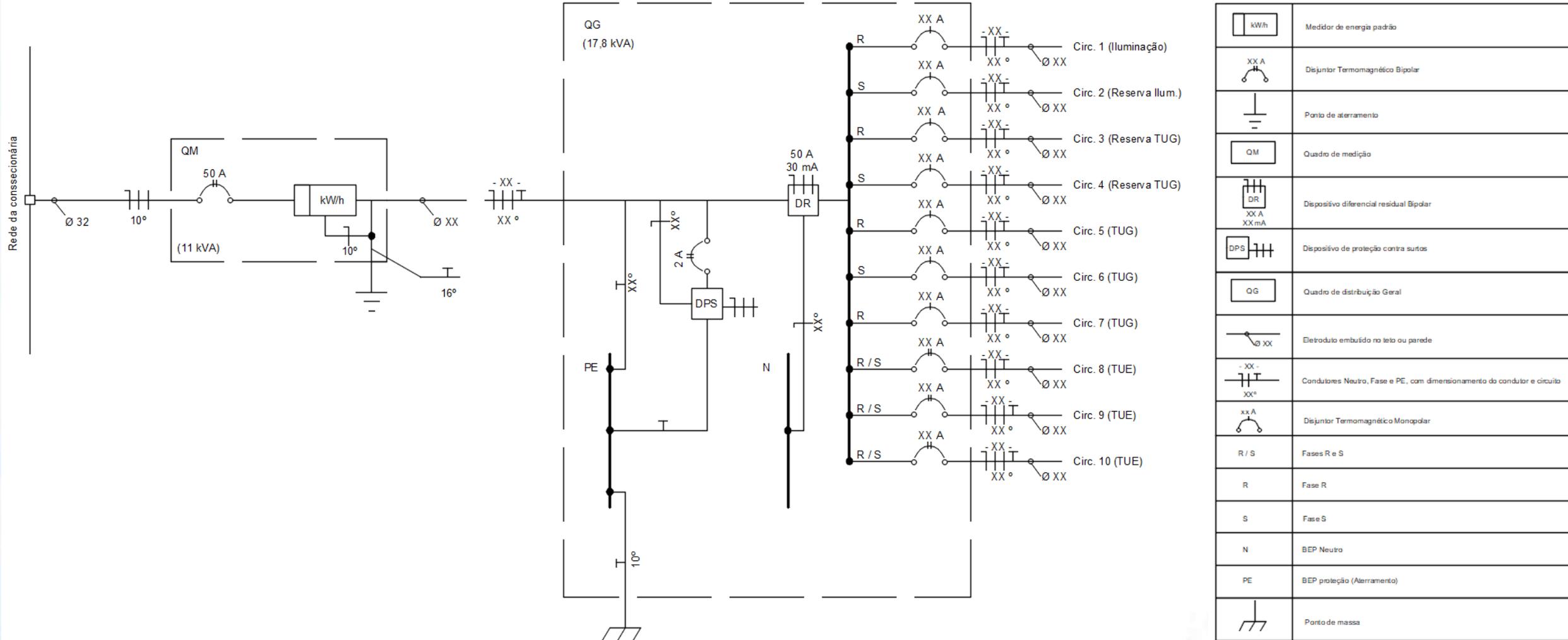
TABELA DE DIMENSIONAMENTO																
Categoria	Demanda Máxima (kVA)	Disjuntor Proteção Geral (A)	Número de Fases	Número de Fios	Medidores	RAMAL DE LIGAÇÃO MULTIPLEXADO		RAMAL DE ENTRADA						ATERRAMENTO (condutor nu ou encapado)		POSTE
								Embutido Cobre F e N (mm ²) Maneira "B1" de instalar		Subterrâneo Cobre (Mm ²) F e N Maneira "D" de instalar		Eletroduto φ nominal				
						Cobre (mm ²)	Alumínio (mm ²)	Isolação PVC (70 °C)	EPR ou XLPE (90 °C)	Isolação PVC (70 °C)	EPR ou XLPE (90 °C)	(mm)	(pol)	Condutor de Cobre (mm ²)	Eletroduto PVC φ nominal	Carga a 200 mm do topo do poste (daN)
12	6	50	1	2	M	10	16	10	10	10	10	32	1	10	19	75
14	8	63	1	2	M	10	16	16	10	16	10	32	1	16	19	75
19	10	50	1	3	M3	10	16	10	10	10	10	32	1	10	19	75
22	15	70	1	3	M3	10	25	25	16	25	16	32	1	16	19	100
25	25	100	1	3	M3	16	35	35	25	35	25	40	1 ¼	16	19	200
28	11	50	2	3	B	10	16	10	10	10	10	32	1	10	19	75
29	14	63	2	3	B	10	16	16	10	16	10	32	1	16	19	75
36	19	50	3	4	T	10	16	10	10	10	10	32	1	10	19	75
37	24	63	3	4	T	16	16	16	10	16	10	32	1	16	19	75
38	30	80	3	4	T	16	25	25	16	25	16	40	1 ¼	16	19	200
41	38	100	3	4	T	16	25	35	25	35	25	40	1 ¼	16	19	200
42	48	125	3	4	T	25	35	50	35	50	50	60	2	25	25	200
43	57	150	3	4	T	35	50	70	50	70	70	60	2	35	25	300
44	67	175	3	4	T	50	70	95	70	95	70	75	2 ½	50	25	300
45	76	200	3	4	T	50	70	95	70	120	95	75	2 ½	50	25	300
46	37	150	1	3	T	35	50	70	50	70	70	60	2	35	25	300
47	44	175	1	3	T	50	70	95	70	95	70	75	2 ½	50	25	300
48	50	200	1	3	T	50	70	95	95	120	95	75	2 ½	50	25	300

