



Geração



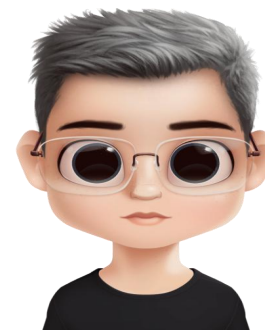
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Eletricidade Básica

Aula: 08

versão: 1.2

01/09/2020

Robson Vaamonde

<http://www.vaamonde.com.br> - <https://www.youtube.com/boraparapratica>



Geração



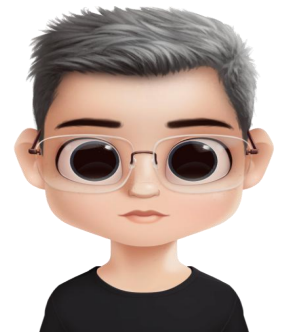
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



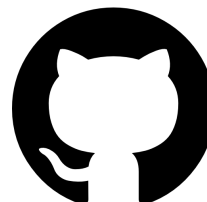
<https://www.facebook.com/ProcedimentosEmTi/>



<http://youtube.com/boraprapratica>



<https://www.linkedin.com/in/robson-vaamonde-0b029028/>



<https://github.com/vaamonde>



<https://www.instagram.com/procedimentoem/>



Geração



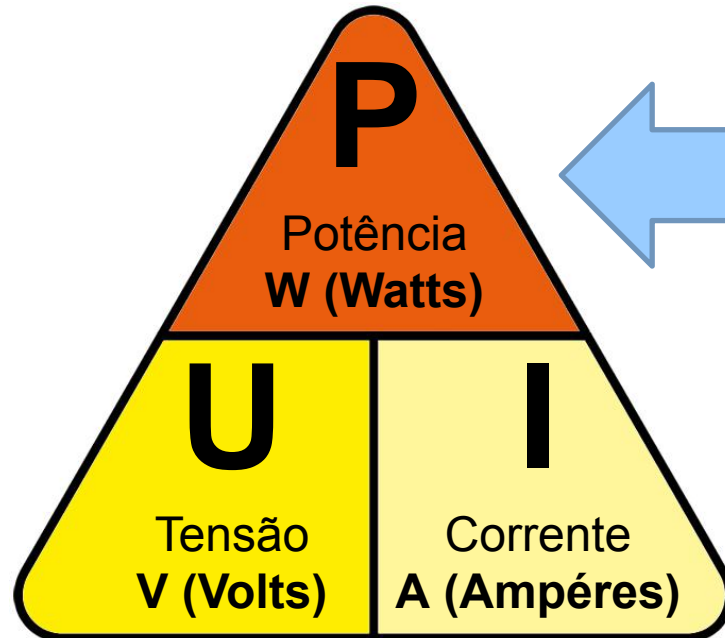
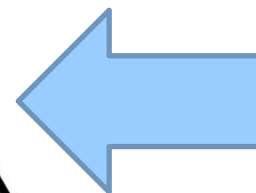
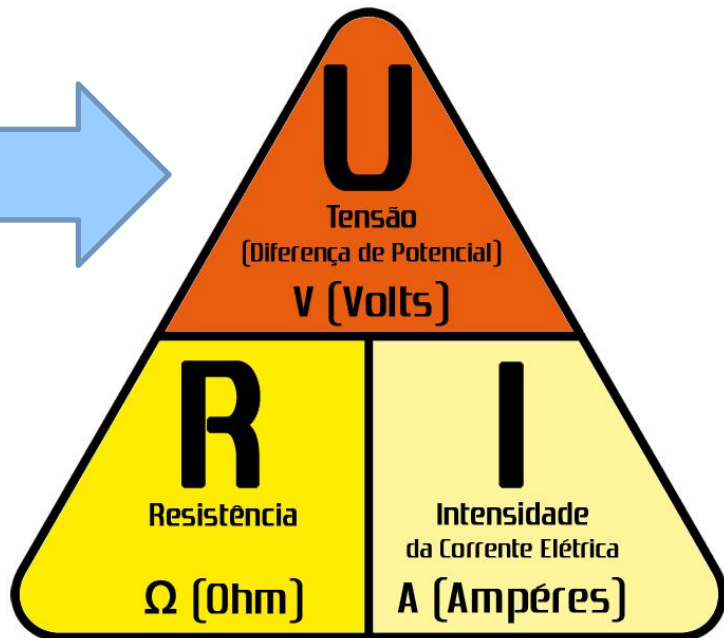
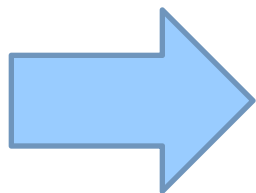
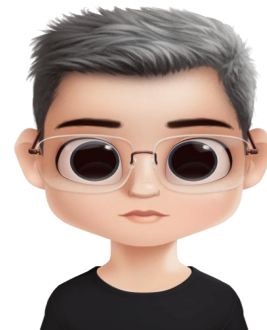
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Triângulo Mágico da Lei de Ohm também pode ser utilizado para Cálculo a Potência Ativa, nesse caso alterando a posição dos valores no triângulo

DICA IMPORTANTE: QUALQUER CÁLCULO MATEMÁTICO É NECESSÁRIO NO MÍNIMO POSSUIR DOIS VALORES (PRODUTOS).



Geração



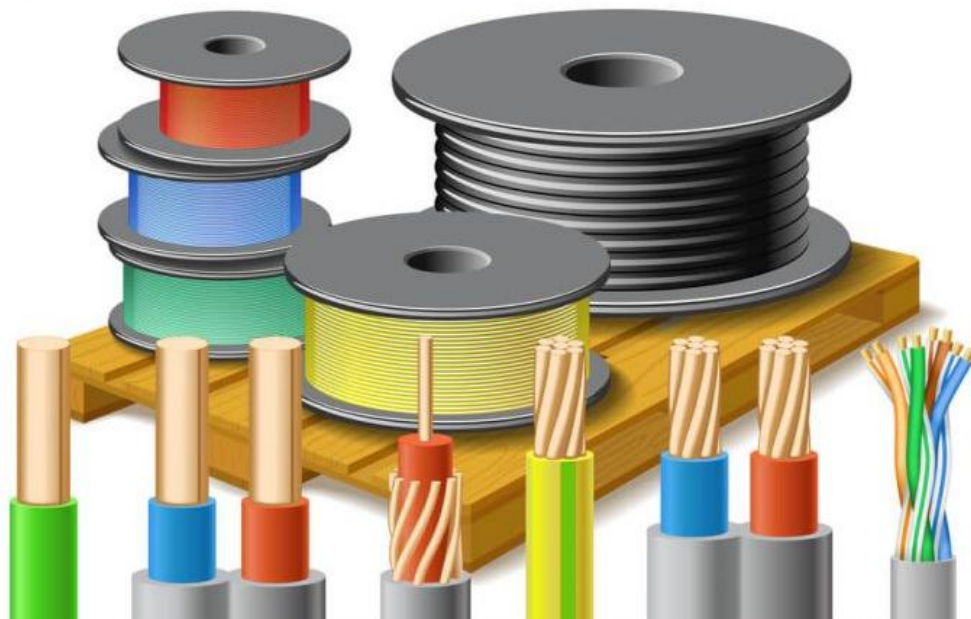
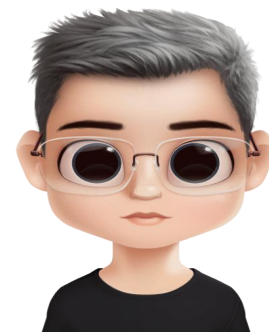
Transmissão



Distribuição



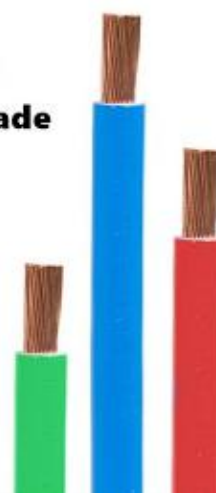
Consumidor Final



Fio
Menor
Flexibilidade



Cabo
Maior
Flexibilidade



Fio Elétrico: é formado por **um só fio**, com uma secção constante metálica em que não existe diferença em relação a capacidade de condução de corrente em instalações residenciais **(Classe 1 <-- Rígido)**.

Cabo Elétrico: é formado por **vários fios condutores**, entrelaçados, o que o torna flexível e suportando muitas dobragens sem nunca se quebrar **(Classes 3, 4, e 5 <-- Flexibilidade)**



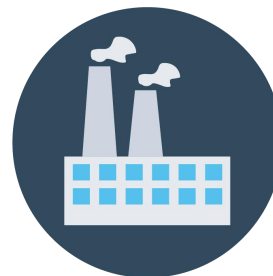
Geração



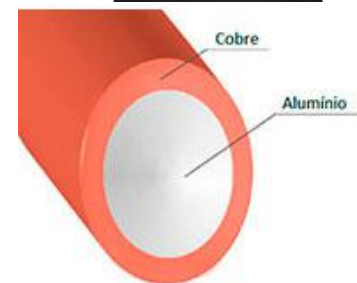
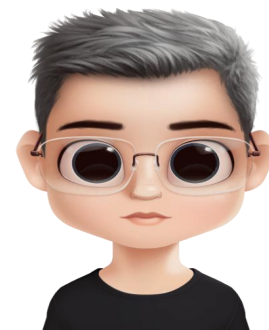
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Cabo/Fio de Cobre: utilizado para instalação Residenciais, Comerciais e Industriais.

Cabo/Fio de Alumínio: utilizado para instalações Industriais, Transmissão e Distribuição de Alta Tensão.

Cabo/Fio de Alumínio Cobreado CCA (Copper Clad Aluminium): são produzidos fora das normas da ANATEL, descumprindo toda a regulamentação vigente para este tipo de fabricação.



Geração



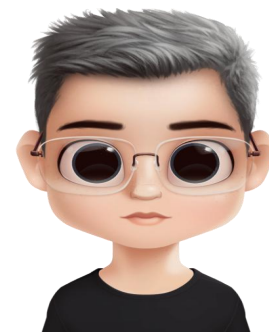
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Tipo de Instalação	Utilização do Circuito	Seção Mínima do Condutor (mm ²)
Instalação Fixa ↑	Circuito de iluminação	➡ 1,5
	Circuito de força (tomadas)	➡ 2,5
	Tomada de uso específico	De acordo com o equipamento a ser ligado
Ligações Móveis	Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
	Para qualquer outra aplicação	0,75



Tomada de uso Específico TUE:

exemplo:
Chuveiro,
Microondas,
Forno Elétrico,
Máquina de Lavar, etc

Dimensionamento dos Cabos ou Fio Elétrico: A norma **NBR-5410** estipula alguns critérios que devem ser levados em consideração ao se **Dimensionar um Condutor Elétrico**. A primeira coisa que é importante compreender é quais as **Seções Mínimas de Cabos** estipuladas dentro das instalações.



