

# INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS

## 10 PILARES FUNDAMENTAIS PARA SER UM ELETRICISTA DE SUCESSO

POR RAFAEL FERREIRA  
ELETROTÉCNICO E  
CRIADOR DO CANAL  
**POWER PLUS**

SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS

[@ppowerplus](#)



[@ppowerplus](#)



ENTRE EM CONTATO:  [\(22\) 981571699](tel:(22)981571699)

**PROPORCIONE MAIS CONFORTO PARA SUA FAMÍLIA! CONHEÇA OS 10 PILARES QUE VOCÊ DEVE APRENDER PARA TER UMA PROFISSÃO DE SUCESSO E GANHAR DE 2 Á 6 MIL REAIS POR MÊS.**

CASO VOCÊ AINDA NÃO ME CONHEÇA ME CHAMO RAFAEL FERREIRA E PODE FICAR TRANQUILO; EU SEI O QUE ESTOU FALANDO! FAZ MAIS DE 6 ANOS QUE TRABALHO COM MANUTENÇÃO INDUSTRIAL E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, E FOI MUITO ENGRAÇADO COMO TUDO COMEÇOU... DEIXA EU TE CONTAR UM POUCO MAIS..

EU TRABALHAVA EM UMA EMPRESA PRESTADORA DE SERVIÇO DE LIMPEZA E ARRUMAÇÃO EM PLATAFORMAS PETROLÍFERAS DURANTE 14 DIAS SEGUIDOS LONGE DE CASA E DA FAMÍLIA PARA RECEBER UM SALÁRIO BAIXO QUE MAL DAVA PARA PAGAR AS CONTAS DO MÊS MAS EU PRECISAVA TRABALHAR SENÃO NÃO TINHA DINHEIRO.

EU SEMPRE GOSTEI DE MONTAR E DESMONTAR AS COISAS, SÓ QUE EU PARAVA PARA PENSAR E NÃO SABIA QUE ERA AQUILO QUE EU QUERIA FAZER O RESTO DA VIDA, OLHAVA PARA QUEM JÁ TRABALHAVA COM AQUILO HA MAIS DE 20 ANOS E NÃO TINHAM A VIDA QUE EU QUERIA PARA MIM.

**EU ME VIA SEGUINDO UM CAMINHO  
QUE NÃO IA DAR O  
RECONHECIMENTO E A**

**QUALIDADE DE VIDA QUE EU  
DESEJAVA.. EU ME PERGUNTAVA, ATÉ  
QUANDO VOCÊ VAI SE CONFORMAR  
COM ISSO? ATÉ QUANDO VAI  
ACEITAR NÃO TER UMA PROFISSÃO  
REALMENTE VALORIZADA? É ESSE O  
FUTURO QUE VOCÊ VAI DAR PARA A  
SUA FAMÍLIA? ATÉ QUE UM DIA...  
NOSSA COMO ESSE DIA MUDOU  
MINHA VIDA.**

**ERA UMA MANHA DE SÁBADO,  
LEVANTEI DA CAMA COM AQUELE  
CANSAÇO, FUI AO BANHEIRO, LAVEI O  
ROSTO E FIQUEI PARADO OLHANDO  
PARA O ESPELHO. FIQUEI PENSANDO  
COMO IRIA FAZER PARA VIRAR O  
JOGO, MAS NÃO CONSEGUIA PENSAR  
EM NADA... RESPIREI FUNDO E SAI DE  
LÁ SEM RESPOSTAS CAMINHEI EM  
DIREÇÃO A COZINHA PARA TOMAR  
CAFÉ DA MANHÃ, LEMBRO COMO SE  
FOSSE HOJE. EU PEGUEI UMA XICARA  
E SENTEI NA MESA, EU ESTAVA QUIETO  
DESANIMADO, AQUELE SILENCIO NA  
MESA.... FOI QUANDO OLHEI NO  
JORNAL UM ANÚNCIO... EU OLHEI E  
DIZIA:**

**“VAGAS ABERTAS CURSO DE ELETRICISTA”**

LOGO DE CARA EU NEM DEI MUITA ATENÇÃO, PENSAVA QUE AQUILO NÃO ERA PRA MIM, QUE NÃO DAVA FUTURO.. MEU PAI PERGUNTOU: "OQUE VOCÊ TEM A PERDER SE FIZER ESSE CURSO?" TODAS AS CIDADES TÊM CASAS COM TOMADAS, LÂMPADAS, VENTILADORES E ATÉ INDÚSTRIAS. NESSE MESMO INSTANTE CAIU A MINHA FIXA DE COMO É GRANDE ESSE MERCADO, TODO MUNDO PRECISA DA ELETRICIDADE PARA VIVER, NA SEGUNDA FEIRA JÁ CORRI FAZER A MINHA MATRICULA E COMECEI O CURSO.

AO LONGO DO CURSO NÃO PASSEI EM ALGUMAS ENTREVISTAS, ME SENTIA UM FRACASSADO E ISSO FOI ME DEIXANDO MUITO DESANIMADO, QUANDO ESTAVA PRESTES

A TERMINAR O CURSO, FUI FAZER OUTRA ENTREVISTA EM UMA EMPRESA, COLOQUEI NA MINHA CABEÇA QUE AQUELA ENTREVISTA ERA A MINHA CHANCE DE VENCER. ESTUDEI MUITO, ME PREPAREI, ATÉ QUE CHEGOU O DIA, VEIO AQUELE GELO NA BARRIGA, COLOQUEI MINHA MELHOR ROUPA, PEGUEI MINHA BICICLETA E FUI, DAVA 6KM

DA MINHA CASA, NO CAMINHO PENSEI EM 1 MILHÃO DE COISAS; CHEGUEI NA EMPRESA, FIQUEI AGUARDANDO NA RECEPÇÃO, NOSSA ERA UMA SALA LINDA... AŞ PERNAS TREMIAM, COMECEI A SUAR FRIO... ESTÁVAMOS EM 4 CANDIDATOS, EU SÓ PENSAVA: ESSA VAGA É MINHA, ESSA VAGA É MINHA. A MOÇA DO RH VEIO ATÉ A GENTE E LEVOU NUMA SALA COM AQUELAS MESAS DE REUNIÃO GIGANTES CHEIA DE CADEIRAS SABE? DISTRIBUIU UMA PROVA PRA GENTE FAZER, ENTÃO EU ME CONCENTREI E COMECEI... TINHA PERGUNTAS DE TODOS OS TIPOS, TEORIA, PRÁTICA E FAZER ESQUEMAS DE LIGAÇÕES, MAS EU TINHA ME PREPARADO MUITO BEM, ESTAVA CONFIANTE.