Área Rural

Exercício

Circuito	Corrente	Fase	Fase
	(A)	R	S
1	7,09	7,09	
2	9,45		9,45
3	9,45	9,45	
4	9,45		9,45
5	7,09	7,09	
6	9,45		9,45
7	10,24	10,24	
8	24,55	12,27	12,27
9	6,82	3,41	3,41
10	13,64	6,82	6,82
total	107,20	56,36	50,85
D 2F	53,60		

Exercício



	Medidor de energia padrão
	Disjuntor Termomagnético Bipolar
	Ponto de aterramento
	Quadro de medição
	Dispositivo diferencial residual Bipolar XX A XX mA
	Dispositivo de proteção contra surtos
	Quadro de distribuição Geral
	Eletroduto embuído no teto ou parede
	Condutores Neutro, Fase e PE, com dimensionamento do condutor e circuito
	Disjuntor Termomagnético Monopolar
R / S	Fases R e S
R	Fase R
S	Fase S
N	BEP Neutro
PE	BEP proteção (Aterramento)
	Ponto de massa

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 01 - FATOR DE DEMANDA TÍPICO INDUSTRIAL (A.T.)

RAMO DE ATIVIDADE	F.D. %
Extração e tratamento de minerais	41
Indústria de produtos de minerais não metálicos	52
Indústria metalúrgica	30
Indústria mecânica	34
Indústria de material elétrico e comunicações	47
Indústria de material de transporte	28
Indústria de madeira	36
Indústria do mobiliário	38
Indústria de celulose, papel e papelão	44
Indústria de borracha	42
Indústria química	36
Indústria de couros, peles e produtos similares	41
Indústria de produtos farmacêuticos e veterinários	28
Indústria de perfumaria, sabões e velas	46
Indústria de produtos e materiais plásticos	45
Indústria de têxtil	26
Indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecidos	45
Indústria de produtos alimentares	40
Indústria de bebidas	44
Indústria de editorial e gráfica	41
Indústria de construção	26
Indústrias diversas	37

NOTA: O fator de demanda típico comercial (Rede Secundária), deverá ser estabelecido com o confronto de consumidores já ligados na mesma área abrangida pelo projeto e com as mesmas características.

(Ex.: restaurante, impressora, oficina mecânica, açougue, armazém, colégio, hotel, panificadora, etc.).

Os Fatores de Demanda foram obtidos através do MIC - (Manual de Instruções para Consumidores) INDICADORES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - MIC 06, TÍTULO 13, MÓDULO 02.

Deverá ser obtido através do MIC - Participação Financeira - Título 13, Módulo 02 - INDICADORES DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, (ANEXO I)

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 02 - POTÊNCIA APROXIMADA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS

APARELHO	POTÊNCIA (W)	APARELHO	POTÊNCIA (W)
Aquecedor para banho	2.500	Geladeira	180
Grill	1.000	Geladeira duplex	500
Enceradeira	300	Líquidificador	200
Aspirador de pó	750	Máquina de costura	150
Batedeira	250	Máq. de lavar roupa	500
Chuveiro	4.500	Rádio	25
Enceradeira	300	Freezer	500
Torneira Elétrica	3.000	Secador de cabelo	1.200
Ferro Elétrico	1.000	Televisor	200
Fogão Elétrico	5.000	Torradeira	1.000
Torneira elétrica	3.000	Ventilador	150
Circulador de ar	150	Forno microondas	1.500
Projeto de Slides	100	Aparelho de som	300
Exaustor	300	Secadora de roupa	2.500
Barbeador	10	Esterilizador	200