Geração



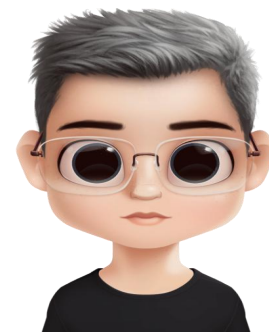
Transmissão

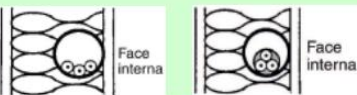






Distribuição



Consumidor Final



Nº	Ilustração	Descrição	Condutor Isolado	Cabo Unipolar	Cabo Multipolar
1,2		Condutores/cabos em eletroduto de seção circular embutido em parede termicamente isolante	A1	A1	A2
3,4		Condutores/cabos em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto	B1	B1	B2
5,6		Condutores/cabos em eletroduto aparente de seção não-circular sobre parede	B1	B1	B2
7,8		Condutores/cabos em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria	B1	B1	B2
11		Cabos unipolares ou cabo multipolar sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do cabo		C	C



Métodos de Instalação dos Cabos ou Fio Elétrico: A norma **NBR-5410** estipula alguns métodos de instalação dos Cabos e Fio Elétrico, dentre eles temos: **Embutido em Parede**, Aparente, **Eletroduto Embutido**, **Eletroduto Aparente**, Sobre a Parede, **No Teto**, Bandeja Perfura ou Prateleira, Bandeja Vertical ou Horizontal, etc.



Geração



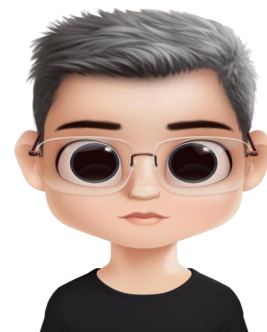
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Esquema de Condutores Vivos do Circuito	Número de Condutores Carregados a ser Adotado
Monofásico a Dois Condutores Fase e Neutro	2 ←
Duas Fases sem o Neutro	2 ←
Duas Fases com o Neutro	3
Trifásico sem o Neutro	3

Quantidade de Cabos ou Fio Elétrico no Circuito:

A norma **NBR-5410** estipula alguns critérios para determinar a **quantidade mínima de cabos ou fio elétrico** para os **Circuitos Energizados**.



Geração



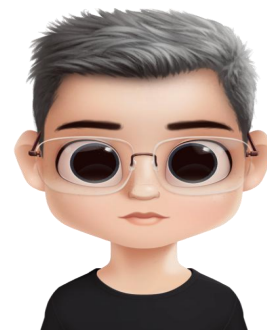
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



- Tensão do Circuito: **127V**
- Potência do Circuito Projeto: **2286VA**
- Corrente do Circuito Projeto: **18A**
- Isolação do Cabo: **PVC**
- Quantidade de Cabos Carregados no Circuito: **4 (2 Fases - 2 Neutros)**
- Método de Instalação: **B1 (instalação eletroduto)**

Seções nominais mm ²	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
Condutor de 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	18,5	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
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	99	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	159	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	206

Exemplo: igual aos **Disjuntores, IDR e DDR** o dimensionamento dos Cabos e Fio Elétrico é com **Base na Corrente do Circuito**. Os cabos/fios mais utilizados em Residências são de **Isolação de PVC**, o Método mais comum é o **B1 Condutor Isolado Embutido na Parede**.



Geração



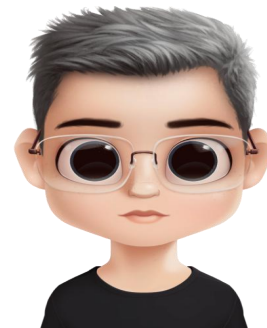
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



- Tensão do Circuito: **127V**
- Potência do Circuito Projeto: **2286VA**
- Corrente do Circuito Projeto: **18A**
- Isolação do Cabo: **PVC**
- Quantidade de Cabos Carregados no Circuito: **4 (2 Fases - 2 Neutros)**
- Método de Instalação: **B1 (instalação eletroduto)**

Seções nominais mm²	Métodos de referência indicados na Tabela 33											
	A1		A2		B1		B2		C		D	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	
Condutor de 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	18,5	18,5	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	33	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
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	99	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	159	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	200

Primeira etapa: seguir a coluna do **Método B1**, **Segunda etapa:** seguir a coluna de **Condutores 2**, **Terceira etapa:** localizar o valor de **Corrente mais próximo de 18A** (nunca menor, sempre maior) e **Quarta etapa:** localizar o valor da **Seção Nominal** do cabo.



Geração



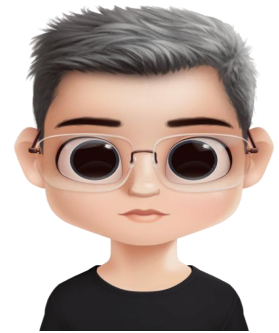
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Ref	Forma de agrupamento	Número de circuitos ou cabos multipolares											
		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	1,0	0,8	0,7	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5	0,45	0,41	0,38

- Quantidade de Cabos Carregados no Circuito: **4 (2 Fases - 2 Neutros)**

Fórmula: $I_z = I_c \times F_c$ onde:

I_z = corrente de condução do condutor corrigida;

I_c = corrente de condução do condutor da tabela;

F_c = fator de correção da condução.

Quinta etapa: quantidade de cabos carregados do circuito, nesse cenário utilizamos um **Fator de Correção** para determinar o dimensionamento correto. Esse fator determinar a **Capacidade de Condução do Circuito (relacionado a perdas devido a distância, calor, resistência, campo magnético, etc)**



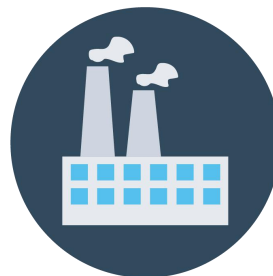
Geração



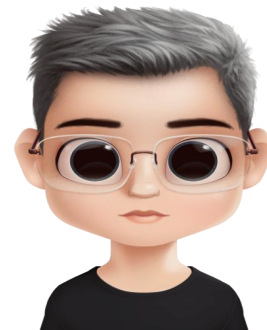
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Ref	Forma de agrupamento	Número de circuitos ou cabos multipolares											
		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	1,0	0,8	0,6	0,65	0,6	0,57	0,54	0,52	0,5	0,45	0,41	0,38

- Quantidade de Cabos Carregados no Circuito:

4 (2 Fases - 2 Neutros)

- Valor de Corrente Encontrado na Etapa 3:

24A

Fórmula: **$I_z = I_c \times F_c$**

$$I_z = 24A \times 0,65$$

$$I_z = \mathbf{15,6A}$$

Sexta etapa: executar o cálculo de **Fator de Correção** com base nos valores encontrados na **Tabela de Condutor de Cobre da Etapa 3**.

Repare que o valor de **Corrente Corrigida (15,6A)** ficou abaixo do valor de **Corrente do Projeto do (18A)** do circuito.



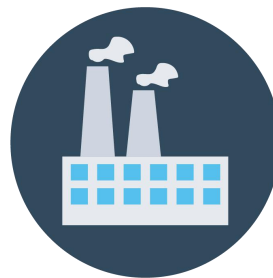
Geração



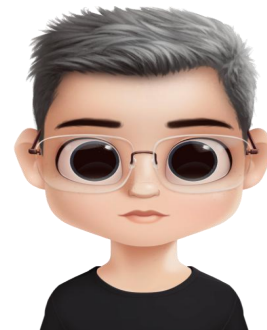
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



- Corrente do Circuito Projeto: **18A**
- Corrente Próximo do Projeto: **24A**
- Corrente Corrigida: **15,6A**



Utilizando corrente próxima do projeto de: **32A**

$$I_z = I_c \times F_c$$

$$I_z = 32A \times 0,65$$

$$I_z = \mathbf{20,08A}$$

- Corrente do Circuito Projeto: **18A**
- Corrente Próximo do Projeto: **32A**
- Corrente Corrigida: **20,08A**



Seções nominais mm²	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
Condutor de 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	18,5	18,5	17,5	24	21	23	20	27	24	29	24
4	26	24	25	24	32	28	30	27	36	32	38	31
6	34	31	32	29	41	36	38	34	46	41	47	39
8	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
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	99	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	159	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	223	216	178
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	199

8



7



Sétima etapa: nessa situação o **Cabo de 2,5mm** só consegue transportar efetivamente a **Corrente de 15,6A** abaixo da **Corrente do Projeto**, por causa disso é recomendo passar para a próxima corrente suportada do Cabo de Cobre que é: **32A**.

Oitava Etapa: executando o cálculo de **Fator de Correção** na **Corrente de 32A** temos a **Corrente Corrigida de: 20,8A** superior a **18A** da **Corrente do Projeto**, nesse cenário será necessário utilizar um cabo de **4mm**.



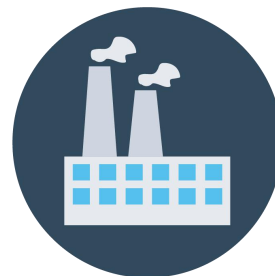
Geração



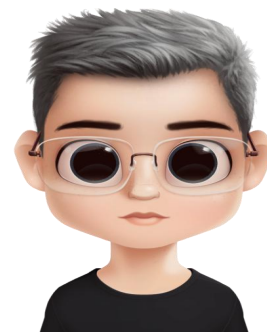
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Dimensionamento de condutores pelo critério da máxima queda de tensão - Seção em mm² - Sistema monofásico 127V / Queda de tensão admissível 3% 1

Corrente em A	Distância do quadro de cargas até a carga em metros.													
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250	
1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	4	4	6	6	
3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	6	6	10	10	
4	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	6	10	10	10	10	
5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	6	6	10	10	10	16	16	
7,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	10	10	16	16	16	16	25	
10	1,5	2,5	4	4	6	10	10	16	16	25	25	25	25	
12,5	1,5	2,5	4	6	6	10	16	16	25	25	25	35	35	
15	1,5	4	6	6	10	16	16	25	25	25	35	35	50	
17,5	2,5	4	6	10	10	16	25	25	25	35	35	50	50	
20	2,5	4	6	10	10	16	25	25	35	35	50	50	50	
25	2,5	6	10	10	16	25	25	35	50	50	50	70	70	
30	4	6	10	16	16	25	35	50	50	50	70	70	95	
35	4	10	10	16	25	25	35	50	50	70	70	95	95	
40	4	10	16	16	25	35	50	50	70	70	95	95	95	
45	6	10	16	25	25	35	50	70	70	95	95	95	120	
50	6	10	16	25	25	50	50	70	95	95	95	120	120	
60	6	16	25	35	35	50	70	95	95	120	120	150	150	
70	10	16	25	35	35	50	70	95	120	120	150	150	185	
80	10	16	25	35	50	70	95	95	120	150	150	185	240	
100	10	25	35	50	50	95	95	120	150	185	240	240	240	

Utilização da Tabela de Tensão, Corrente e Distância: nessa tabela os cálculos de dimensionamento dos cabos/fios elétricos **já foram executadas**. **Primeira Etapa:** verificar a tensão elétrica do circuito exemplo: **127V**, **Segunda Etapa:** verificar a corrente do circuito exemplo: **60A**, **Terceira Etapa:** verificar a distância/metragem do cabo/fio do circuito exemplo: **20mts** e **Quarta Etapa:** verificar a seção nominal do cabo/fio exemplo: **16mm**.