DEPOIS DA PROVA A GENTE VOLTOU PRA RECEPÇÃO, O ENCARREGADO DA MANUTENÇÃO FOI CORRIGIR AS PROVAS, EU NÃO PARAVA DE OLHAR PARA O RELÓGIO, E FICAR BALANÇANDO A PERNA, COSTUME DE QUANDO ESTOU NERVOSO.

## DEPOIS DE UNS 40 MINUTOS MAIS OU MENOS, A MOÇA DO

RH COMEÇOU CHAMAR A GENTE UM POR VEZ PARA FAZER ENTREVISTA, QUANDO CHEGOU A MINHA VEZ, EU ENTREI NA SALA FECHEI A PORTA, SENTEI NA CADEIRA E RESPIREI FUNDO, ELA ESTAVA NA MINHA FRENTE E DO LADO DELA O ENCARREGADO.

ELE MOSTROU MINHA PROVA, EU TINHA ACERTADO QUASE TUDO, SÓ UMA QUESTÃO SOBRE RELÉ TÉRMICO EU TINHA RESPONDIDO ERRADO, MÁ S EU NUNCA TINHA VISTO AQUILO NEM NO CURSO, DISPENSARAM A GENTE E FALOU QUE DEPOIS ENTRARIAM EM CONTATO.

FUI EMBORA COM A CONSCIÊNCIA QUE TINHA FEITO O MEU MELHOR. ALGUNS DIAS DEPOIS RECEBO UMA LIGAÇÃO DA EMPRESA DIZENDO QUE EU TINHA SIDO SELECIONADO, ERA PARA IR LÁ PRA SABER MAIS E ASSINAR OS PAPÉIS, NOSSA AQUELE FOI O DIA MAIS FELIZ DA MINHA VIDA!

DESDE ENTÃO NÃO PAREI DE ESTUDAR, TENHO ORGULHO EM DIZER QUE JÁ FAZ MAIS DE 6 ANOS QUE TRABALHO NESTA MESMA EMPRESA QUE ME ABRIU AS PORTAS. COMECEI COMO UM SIMPLES APRENDIZ, E HOJE SOU TÉCNICO EM ELÉTRICA E GANHO UM SALÁRIO MELHOR HOJE EM DIA.

**HOJE CONSIGO TER A VIDA QUE SONHEI, SOU RECONHECIDO POR TODA MINHA FAMÍLIA, TENHO UMA PROFISSÃO VALORIZADA, CONSEGUI COMPRAR MEU CARRO MINHA CASA E UMA MOTO PARA IR TRABALHAR. E POSSO TE GARANTIR QUE SÓ O ESTUDO É CAPAZ DE TRANSFORMAR VIDAS!**

**NESTE E-BOOK EU VOU TE ENSINAR OS PRINCIPAIS FUNDAMENTOS QUE VOCÊ PRECISA DEFINITIVAMENTE TER NA PONTA DA LÍNGUA PARA SER UM ELETRICISTA DE SUCESSO.**

**MEU PROPÓSITO É LEVAR CONHECIMENTO PARA O MÁXIMO DE PESSOAS QUE EU CONSIGA ALCANÇAR, TE ENSINANDO A DOMINAR ESSA ÁREA FASCINANTE E PODER VIVER DE ELETRICIDADE, ASSIM NASCEU O: "PONTO ZERO ELÉTRICA".**

**SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS**

**@ppowerplus**



**@ppowerplus**



ENTRE EM CONTATO:



**(22) 981571699**

# INTRODUÇÃO

*CARO LEITOR, EU DECIDI ESCREVER ESSE LIVRO COMO UM PEQUENO GUIA, QUE VOCÊ PODE E DEVE TER SEMPRE EM MÃOS, POIS OS ENSINAMENTOS QUE VOU TE PASSAR TE AUXILIARAM NO SEU DIA-A-DIA COMO ELETRICISTA.*

*MINHA REAL MISSÃO AQUI, É FAZER COM QUE VOCÊ APRENDA OS PASSOS INICIAIS PARA SE TORNAR UM ELETRICISTA PROFISSIONAL E SEGURO, SEM MEDO DE POR A MÃO NA MASSA!*

*PORTANTO, EU TENTAREI SER O MAIS DIDÁTICO POSSÍVEL, ESPERO DE CORAÇÃO, QUE VOCÊ APROVEITE AO MÁXIMO, ESSAS PÁGINAS E QUE ELAS TRAGAM LUCRO, O MAIS RÁPIDO POSSÍVEL AO SEU BOLSO.*