NOTA: Estes valores são os mínimos considerados pela Copel.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 03 - POTÊNCIA E CORRENTE DE AR CONDICIONADO TIPO JANELA

CAPAC. BTU/h	8.500		10.000		12.000		14.000	18.000	21.000	30.000
CAPAC. kcal/h	2.125		2.500		3.000		3.500	4.500	5.250	7.500
Tensão(v)	127	220	127	220	127	220	220	220	220	220
Amperes (A)	12	7	13	7,5	15	8,7	9,5	13	14	18
Potência (W)	1300	1300	1400	1400	1600	1600	1900	2600	2800	3600
Potência (VA)	1550	1550	1650	1650	1900	2100	2100	2860	3080	4000

NOTA: 1 BTU/h = 0,25 kcal

TABELA 04 - FATORES DE DEMANDA PARA APARELHOS DE AR CONDICIONADO TIPO JANELA PARA USO COMERCIAL

NÚMERO DE APARELHOS	FD
01 A 10	1,00
11 A 20	0,90
21 A 30	0,82
31 A 40	0,80
41 A 50	0,77
ACIMA DE 50	0,75

NOTA:

- 1 - Quando se tratar de unidade central de condicionamento de ar, deve-se tomar o fator de demanda igual a 1,00.
- 2 - Para unidades consumidoras residenciais, deve-se tomar o fator de demanda igual a 1,00.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 05 - FATORES DE DEMANDA DE CHUVEIROS, TORNEIRA, AQUECEDORES DE ÁGUA E FERROS ELÉTRICOS

Nº DE APARELHOS	FD	Nº DE APARELHOS	FD
01	1,00	16	0,43
02	1,00	17	0,42
03	0,84	18	0,41
04	0,76	19	0,40
05	0,70	20	0,40
06	0,65	21	0,39
07	0,60	22	0,39
08	0,57	23	0,39
09	0,54	24	0,38
10	0,52	25	0,38
11	0,49	26 A 30	0,37
12	0,48	31 A 40	0,35
13	0,46	41 A 50	0,35
14	0,45	51 A 60	0,34
15	0,44	61 OU MAIS	0,33

NOTA: O número de aparelhos indicado na tabela deve ser considerado para cada tipo de aparelho

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 06 - MOTORES MONOFÁSICOS

POTÊNCIA NOMINAL (cv)	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE NOMINAL (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COS α MÉDIO
	kW (c. inst.)	kVA demanda	127 V	220 V	127 V	220 V	
1/4	0,42	0,66	5,2	3,0	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	6,0	3,5	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	9,3	5,4	47	24	0,67
3/4	0,90	1,34	10,6	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	12,3	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	18,6	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	23,4	13,4	132	68	0,73
3	3,22	4,07	32,0	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28,0	-	145	0,83
7 1/2	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77,0	-	408	0,81

NOTA: As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não dispuser das mesmas nas placas dos motores.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 07 - MOTORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA NOMINAL (cv)	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE NOMINAL		CORRENTE DE PARTIDA		COS α MÉDIO
	kW (c. inst.)	kVA demanda	127 V	220 V	127 V	220 V	
1/3	0,39	0,65	0,98	1,7	4,1	7,1	0,61
1/2	0,58	0,87	1,3	2,3	5,8	9,9	0,66
3/4	0,83	1,26	1,9	3,3	9,4	16,3	0,66
1	1,05	1,52	2,3	4,0	11,9	20,7	0,69
1 1/2	1,54	2,17	3,3	5,7	19,1	33,1	0,71
2	1,95	2,70	4,1	7,1	25,0	44,3	0,72
3	2,95	4,04	6,1	10,6	38,0	65,9	0,73
4	3,72	5,03	7,6	13,2	43,0	74,4	0,74
5	4,51	6,02	9,1	15,8	57,1	98,9	0,75
7 1/2	6,57	8,65	12,7	22,7	90,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	17,5	30,3	116,1	201,1	0,77
12 1/2	10,85	14,09	21,3	37,0	156,0	270,5	0,77
15	12,82	16,65	25,2	43,7	196,6	340,6	0,77
20	17,01	22,10	33,5	58,0	243,7	422,1	0,77
25	20,92	25,83	39,1	67,8	275,7	477,6	0,81
30	25,03	30,52	46,2	80,1	326,7	566,0	0,82
40	33,38	39,74	60,2	104,3	414,0	717,3	0,84
50	40,93	48,73	73,8	127,9	528,5	915,5	0,84
60	49,42	58,15	88,1	152,6	632,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	109,5	189,7	743,6	1288,0	0,85
100	81,23	95,56	144,8	250,8	934,7	1619,0	0,85
125	100,67	117,05	117,3	307,2	1167,7	2014,0	0,86
150	120,09	141,29	214,0	370,8	1455,9	2521,7	0,85
200	161,65	190,18	288,1	499,1	1996,4	3458,0	0,85