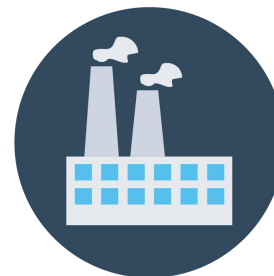
Geração



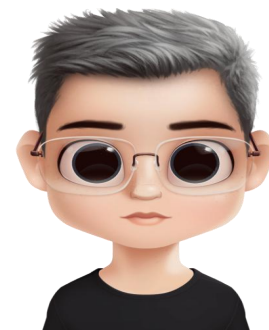
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Dimensionamento de condutores pelo critério da máxima queda de tensão - Seção em mm². Sistema monofásico 220V / Queda de tensão admissível 3%

Corrente em A	Distância do quadro de cargas até a carga em metros.												
	10	20	30	40	50	75	100	125	150	175	200	225	250
1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4
3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5	4	4	4	6
4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	4	4	6	6	6
5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	6	6	10	10
7,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	4	6	6	10	10	10	10	16
10	1,5	1,5	2,5	2,5	4	6	6	10	10	10	16	16	16
12,5	1,5	1,5	2,5	4	4	6	10	10	16	16	16	16	25
15	1,5	2,5	2,5	4	6	10	10	16	16	16	25	25	25
17,5	1,5	2,5	4	4	6	10	10	16	16	25	25	25	25
20	1,5	2,5	4	6	6	10	16	16	25	25	25	25	35
25	1,5	4	6	6	10	16	16	25	25	25	35	35	35
30	2,5	4	6	10	10	16	25	25	25	35	35	50	50
35	2,5	4	6	10	10	16	25	25	35	35	50	50	50
40	2,5	6	10	10	16	25	25	35	35	50	50	50	70
45	2,5	6	10	10	16	25	25	35	50	50	50	70	70
50	4	6	10	16	16	25	35	35	50	50	70	70	70
60	4	10	10	16	25	25	35	50	50	70	70	95	95
70	4	10	16	16	25	35	50	50	70	70	95	95	95
80	6	10	16	25	25	35	50	70	70	95	95	120	120
100	6	16	25	25	35	50	70	70	95	95	120	150	150

Utilização da Tabela de Tensão, Corrente e Distância: nessa tabela os cálculos de dimensionamento dos cabos/fios elétricos **já foram executadas**. **Primeira Etapa:** verificar a tensão elétrica do circuito exemplo: **220V**, **Segunda Etapa:** verificar a corrente do circuito exemplo: **60A**, **Terceira Etapa:** verificar a distância/metragem do cabo/fio do circuito exemplo: **20mts** e **Quarta Etapa:** verificar a seção nominal do cabo/fio exemplo: **10mm**.



Geração



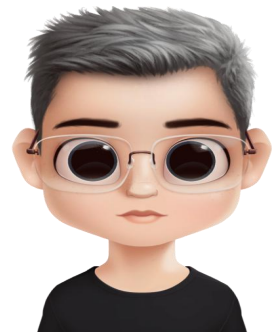
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



ATIVIDADE

**Cálculos
para entregar.**



Geração



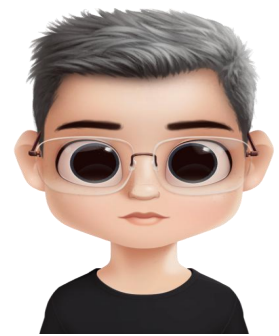
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Situação 1

Tensão do Circuito: **127V**

Circuito: **Fase e Neutro**

Método de Instalação: **B1**

Potência Máxima do Circuito: **5500W**

Qual a corrente do Circuito?

Qual a seção nominal do cabo para esse circuito?



Geração



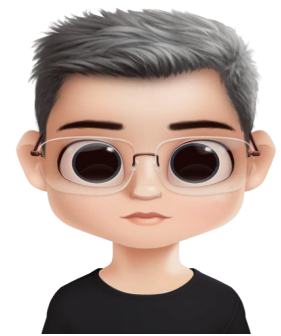
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Situação 2

Tensão do Circuito: **220V**

Circuito: **Fase e Fase**

Método de Instalação: **B1**

Potência Máxima do Circuito: **5500W**

Qual a corrente do Circuito?

Qual a seção nominal do cabo para esse circuito?



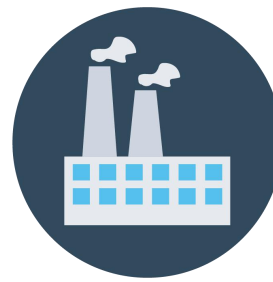
Geração



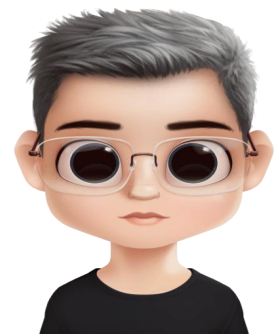
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Situação 3

Tensão do Circuito: **127V**

Potência Máxima do Circuito: **3500W**

Circuito: **Fase e Neutro**

Método de Instalação: **B1**

Distância do QDC: **50mts**

Qual a corrente do Circuito?

Qual a seção nominal do cabo para esse circuito?



Geração



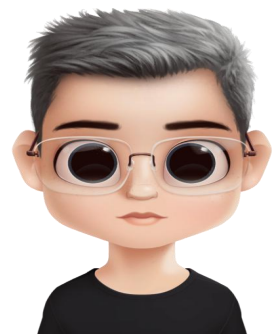
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Situação 4

Tensão do Circuito: **220V**

Potência Máxima do Circuito: **3500W**

Circuito: **Fase e Fase**

Método de Instalação: **B1**

Distância do QDC: **50mts**

Qual a corrente do Circuito?

Qual a seção nominal do cabo para esse circuito?



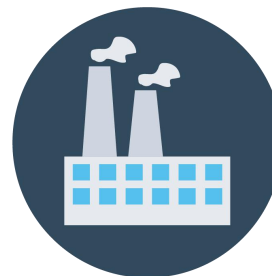
Geração



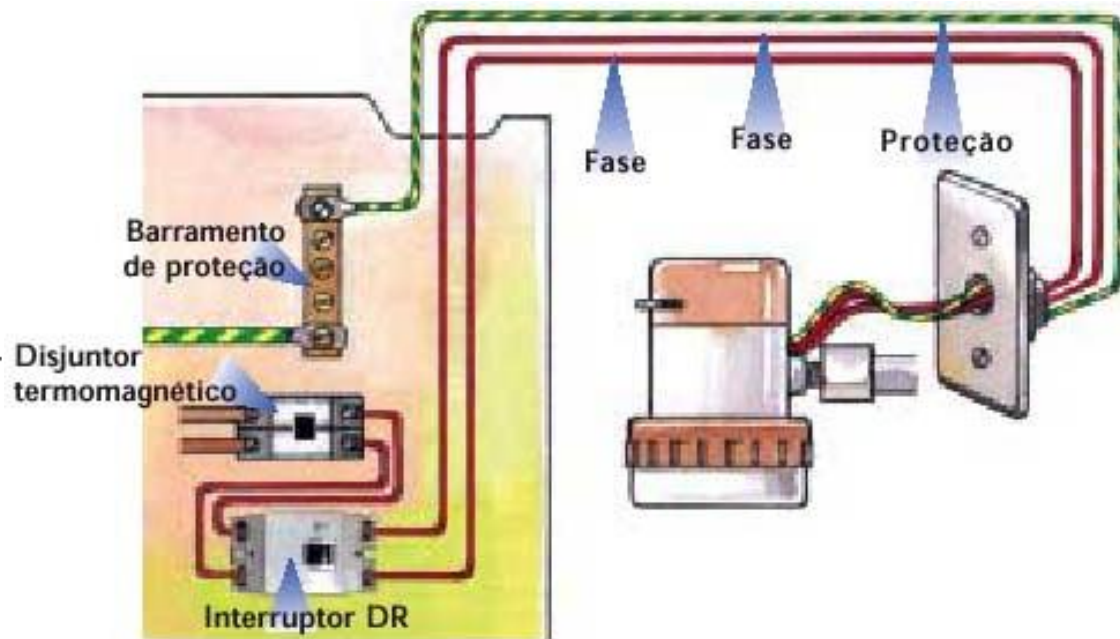
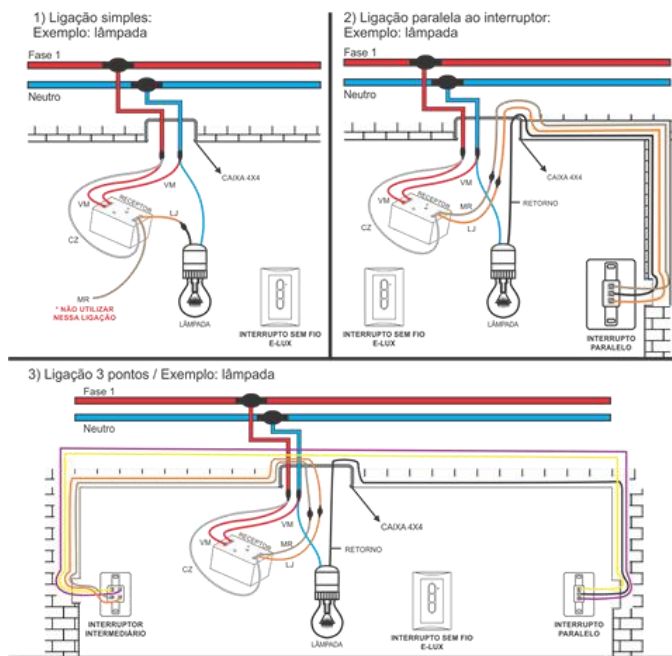
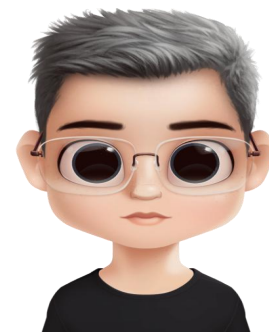
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Esquema Elétrico: é basicamente a **Representação Gráfica dos Circuitos Elétricos e Eletrônicos**, o esquema elétrico é também um **guia para a execução de toda a instalação**, de forma que ele facilita durante a execução desta instalação, possibilitando mais **segurança e diminuindo as possibilidades de erros**, além de ajudar a encontrar problemas e situações anormais no circuito.