# **VAMOS COMEÇAR FALANDO UM POUCO A RESPEITO DE ELETRICIDADE.**

**VOCÊ JÁ PAROU PARA PENSAR QUE  
ESTÁ CERCADO DE ELETRICIDADE POR  
TODOS OS LADOS?**

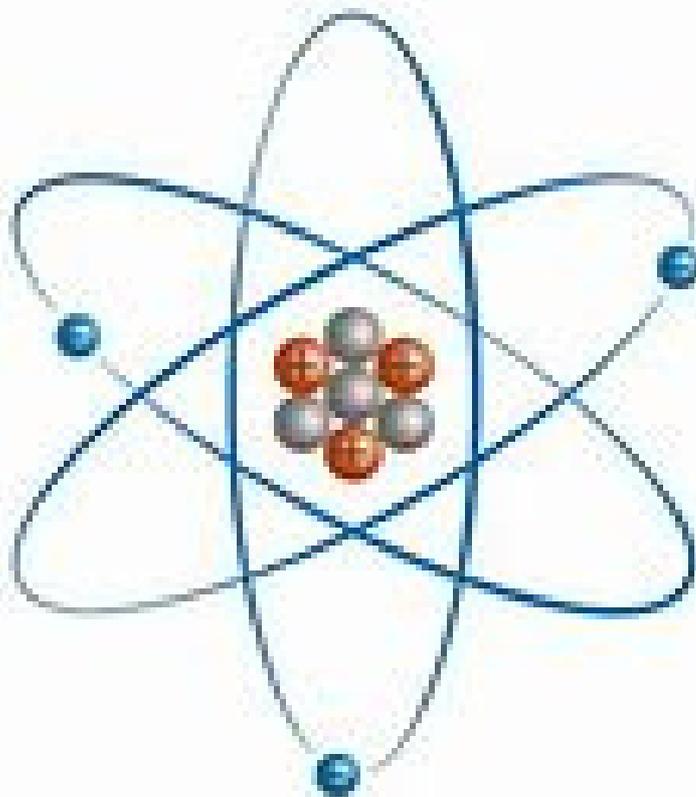
**POIS É! ESTAMOS TÃO  
ACOSTUMADOS COM ELA QUE NEM  
PERCEBEMOS QUE EXISTE.**

**AFINAL, COMO ISSO FUNCIONA?  
COMO VOCÊ PODE ENTENDER OS  
PRINCÍPIOS QUE ENVOLVEM A  
ENERGIA ELÉTRICA, ALÉM DE SABER  
QUE DE ALGUMA FORMA ELA É  
GERADA E TRANSMITIDA? O QUE  
VOCÊ PRECISA ENTENDER PARA  
PODER DOMINAR OS MATERIAIS QUE  
SERÃO UTILIZADOS NAS  
INSTALAÇÕES?**

**VAMOS NAVEGAR NESSE MUNDO  
CHEIO DE ENERGIA JUNTOS PARA  
ENTENDER.**

# PILAR 01: O QUE É ELETRICIDADE?

TODOS OS CORPOS SÃO COMPOSTOS DE MOLÉCULAS, E ESTAS, POR SUA VEZ, DE ÁTOMOS. ÁTOMO É A MENOR PORÇÃO DA MATÉRIA, CADA UM TEM UM NÚCLEO, ONDE ESTÃO LOCALIZADOS OS PRÓTONS E NÊUTRONS. EM VOLTA DO NÚCLEO GIRAM OS ELÉTRONS.



Estrutura atômica

-  Próton
-  Nêutron
-  Elétron

FIGURA 1. DEMONSTRAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DA PARTÍCULA DO ÁTOMO

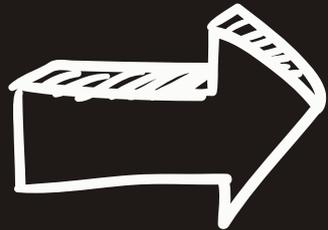
**NA REALIDADE, A ELETRICIDADE É INVISÍVEL. O QUE PERCEBEMOS SÃO SEUS EFEITOS, COMO:**



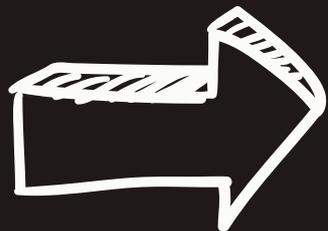
**FIGURA 2. OS EFEITOS DA ELETRICIDADE EM FORMA DE LUZ, CALOR E ELETRICIDADE.**

# LUZ; CALOR; E CHOQUE ELÉTRICO

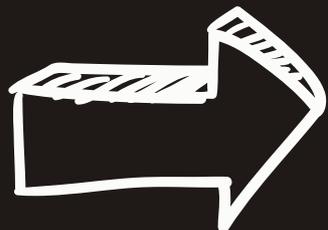
ESSES EFEITOS SÃO POSSÍVEIS DEVIDO A:



CORRENTE ELÉTRICA



TENSÃO ELÉTRICA



POTÊNCIA ELÉTRICA

SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS

[@ppowerplus](#)



[@ppowerplus](#)



ENTRE EM CONTATO:



[\(22\) 981571699](tel:(22)981571699)

# TENSÃO E CORRENTE ELÉTRICA

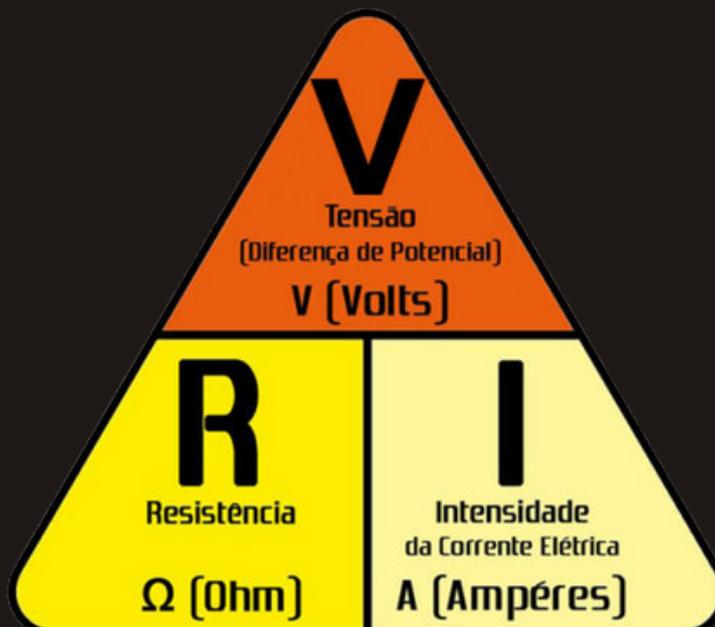
NOS FIOS CONDUTORES, EXISTEM PARTÍCULAS CHAMADAS ELÉTRONS LIVRES, QUE ESTÃO EM CONSTANTE MOVIMENTO DE FORMA DESORDENADA. PARA QUE ESSES ELÉTRONS LIVRES PASSEM A SE MOVIMENTAR DE FORMA ORDENADA NOS FIOS, É NECESSÁRIO TER UMA FORÇA QUE OS EMPURRE. A ESTA FORÇA É DADO O NOME DE **TENSÃO ELÉTRICA (U)**.

ESSE MOVIMENTO ORDENADO DOS ELÉTRONS LIVRES NOS FIOS, PROVOCADO PELA AÇÃO DA TENSÃO, FORMA UMA CORRENTE DE ELÉTRONS. ESSA CORRENTE DE ELÉTRONS LIVRES É CHAMADA DE **CORRENTE ELÉTRICA (I)**.