NOTA:

1 - Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos pelos fabricantes.

2 - As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não dispuser das mesmas, nas placas dos motores.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 08 - FATORES DE DEMANDA PARA EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

EQUIPAMENTO	Nº DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)
Aparelho de Raio X	1	1,00
	Restantes	0,60
Máquinas de Solda	1	1,00
	Restantes	0,60

NOTA:

- 1 - Se os maiores equipamentos forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência.
- 2 - Existindo equipamentos, que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 09 - FATORES DE DEMANDA PARA BOMBA DE AGUA

EQUIPAMENTO	Nº DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)
Bomba D' água	1ª Bomba	1,00
	Bombas Restantes	0,50

NOTA:

- 1 - Se os maiores equipamentos forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência.
- 2 - Existindo equipamentos, que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 10 - FATORES DE DEMANDA PARA ELEVADORES

EQUIPAMENTO	Nº DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA (%)
Elevadores	até dois	1,00
	Restantes	0,60

NOTA:

- 1 - Se os maiores equipamentos forem iguais, para efeito de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior, e o(s) outro(s) como segundo em potência.
- 2 - Existindo equipamentos, que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores), deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 11 - FATORES DE DEMANDA PARA MOTORES

NÚMERO TOTAL DE MOTORES	1	2	3 a 5	MAIS DE 5
FATOR DE DEMANDA %	1,0	0,90	0,80	0,70

NOTA:

- 1 - Se os maiores equipamentos forem iguais, para efeitos de computação de suas potências, deve-se considerar apenas um como o maior e o(s) e os outro(s), segundo em potência.
- 2 - Existindo equipamentos, que obrigatoriamente partam ao mesmo tempo (mesmo sendo os maiores). deve-se somar suas potências e considerá-los como um só motor.

Fatores de Demanda NTC Copel

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 12 - FATORES DE DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO

DESCRIÇÃO	FATOR DE DEMANDA
Auditório, Salões para Exposição e semelhantes	1,00
Bancos, Lojas e semelhantes	1,00
Barbearia, Salão de Beleza e semelhantes	1,00
Clubes e semelhantes	1,00
Escolas e semelhantes	1,00 p/ os primeiros 12 kW 0,50 p/ os que excederem
Edifícios de Escritórios (comerciais)	1,00 p/ os primeiros 20 kW 0,70 p/ os que excederem
Garagens Comerciais e semelhantes	1,00
Hospitais e semelhantes	0,40 p/ os primeiros 50 kW 0,20 p/ os que excederem
Igrejas e semelhantes	1,00

NOTA: A critério do consumidor a COPEL poderá aceitar outros valores, desde que o projeto esteja de acordo com a NBR - 5413.

Fatores de Demanda NTC Copel

FATOR DE POTÊNCIA

NTC Copel 841001 – Projeto de redes de distribuição urbana

TABELA 01 - FATOR DE POTÊNCIA APROXIMADO PARA EQUIPAMENTOS

TIPO DE EQUIPAMENTO	FATOR DE POTÊNCIA
Lâmpadas incandescentes	1,0
Chuveiro, torneira, Aquecedor, ferro de passar, fogão ou outros com resistência de aquecimento	1,0
Lâmpadas fluorescentes, neon, vapor de sódio ou mercúrio e outras com descarga através de gases; a) Sem compensação de fator de potência	0,5
b) Com compensação de fator de potência	0,95
Máquina de solda	0,70
Máquina de raio X	0,80
Motores elétricos	Tab. 06 e 07 ANEXO 7

NOTA: O fator de potência das máquinas de solda e máquina de raio X, será usado quando não for fornecido à COPEL os valores de placa destes equipamentos.

REVISÃO

PADRÃO DE ENTRADA
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO
DIVISÃO DE CIRCUITOS
BALANCEAMENTO DAS FASES