Geração



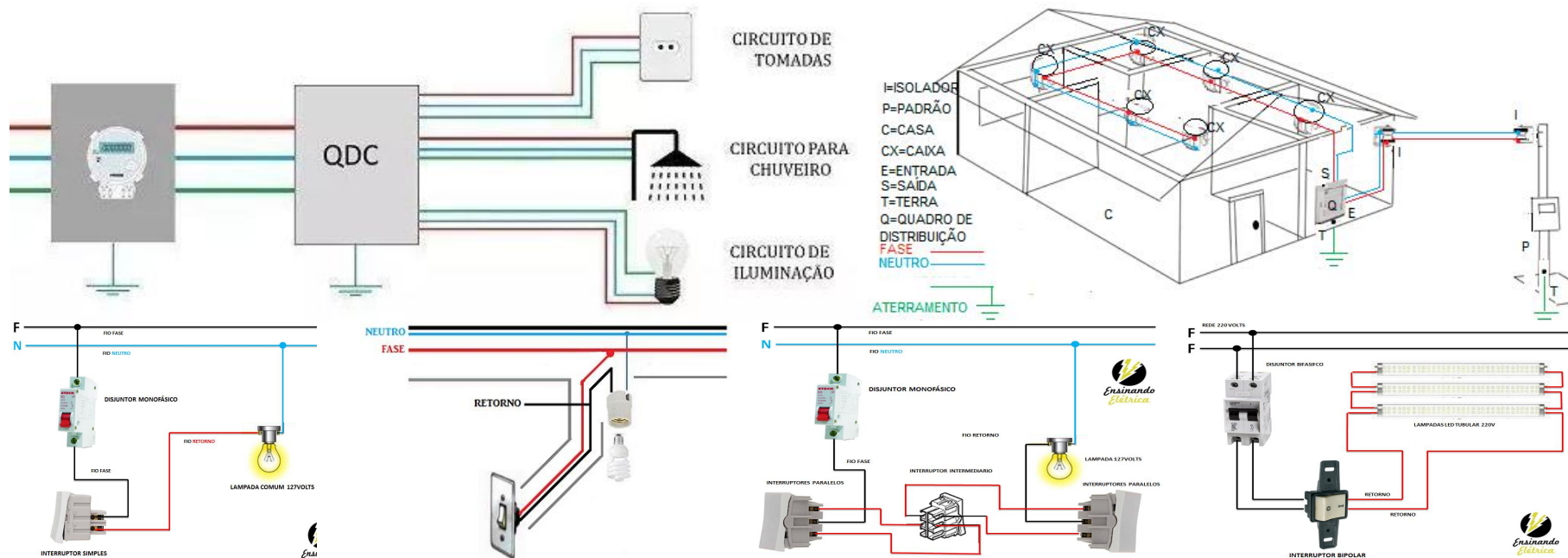
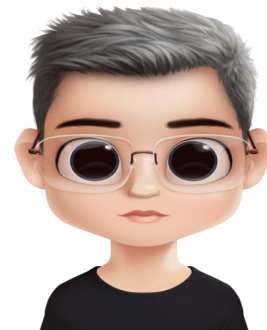
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de Esquema Elétrico: Um esquema elétrico é um **desenho** que mostra como é **feito** uma **determinada instalação**, o esquema elétrico pode até não ser muito complexo, mas é **útil e importante** em uma instalação.



Geração



Transmissão



Distribuição



Consumidor Final

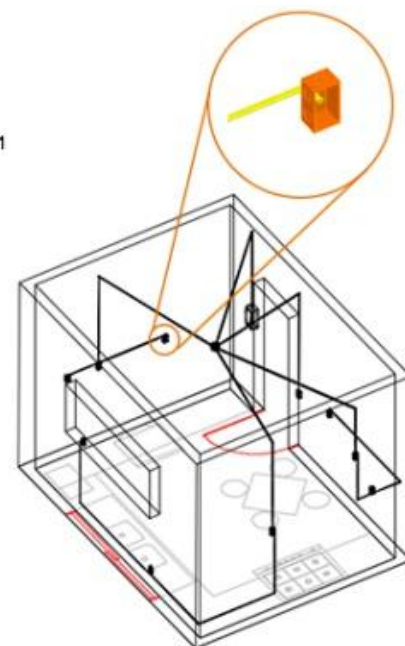
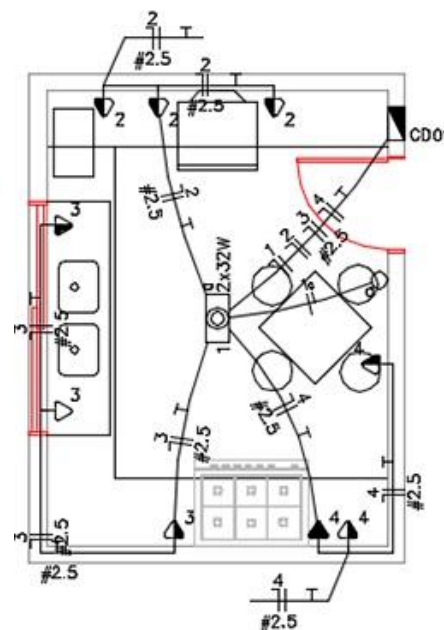
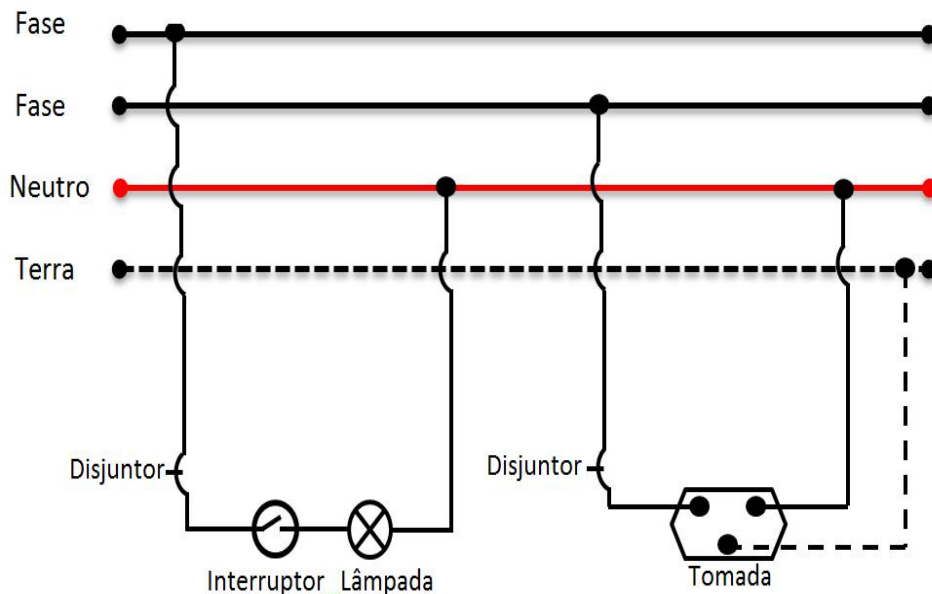
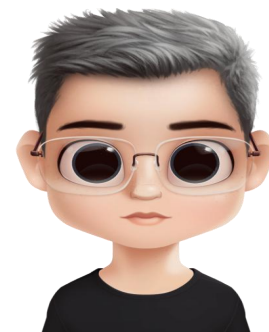


Diagrama Elétrico: existe basicamente **4 (quatro)** tipos de Diagramas que são: **Diagrama Funcional** (parte de uma instalação elétrica), **Diagrama Multifilar** (mais detalhado, mostrando os componentes da instalação), **Diagrama Unifilar** (mais complexo, utilizado em **Planta Baixa ou Arquitetônica**) e **Diagrama Trifilar** (utilizado em Sistema Trifásico e Comandos Elétricos / Automação)