PODE SE DIZER ENTÃO QUE:

**TENSÃO** = A FORÇA QUE IMPULSIONA OS ELÉTRONS LIVRES NOS FIOS. SUA UNIDADE DE MEDIDA É O **VOLT (V)**

**CORRENTE ELÉTRICA** = O MOVIMENTO ORDENADO DE ELÉTRONS LIVRES NOS FIOS. SUA UNIDADE DE MEDIDA É O **AMPERE (A)**.



# RESISTENCIA ELÉTRICA

A RESISTÊNCIA ELÉTRICA É DEFINIDA COMO A CAPACIDADE QUE UM CORPO TEM DE OPOR-SE À PASSAGEM DA CORRENTE ELÉTRICA. TODO CHUVEIRO ELÉTRICO POSSUI UMA “RESISTÊNCIA” QUE AQUECE A ÁGUA, CORRETO? ELA CONTROLA O FLUXO DA CORRENTE ELÉTRICA, E TODA ESSA ENERGIA QUE FICA SOBRE ELA É A POTÊNCIA ELÉTRICA EM FORMA DE CALOR. A INTENSIDADE DA RESISTÊNCIA ELÉTRICA É MEDIADA EM OHM ( $\Omega$ )

# POTÊNCIA ELÉTRICA

TENDO CORRENTE ELÉTRICA, A LÂMPADA SE ASCENDE E AQUECE COM CERTA INTENSIDADE. OS EFEITOS QUE NÓS PERCEBEMOS SÃO NADA A MAIS, DO QUE A POTÊNCIA ELÉTRICA QUE FOI TRANSFORMADA EM POTÊNCIA LUMINOSA (LUZ) E POTÊNCIA TÉRMICA (CALOR). É IMPORTANTE GRAVAR QUE PARA HAVER POTÊNCIA ELÉTRICA SÃO NECESSÁRIAS A TENSÃO ELÉTRICA E A CORRENTE ELÉTRICA.

AGORA QUAL A UNIDADE DE MEDIDA DA POTENCIA ELÉTRICA?

VIMOS QUE A INTENSIDADE DA TENSÃO É MEDIDA EM VOLTS (V), E A INTENSIDADE DA CORRENTE É MEDIDA EM AMPERE (A).

ENTÃO, COMO A POTENCIA É O PRODUTO DA AÇÃO DA TENSÃO E DA CORRENTE, A SUA UNIDADE DE MEDIDA É O VOLT-AMPERE (VA), COMO MOSTRA A EQUAÇÃO ABAIXO.

$$P = V \times A$$

ONDE:

**P = POTÊNCIA ELÉTRICA**

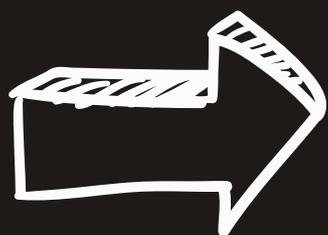
**V = TENSÃO ELÉTRICA**

**A = CORRENTE ELÉTRICA**

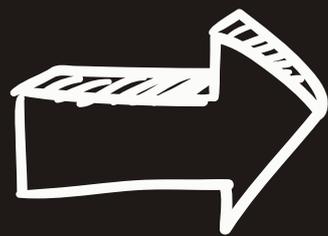
(A ESSA POTÊNCIA É A POTÊNCIA APARENTE).

# POTÊNCIA APARENTE

A POTÊNCIA APARENTE É  
COMPOSTA POR DUAS  
PARCELAS:



POTÊNCIA ATIVA



POTÊNCIA REATIVA

POTÊNCIA  
APARENTE



POTÊNCIA  
REATIVA

POTÊNCIA  
ATIVA

FIGURA 3. DEMONSTRA COMO A POTÊNCIA APARENTE SE  
DIVIDE.

VAMOS ENTENDER ESTES TRÊS TIPOS DE POTÊNCIA COM O EXEMPLO DO COPO DE CHOPP. A POTÊNCIA APARENTE É A QUE ESTA SENDO CONSUMIDA DA REDE, OU SEJA, É A POTÊNCIA QUE VOCÊ PAGA PARA A CONCESSIONARIA. DESSA FORMA, VOCÊ PAGA O CHOPP QUE VOCÊ CONSOME E A ESPUMA. JÁ A POTÊNCIA ATIVA É A QUE SE TRANSFORMA REALMENTE EM TRABALHO, COMO LUZ E ROTAÇÃO DE UM MOTOR. ASSIM COMO, O CHOPP (PARTE LÍQUIDA) QUE É O QUE VOCÊ REALMENTE DESEJA CONSUMIR. ENQUANTO A POTÊNCIA REATIVA É A QUE NÃO É TRANSFORMADA EM TRABALHO, COMO NO COPO DE CHOPP, UMA PARCELA DO QUE COMPRADOS É ESPUMA, UMA LÂMPADA ESQUENTA QUANDO ESTA

**ACESA, ESSA PARTE DA ENERGIA QUE SE TRANSFORMA EM CALOR É PERDIDA, UMA VEZ QUE, O QUE DESEJAMOS É GERAR LUZ, ASSIM COMO A PARTE LÍQUIDA DO CHOPP. DESSA FORMA, É IMPORTANTE DESTACAR QUE AS LÂMPADAS DE LED SÃO MAIS EFICIENTES.**

**OBSERVE A TABELA 1, LEMBRANDO QUE NÓS SEMPRE PAGAMOS 100% DA ENERGIA CONSUMIDA PARA A CONCESSIONÁRIA.**

**SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS**

**@ppowerplus**



**@ppowerplus**



ENTRE EM CONTATO:

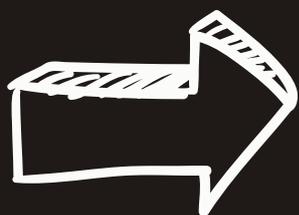


**(22) 981571699**

## TABELA 1. CONSUMO DE ENERGIA POR TIPOS DE LÂMPADAS.

TIPO DE LÂMPADA	LUZ EFETIVA	PERDA
LED	85%	15%
INCANDESCENTE	10%	90%
FLUORESCENTE	80%	20%

A PARCELA ATIVA É EFETIVAMENTE TRANSFORMADA EM TRABALHO, COMO:



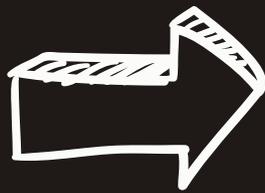
POTÊNCIA MECÂNICA



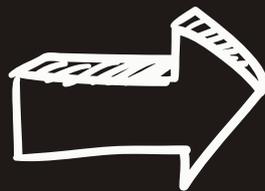
POTÊNCIA LUMINOSA

A UNIDADE DE MEDIDA DA POTÊNCIA ATIVA É O **WATT (W)**.

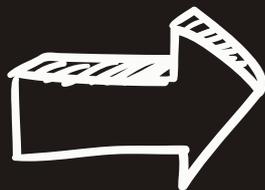
**A POTÊNCIA REATIVA É A PARCELA TRANSFORMADA EM CAMPO MAGNÉTICO, NECESSÁRIO AO FUNCIONAMENTO DE:**



**MOTORES**



**TRANSFORMADORES**



**REATORES**

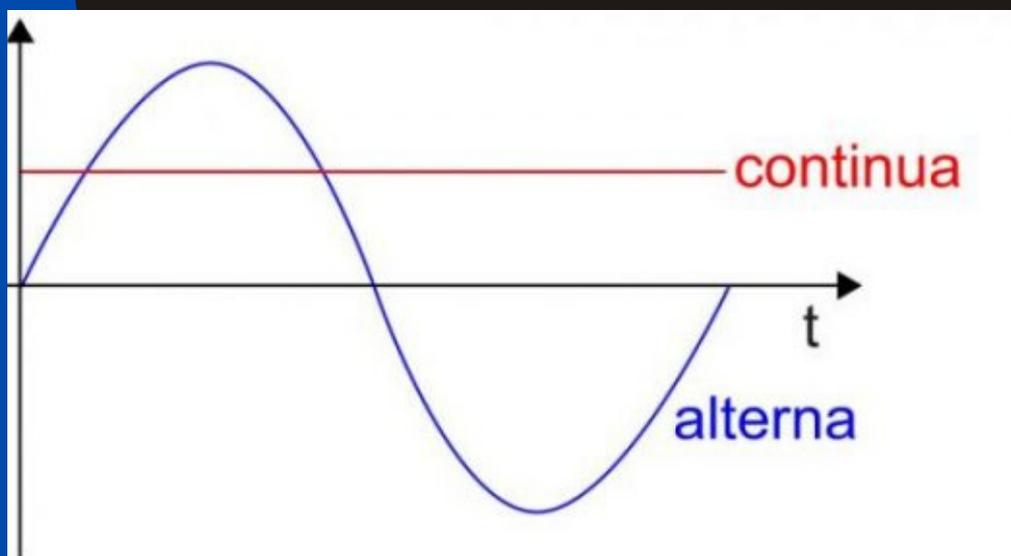


**FIGURA 4. A POTÊNCIA REATIVA É USADA EM MOTORES, TRANSFORMADORES E REATORES NA FORMA DE CAMPO MAGNÉTICO.**

**A UNIDADE DE MEDIDA DA POTÊNCIA REATIVA É O VOLT-AMPERE REATIVO (VAR).**

# TENSÃO DE CORRENTE ALTERNADA X TENSÃO DE CORRENTE CONTINUA

**CORRENTE CONTÍNUA (CC OU DC DO INGLÊS DIRECT CURRENT) É O FLUXO ORDENADO DE ELÉTRONS SEMPRE EM UMA MESMA DIREÇÃO, COMO REPRESENTADO NA FIGURA 5 PELA COR VERMELHA. NA CORRENTE CONTINUA TEMOS O POSITIVO (+) E O NEGATIVO (-) REPRESENTADO NA COR PRETA, UTILIZADO EM CIRCUITOS ELETRÔNICOS, BATERIAS DE CARROS, ETC.**