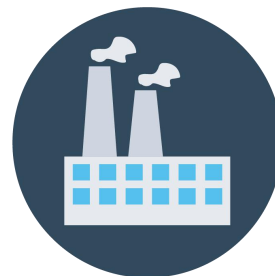
Geração



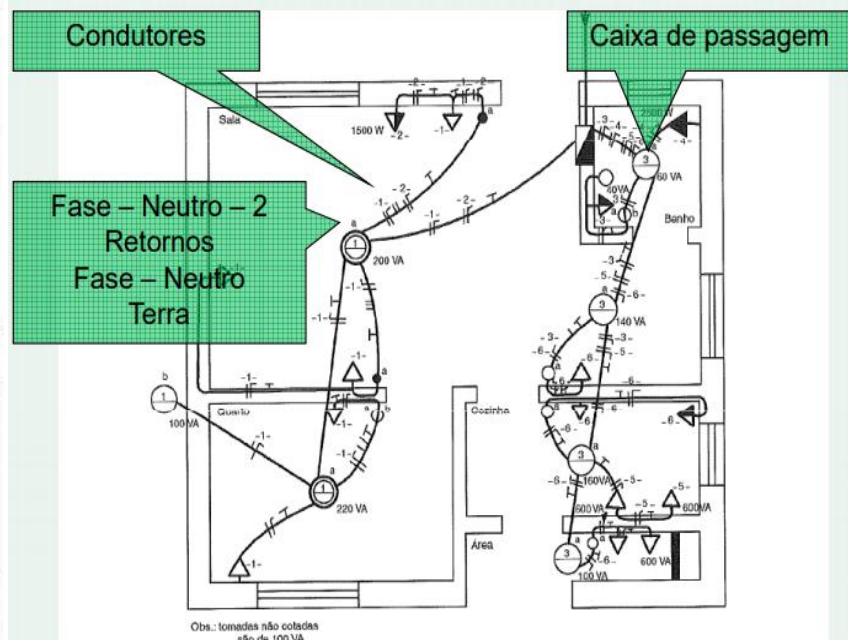
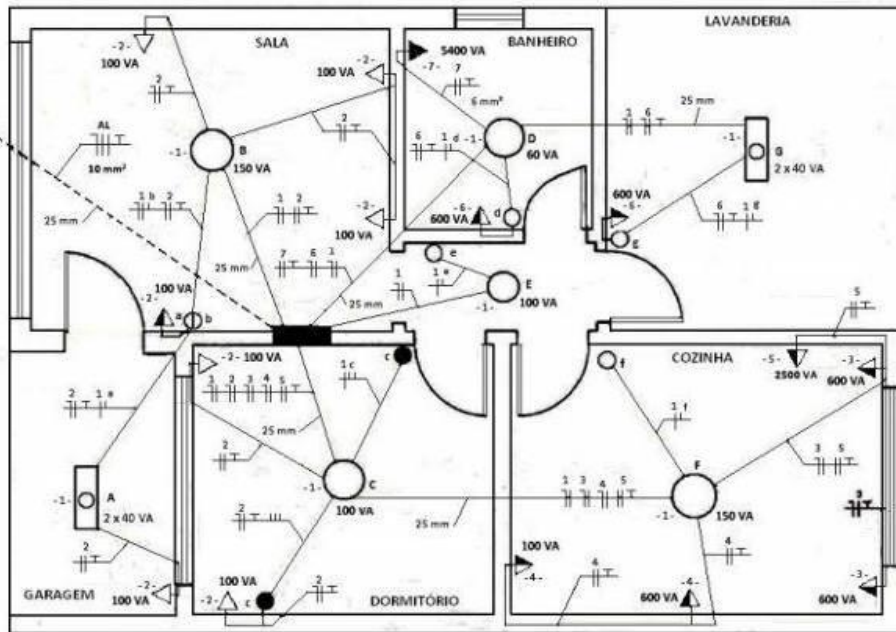
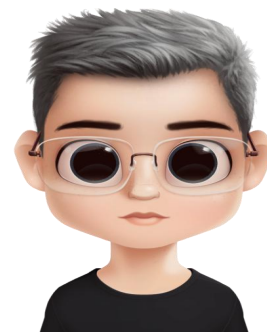
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de Diagrama Unifilar: Um diagrama unifilar é um **desenho** que mostra **todos os detalhes técnicos** de uma **instalação elétrica**, o diagrama unifilar pode ser muito complexo dependendo do cenário, mas é **útil e importante** em um projeto de instalação elétrica.



Geração



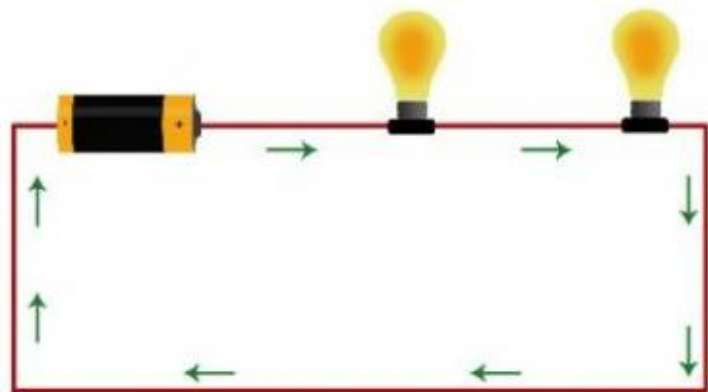
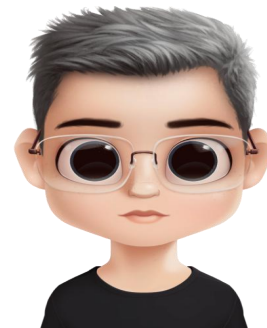
Transmissão



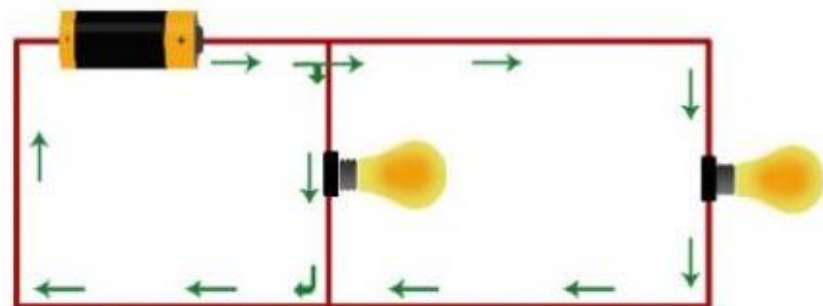
Distribuição



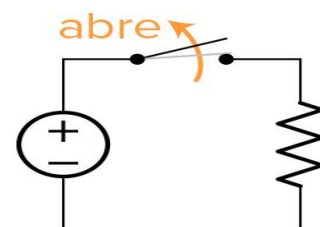
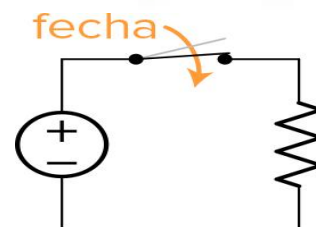
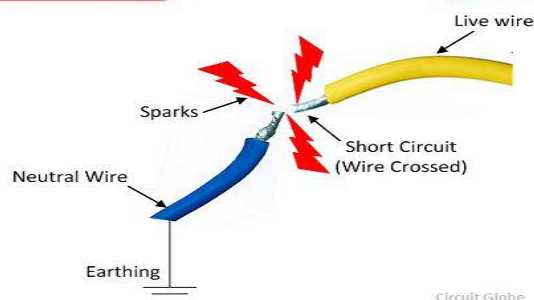
Consumidor Final



Circuito em série



Circuito em paralelo



Circuito Elétrico: circuito elétrico é **um ou mais caminhos fechado** em que se percorre a **corrente elétrica**, é a parte mais simples da elétrica, os circuitos elétricos podem ser: **Simple, Aberto, Fechado, Curto, Série, Paralelo ou Misto.**



Geração



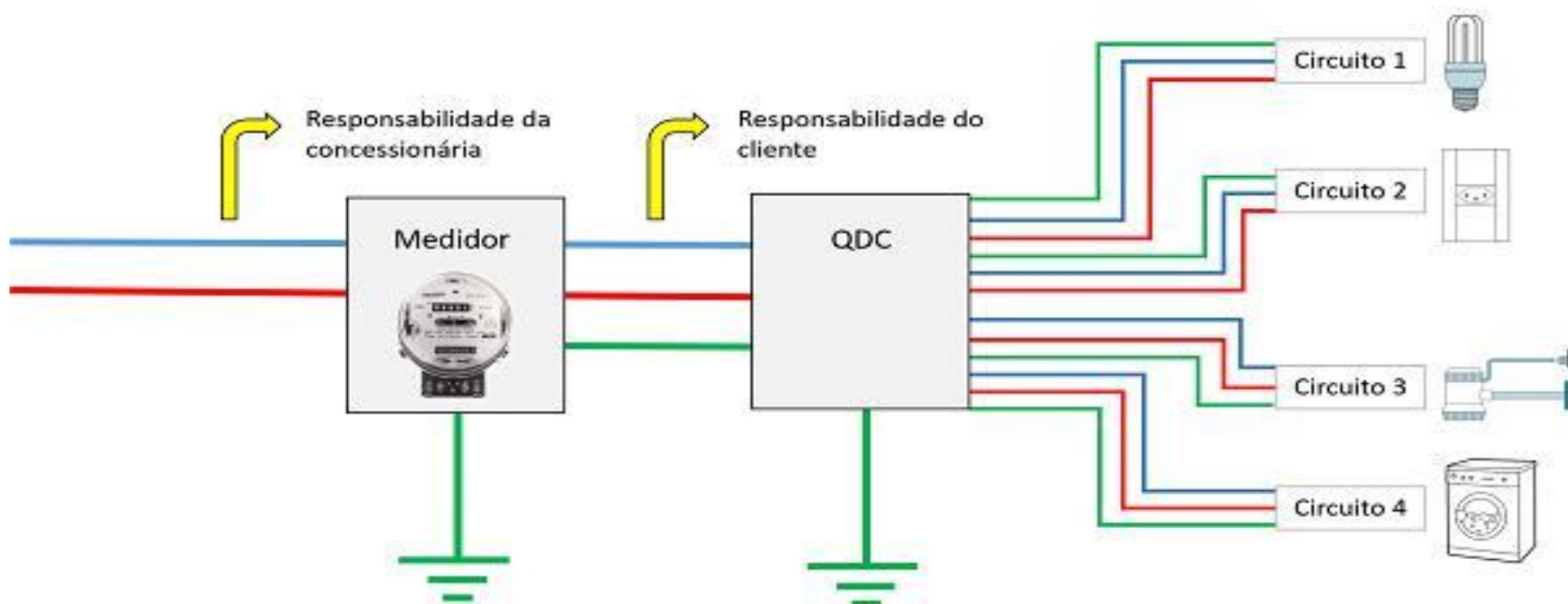
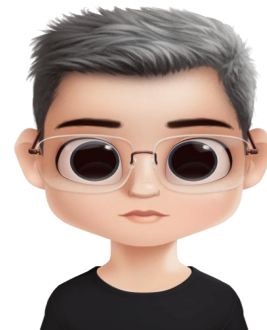
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de Circuito Elétrico Residencial: é o conjunto de **pontos de consumo** (pontos de luz e tomadas), alimentados pelos **mesmos condutores e ligados ao mesmo dispositivo de proteção**. Todos os circuitos iniciam-se no **QDC** (quadro de distribuição de circuitos) e finalizam nos **pontos de tomadas, iluminação e as demais cargas**.