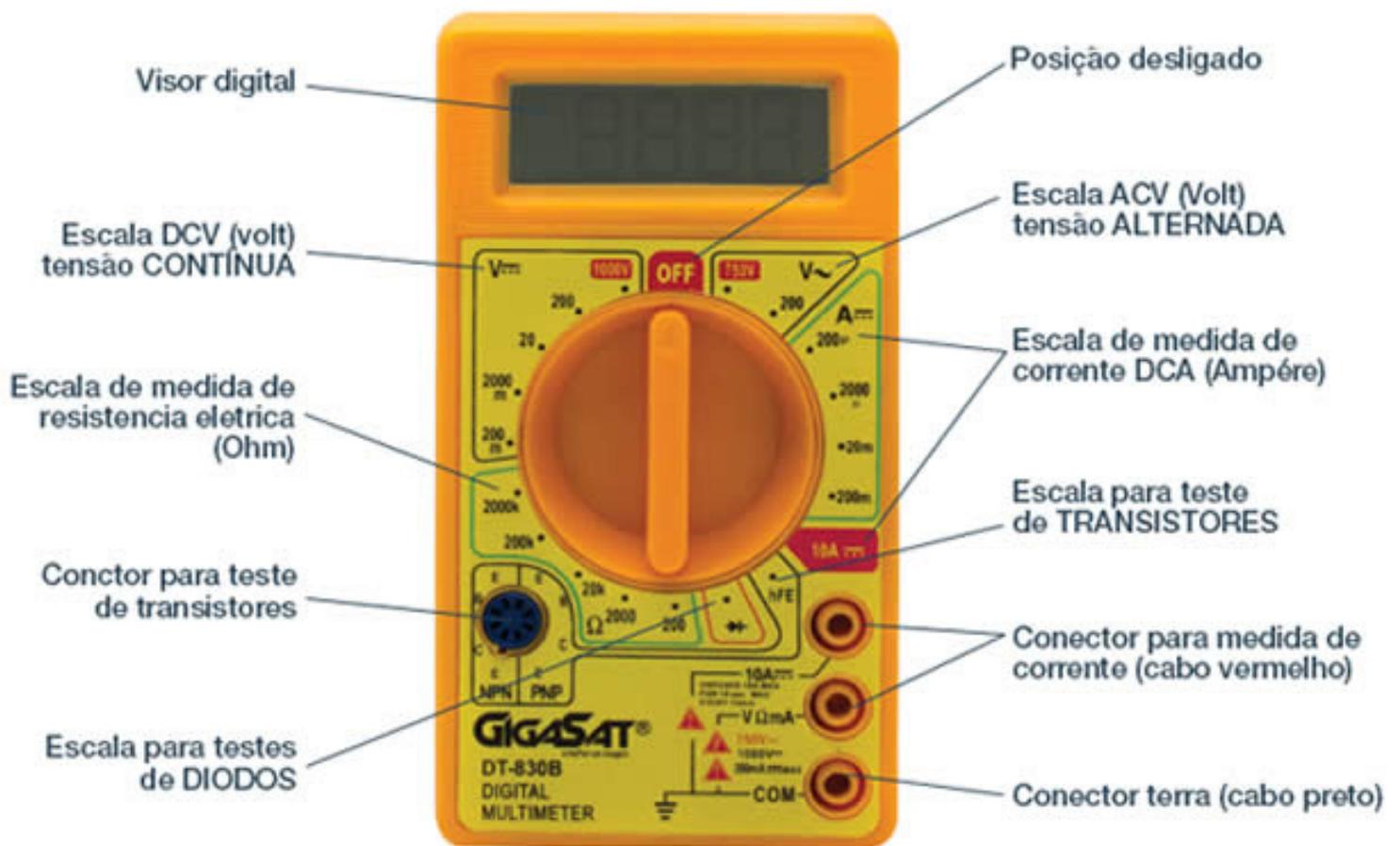


**FIGURA 5. COMPORTAMENTO DAS CORRENTE ALTERNADA E CONTINUA.**

**A CORRENTE ALTERNADA (CA OU AC - DO INGLÊS ALTERNATING CURRENT), É UMA CORRENTE ELÉTRICA CUJO SENTIDO VARIA NO TEMPO. COMO PODEMOS OBSERVAR A SENOIDAL REPRESENTADA PELA COR VERDE, TEM METADE DO SEU CICLO POSITIVO E METADE NEGATIVO, POR ISSO É CHAMADA DE ALTERNADA, E DEVIDO A ESSA OSCILAÇÃO NÃO POSSUI POSITIVO E NEGATIVO FIXOS COMO A CC. ESSE GRÁFICO REPRESENTA UM CICLO COMPLETO E NO BRASIL COMO TEMOS FREQUÊNCIA NA REDE DE 60HZ, OU SEJA, ESSE CICLO SE REPETE 60 VEZES POR SEGUNDO.**

# PILAR 02: COMO UTILIZAR UM MULTÍMETRO

O MULTÍMETRO DIGITAL E O ALICATE AMPERÍMETRO SÃO INSTRUMENTOS DOTADOS DE MÚLTIPLAS FUNÇÕES SENDO AS PRINCIPAIS A MEDIR TENSÃO, RESISTÊNCIA E CORRENTE ELÉTRICA. COM ALGUNS DE SEUS MODELOS PODE-SE TAMBÉM, TESTAR EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS, E ATÉ MESMO MEDIR OUTROS TIPOS DE GRANDEZAS.



**FIGURA 6. ESTE É O MULTÍMETRO.**

# **ALICATE AMPERÍMETRO**

**PARA MEDIÇÃO DE TENSÃO E RESISTÊNCIA COM O ALICATE AMPERÍMETRO DEVE-SE SEGUIR OS MESMOS PROCEDIMENTOS EMPREGADOS NA UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO. NA MEDIÇÃO DE CORRENTE ELÉTRICA, O MANUSEIO DO INSTRUMENTO É DIFERENTE, POIS COM ELE NÃO É NECESSÁRIO INTERROMPER O CIRCUITO PARA COLOCÁ-LO EM SÉRIE, BASTA ABRAÇAR O CONDUTOR A SER MEDIDO COM A GARRA DO ALICATE.**

**OBS: SEMPRE MEÇA UM CABO DE CADA VEZ, POIS SE VOCÊ FOR TENTAR MEDIR OS DOIS CABOS JUNTOS A CORRENTE IRÁ ZERAR, LEMBRE-SE QUE TODA CORRENTE QUE SAI DA FONTE VOLTA PARA A FONTE.**



**FIGURA 7. ESTE É O ALICATE AMPERÍMETRO.**

# **PILAR 03: GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**

**A ENERGIA ELÉTRICA SÓ É VIÁVEL SE TRANSMITIDA EM ALTA TENSÃO DEVIDO AO FATO DE QUE QUANDO ELEVAMOS PARA UMA ALTA TENSÃO A CORRENTE ELÉTRICA DIMINUI, ASSIM PODEMOS USAR CABOS MAIS FINOS, VIABILIZANDO A TRANSMISSÃO DA ENERGIA ELÉTRICA.**

**TIPOS DE USINAS DE GERAÇÃO DE ELETRICIDADE:**



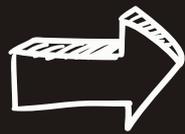
**HIDROELÉTRICAS**



**TERMOELÉTRICAS**



**EÓLICAS**



**SOLAR**



**NUCLEAR**

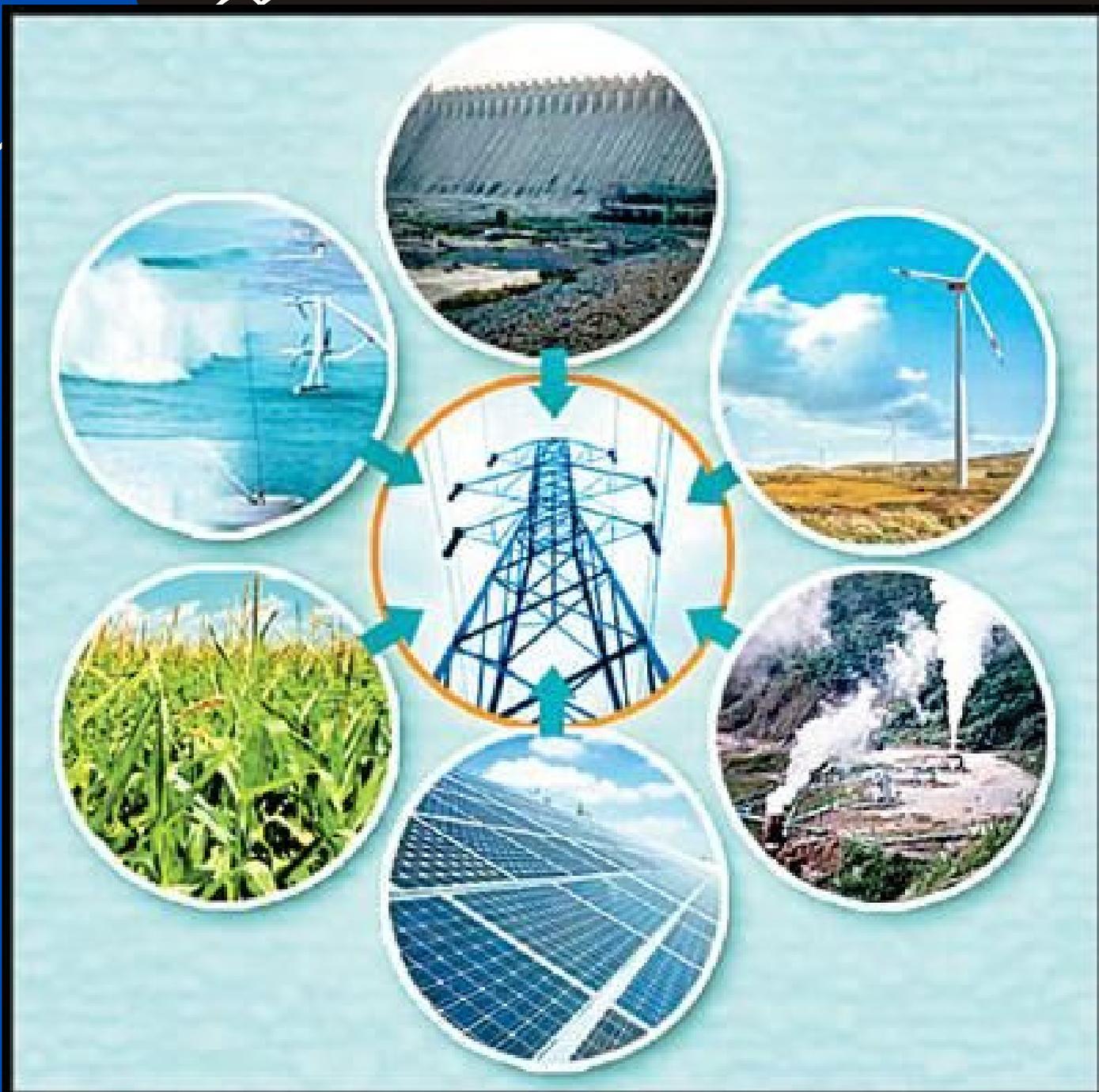
**EXEMPLO DE HIDROELÉTRICA: ITAIPU E BELO MONTE.**

**TENSÃO DE GERAÇÃO: 6,9KV, 13,8KV.**

**AS FONTES USADAS PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA PODEM SER RENOVÁVEIS OU NÃO RENOVÁVEIS.**

**FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA SÃO AQUELAS QUE SÃO REPOSTAS NATURALMENTE, COMO A ÁGUA, VENTO E LUZ SOLAR. A ÁGUA, POR EXEMPLO, É UM RECURSO FINITO, POR ISSO É PRECISO ATENÇÃO AO SEU USO. JÁ O VENTO E A LUZ SOLAR SÃO FONTES INESGOTÁVEIS. AS ENERGIAS RENOVÁVEIS TAMBÉM SÃO CONHECIDAS COMO ENERGIAS LIMPAS, POIS NÃO LIBERAM DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>) NA ATMOSFERA NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE ENERGIA.**

**POR OUTRO LADO, AS FONTES DE ENERGIA NÃO RENOVÁVEIS SÃO AQUELAS QUE SÃO FINITAS E PODEM SE ESGOTAR EM "BREVE", COMO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E CARVÃO MINERAL. ALÉM DISSO, ESSAS FONTES TAMBÉM SÃO ALTAMENTE POLUENTES, POR ISSO NÃO PODEM SER CONSIDERADAS ENERGIAS LIMPAS.**



***SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA (ELEVA A TENSÃO)***

***RESPONSÁVEIS POR CONECTAR A GERAÇÃO DA ELETRICIDADE ATÉ OS CENTROS DE CONSUMO. EXEMPLO DE SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA: FURNAS.***

***ELEVA A TENSÃO QUE VEM DA USINA DE GERAÇÃO PARA: 69KV, 138KV, 230KV, 440KV, 500KV E 760KV.***

## **SUBESTAÇÃO DISTRIBUIDORA.**

**AO CHEGAR NOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO A TENSÃO É ABAIXADA PELA SUBESTAÇÃO, PODENDO SER DISTRIBUÍDA DIFERENTES TENSÕES, DEPENDE DA CONCESSIONARIA LOCAL: 11,5KV, 11,9KV OU 13,8KV.**