Geração



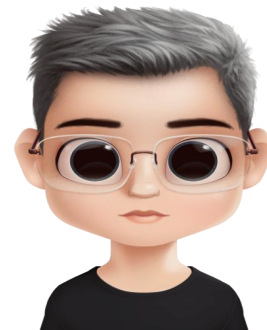
Transmissão



Distribuição

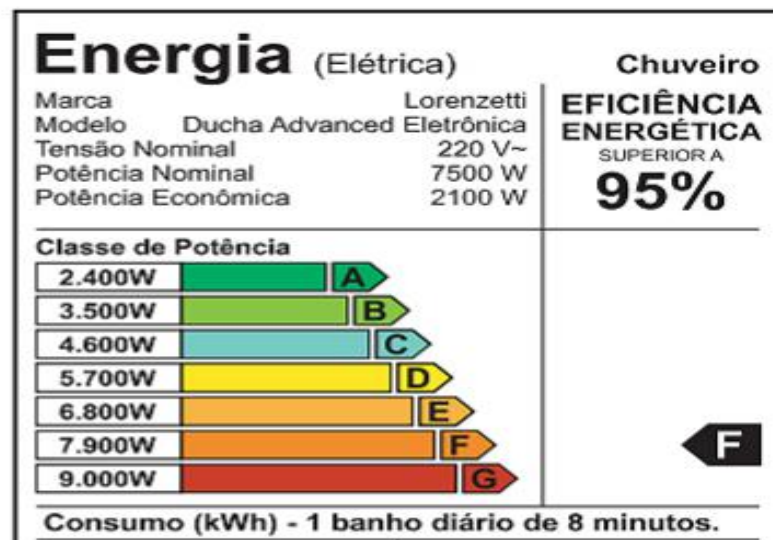
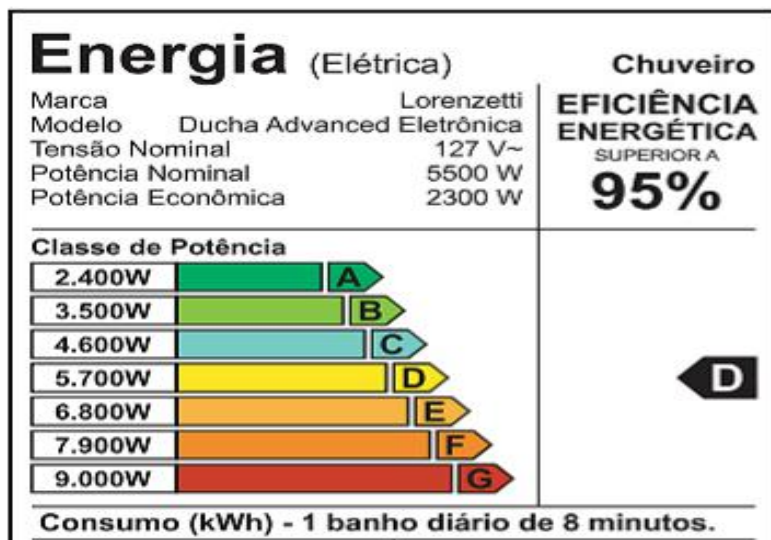


Consumidor Final



127V - 5500W

220V - 7500W



Levantamento de Carga Elétrica: O levantamento de cargas de uma residência consiste em **contabilizar as potências dos equipamentos** que serão utilizados em cada espaço, determinando assim a **potência necessária para a execução das atividades.**



Geração



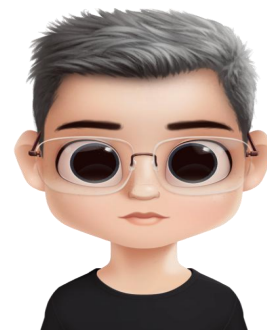
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Aparelho	Potência (watts)	Aparelho	Potência (watts)
Ventilador	65	Lavadora de roupas	500
Torneira elétrica	3500	Geladeira	90
Secadora de roupas	3500	Micro-ondas	1200
Secador de cabelo	1400	Freezer	130
Computador	120	Cafeteira	600
Aparelho de som	80	Chuveiro	3800
Ar-condicionado 750 BTUs	1000	Forno elétrico	1000

Exemplo de Carga Elétrica: na Internet temos várias **Tabelas de Carga Elétrica Padrão**, é sempre recomendado verificar as **Etiquetas** ou **Documentação Técnica (Datasheet - Manual Técnico)** dos equipamentos, pois o mesmo equipamento de fabricantes diferentes tem especificações técnicas diferentes.



Geração



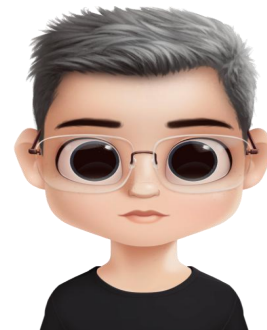
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



TUG Tomada de Uso Geral



Potência 100VA por ponto tomada

Cozinha, área de serviço e banheiros 600VA em 3 pontos

Ex: notebook, TV, video game, aspirador pó, etc.

TUE Tomada de Uso Específico



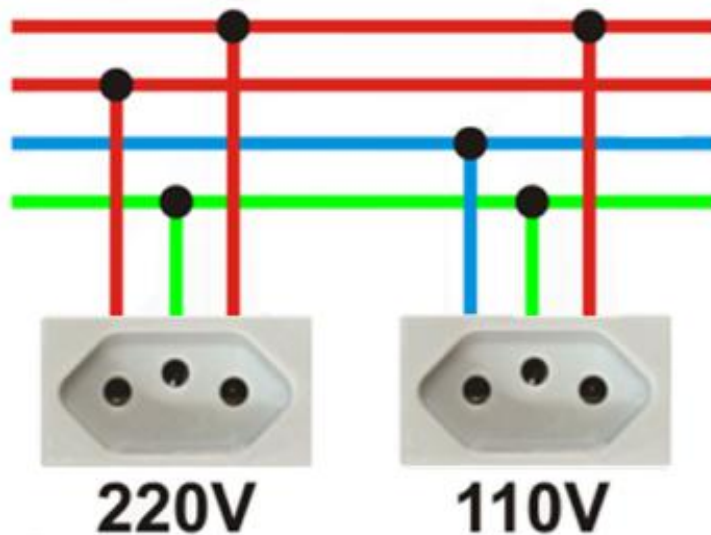
Potência do Equipamento

Localizada no máximo a 1,5m do equipamento

Circuito exclusivo corrente (i) maior 10A

Ex: Chuveiro, Cook top elétrico, ar-condicionado

Fase
Fase
Neutro
Terra



Circuito de Tomadas TUG e TUE: TUG são pontos de tomadas destinados à **ligação de equipamentos gerais**, não específicos, móveis ou fixos, **corrente até 10A**. TUE são pontos de tomadas destinados a **ligação de equipamentos específicos** que alimentam uma **corrente nominal superior a 10A (indicado até 20A)**.



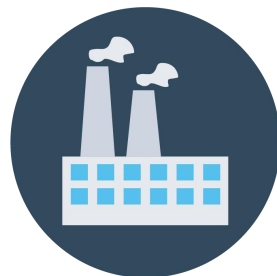
Geração



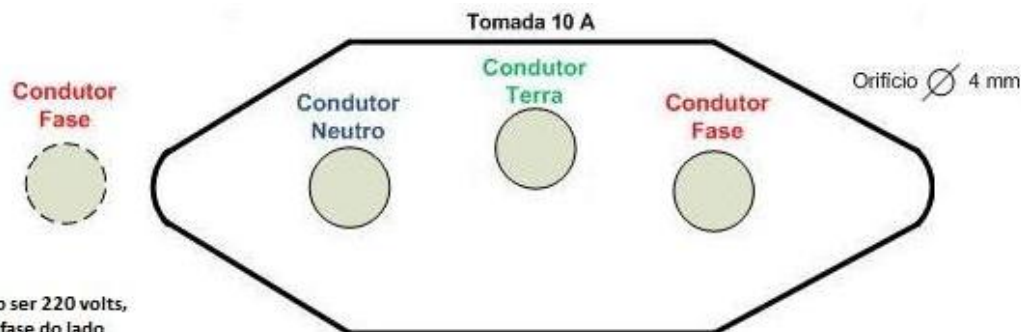
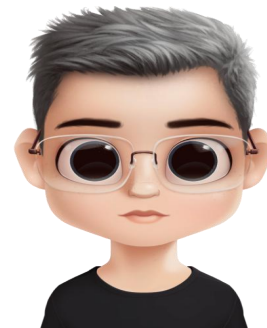
Transmissão



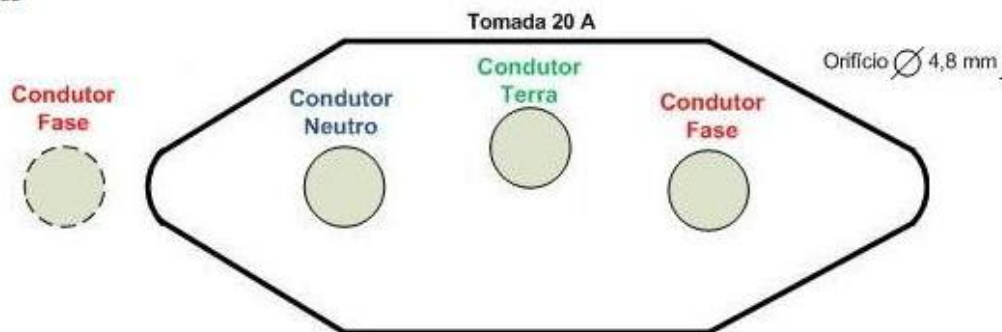
Distribuição



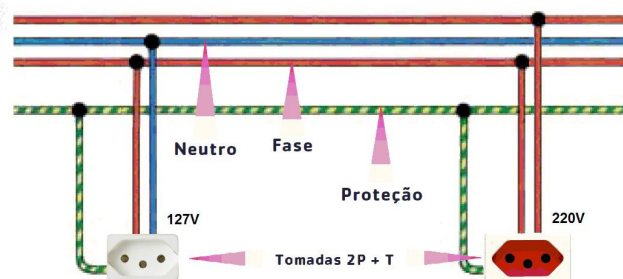
Consumidor Final



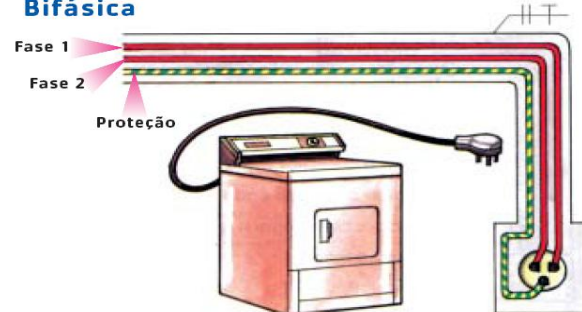
No caso da tensão ser 220 volts, ligue o condutor fase do lado esquerdo da tomada



Ligação de pontos de tomadas de uso geral (monofásicas).



Bifásica



Exemplo de Tomadas TUG e TUE: determinar quais tomadas TUG e TUE é fundamental para o projeto elétrico, pois **facilita na escolha dos Disjuntores e Sistemas de Proteção.**



Geração



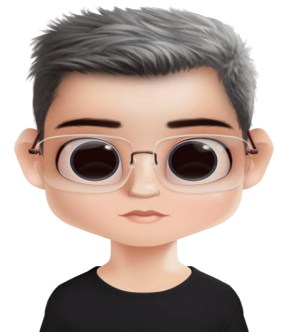
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



ATIVIDADE

**Cálculos
para entregar.**



Geração



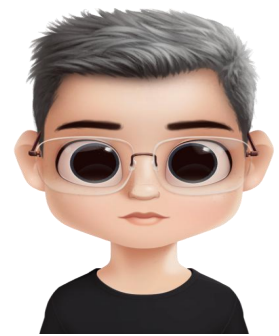
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Levantamento 1

Fazer o levantamento de todas as Cargas Existente em sua Residência, da seguinte forma:

Carga - Tensão - Potência

Exemplo: Carga: **Chuveiro** - Tensão: **220V** -
Potência: **5500W**



Geração



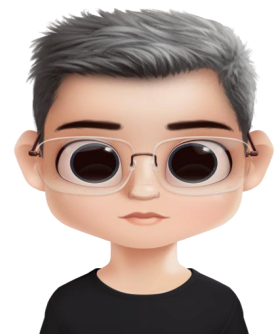
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Levantamento 2

Fazer a somatória das cargas e descobrir a corrente elétrica de cada carga e o total, da seguinte forma:

**Carga - Quantidade - Potência - Potência Total -
Tensão - Corrente Total**

Exemplo: Carga: **Chuveiro** - Quant: **1** - Potência:
5500W - Potência Total: **5500W** - Tensão: **220V** -
Corrente Total: **25A**



Geração



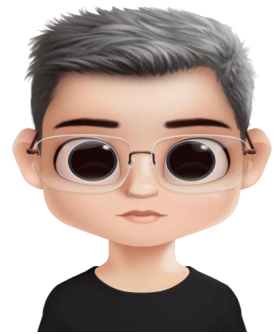
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Levantamento 3

Fazer a escolha do tipo de tomada com base na carga, da seguinte forma

Carga - Tomada TUE ou TUG

Exemplo: Carga: **Chuveiro** - Tomada: **TUE**



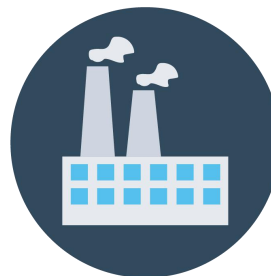
Geração



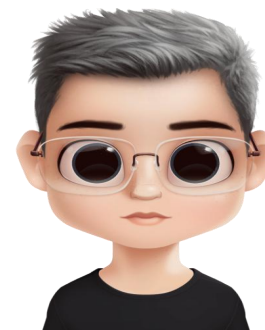
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Disjuntor Geral: disjuntor principal de uma instalação elétrica que **Protege outros Disjuntores Parciais** dos circuitos de uma instalação, ou seja é o disjuntor a montante dos disjuntores parciais (**Montante** significa parte ou lado de cima a partir de um determinado ponto **“Fonte”** e **Jusante** significa parte ou lado de baixo a partir de um determinado ponto **“Carga”**).



Geração



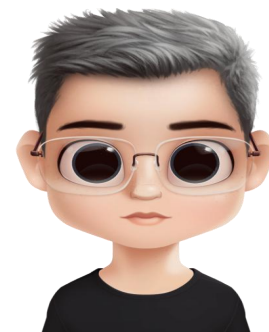
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de Disjuntor Geral: disjuntor instalado no **QDG (Quadro de Distribuição Geral) ou Quadro Padrão**, disjuntor responsável em ligar/desligar todo o circuito e proteger a entrada da energia elétrica na **Residência, Comércio ou Indústria.**



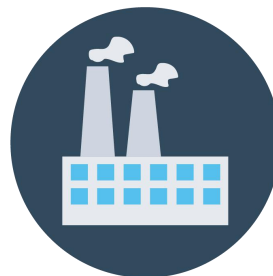
Geração



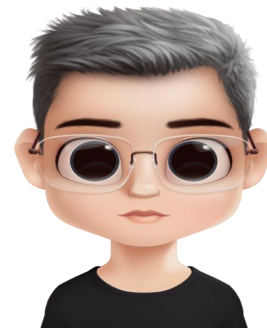
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



IDR ou DDR: O disjuntor **DR** ou **IDR (Interruptor)** possui como função básica **Acusar** e **Desamar** o circuito em que está empregado caso ocorra uma **Fuga de Corrente** seja por **Curto Circuito** e ocasionando **Sobrecarga** ou também caso um simples **cabo decapado/desencapado** esteja dando **Massa (Tensão/Corrente)** em algum lugar da **Edificação** e/ou uma **Pessoa** que possa levar um **Choque Elétrico** nesse local.



Geração



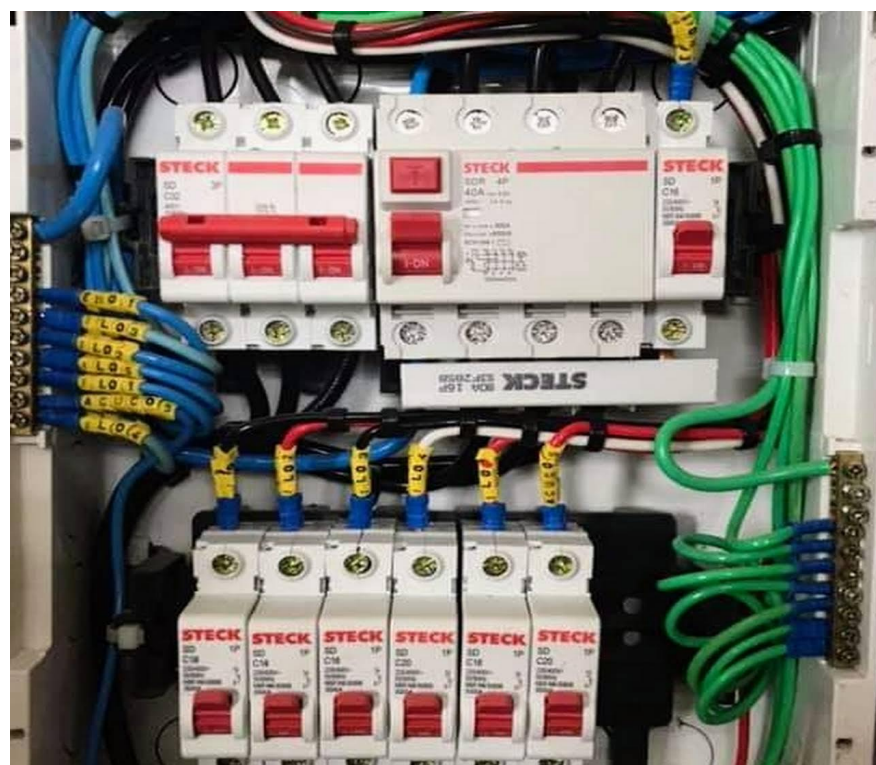
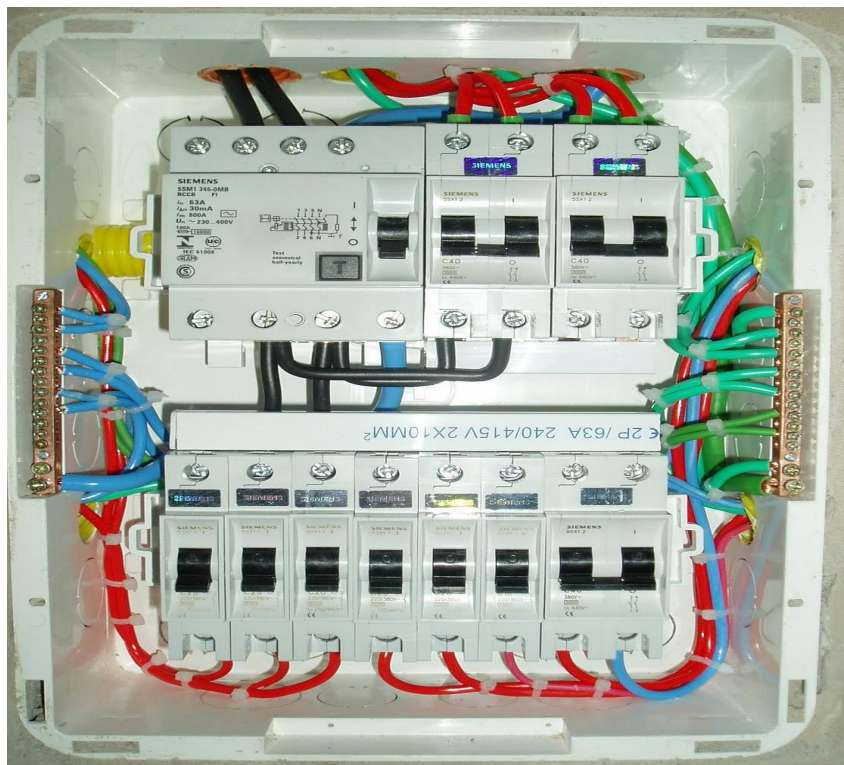
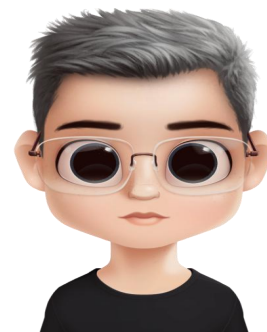
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de IDR ou DDR no Circuito: IDR ou DDR instalado no **QDC (**Quadro de Distribuição de Circuito**), os IDR ou DDR tem o objetivo de proteger os Seres Humanos contra Choques Elétricos e Fuga de Corrente Elétrica na **Residência, Comércio ou Indústria**.**



Geração



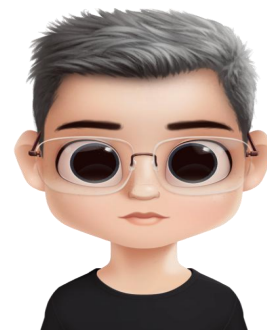
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Disjuntor de Circuito: disjuntor de circuito de uma instalação elétrica tem o objetivo de **Protege os Equipamentos Finais** de uma instalação, ou seja é o disjuntor a **Jusante** dos disjuntores Gerais ou IDR.



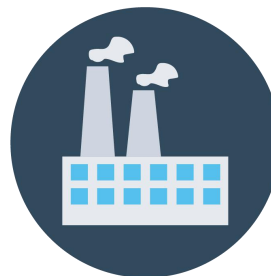
Geração



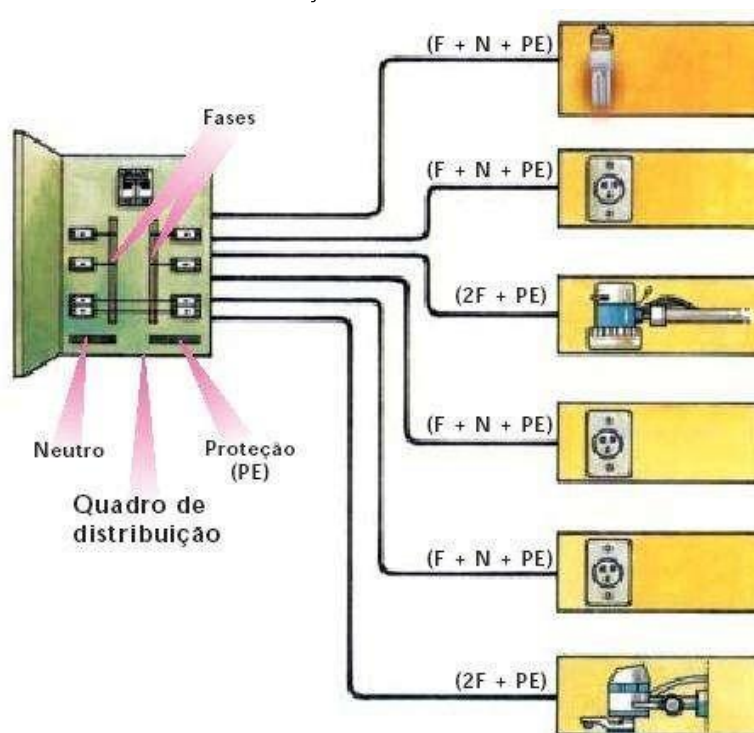
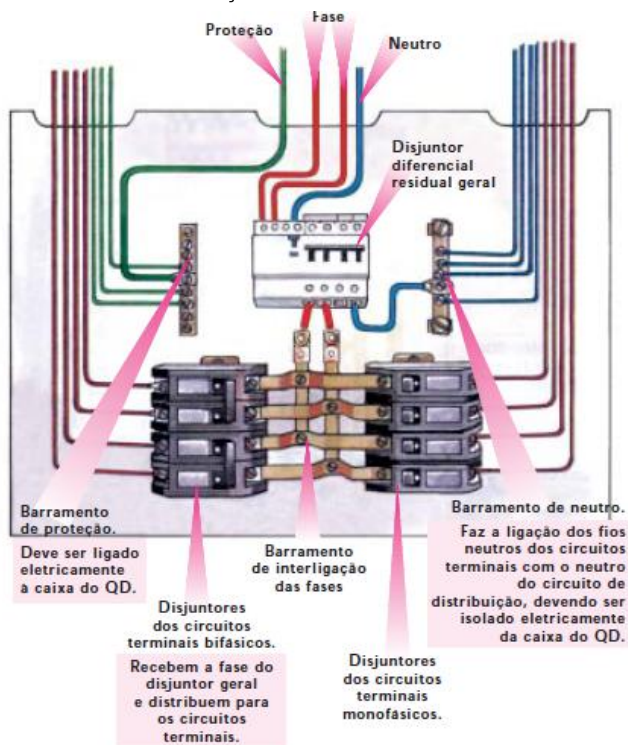
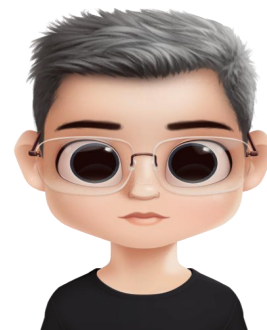
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de Disjuntor de Circuito: disjuntor instalado no **QDC (Quadro de Distribuição de Circuito)**, os disjuntores tem o objetivo de proteger os equipamentos Finais de Sobrecargar ou Curto-Circuito na **Residência, Comércio ou Indústria**.



Geração



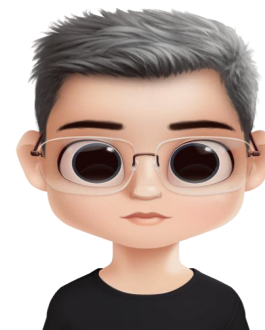
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



DPS: aparelhos capazes de **proteger equipamentos eletroeletrônicos** contra **Picos de Tensão** (sobretensões transitórias) que podem vir da **Rede Elétrica**, **Cabos de TV** (por assinatura ou de antena externa) ou da **Linha Telefônica**, esses picos de tensão são causados por eventos como **Descargas Atmosféricas**, **Liga/Desliga de Aparelhos de Grande Porte e Grandes Oscilações de Energia** (vindas da rede de distribuição de energia em geral).



Geração



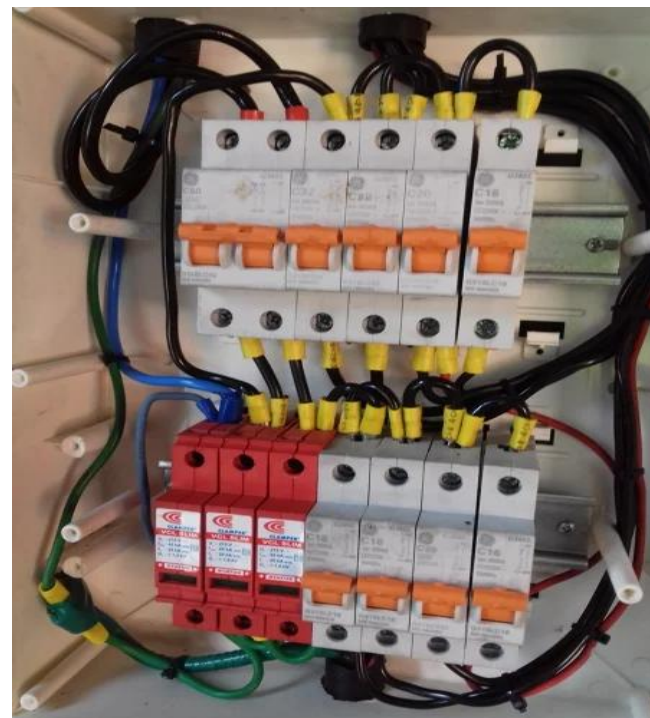
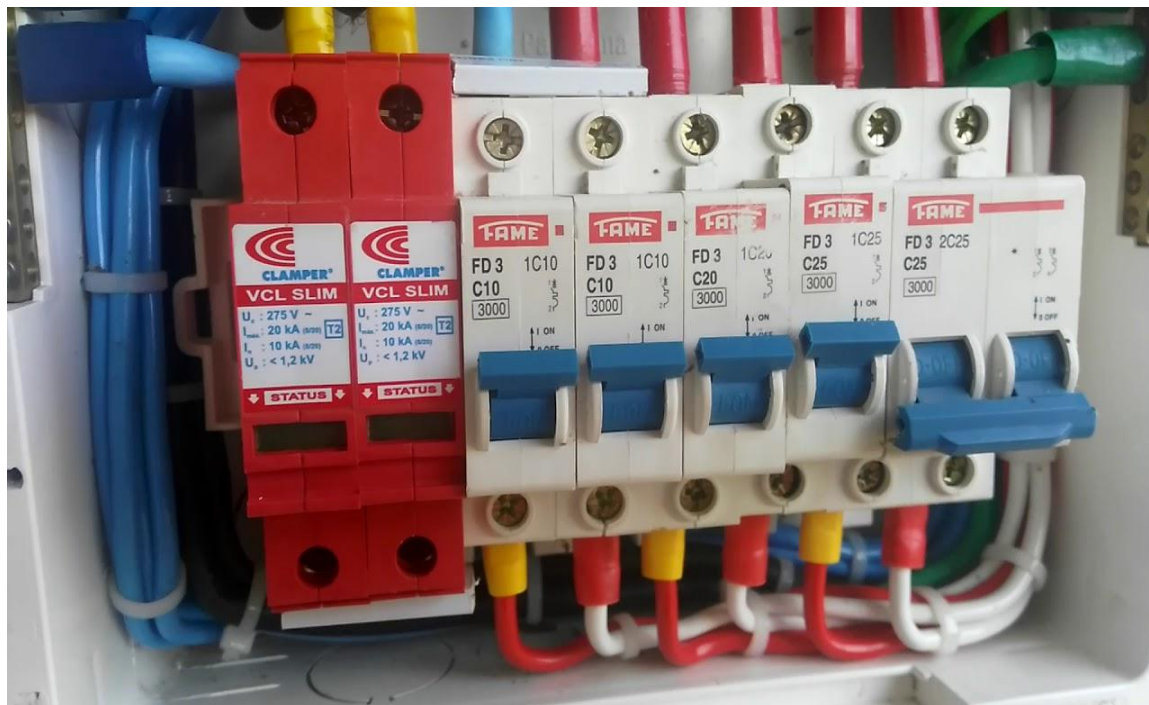
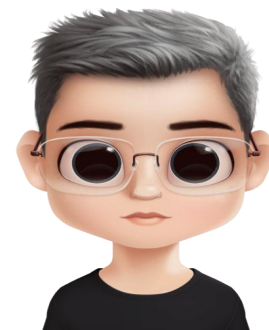
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Exemplo de DPS no Circuito: DPS instalado no QDC (Quadro de Distribuição de Circuito), os DPS tem o objetivo de proteger contra Surtos Elétricos em Residência, Comércio ou Indústria.



Geração



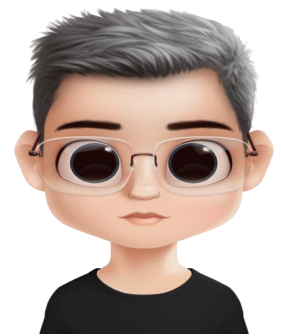
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Pesquisar:

Fator de Demanda Elétrica

Verificar o fator da ENEL para Residenciais



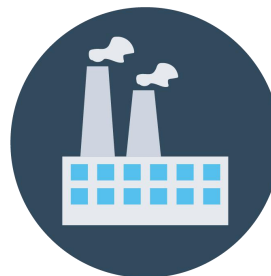
Geração



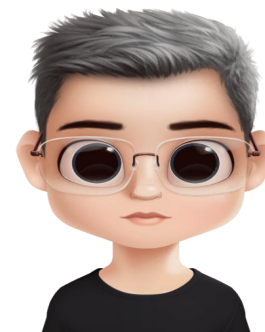
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Dúvidas???