## **CONSUMIDOR FINAL**

**DA SUBESTAÇÃO CHEGA ATÉ O CONSUMO FINAL ONDE EM PONTOS ESTRATÉGICOS É NOVAMENTE ABAIXADA.**

**PARA RESIDÊNCIAS: 220V**

**PARA INDUSTRIAS: 380V, 440V, 660V, 760V.**

**OBS: TENSÃO MEDIDA ENTRA FASE E FASE.**

**SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS**

**@ppowerplus**



**@ppowerplus**



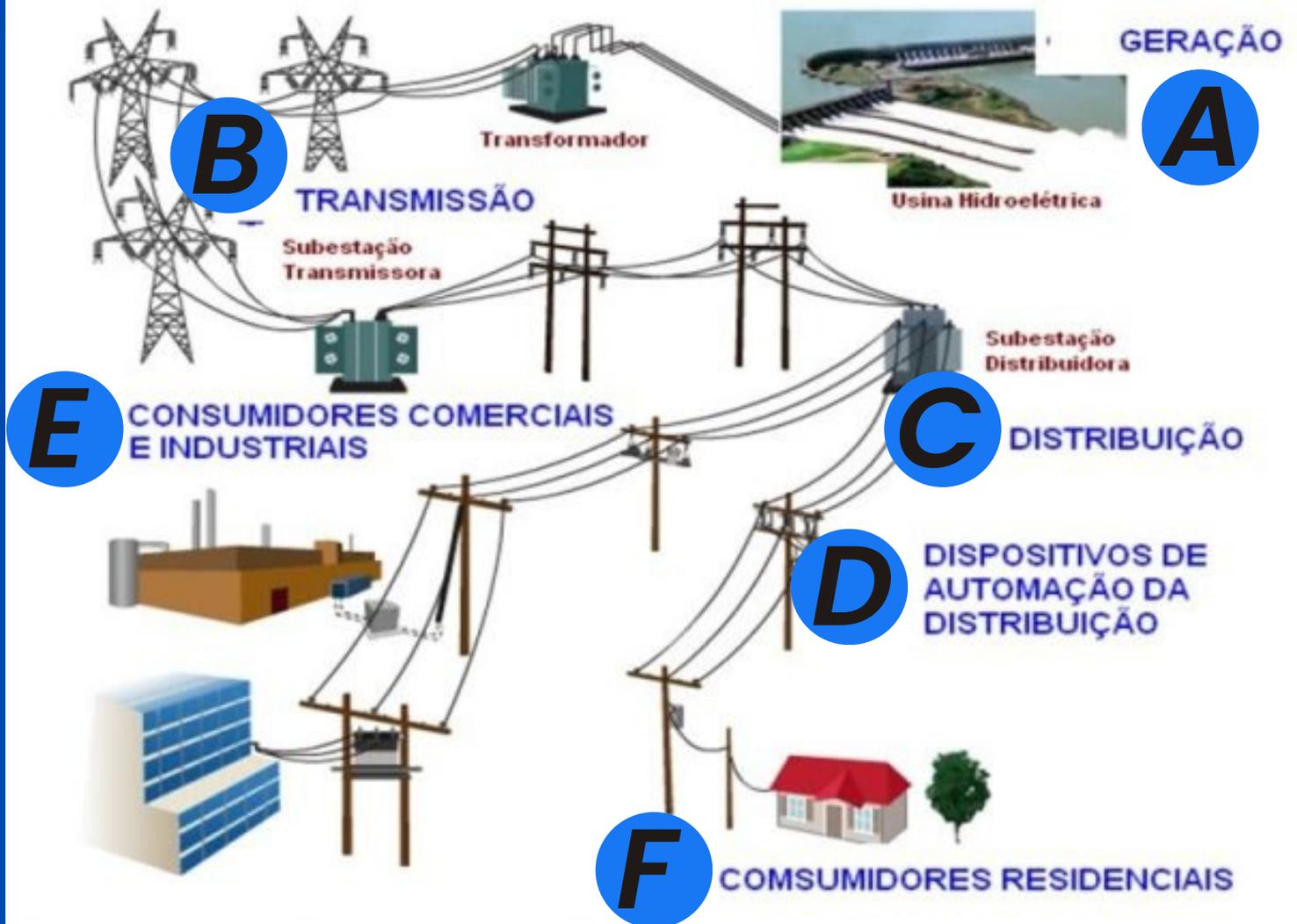
ENTRE EM CONTATO:



**(22) 981571699**

**29**

# FORNECIMENTO DE ENERGIA



## LEGENDA:

**A – GERAÇÃO: USINA HIDROELÉTRICA TENSÃO DE 6,9KV, 13,8KV.**

**B – SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA/ ELEVADORA, TENSÃO DE 69KV, 138KV, 230KV, 440KV, 500KV, 760KV.**

**C – SUBESTAÇÃO DISTRIBUIDORA/ABAIXADORA, TENSÃO DE 11,5KV, 11,9KV, 13,8KV.**

**D – TRANSFORMADOR ABAIXADOR, TENSÃO RESIDENCIAL 220V (MEDIDO ENTRE FASE E FASE).**

**E – TRANSFORMADOR ABAIXADOR, TENSÃO INDUSTRIAIS 380V, 440V, 660V, 760V (MEDIDO ENTRE FASE E FASE).**

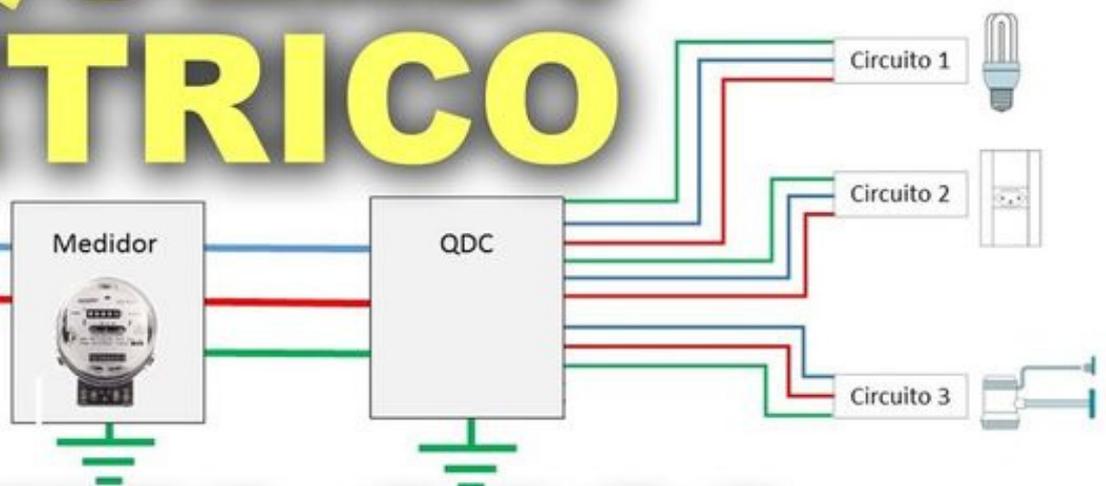
**F – RESIDÊNCIAS**

# POSTE PADRÃO

NA MAIORIA DOS PROJETOS ELÉTRICOS NOS DEPARAMOS COM A SIGLA A.L, QUE QUER DIZER ALIMENTADOR PREDIAL (TAMBÉM CONHECIDO COMO POSTE PADRÃO). É POR ELE QUE A CONCESSIONÁRIA LOCAL REALIZA A DISTRIBUIÇÃO DA ENERGIA PARA AS EDIFICAÇÕES. VALE RESSALTAR QUE EM CADA LUGAR, A CONCESSIONÁRIA PODE POSSUIR REGRAS PRÓPRIAS, ALÉM DA NBR 5410 INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO. É IMPORTANTE SE ATENTAR A ISTO NA HORA DE PROJETAR.

EM SEGUIDA TEMOS O Q.M. QUADRO DE MEDIÇÃO, POPULARMENTE CONHECIDO COMO PADRÃO, QUE É POR ONDE A CONCESSIONÁRIA TEM ACESSO AS INFORMAÇÕES QUE DIZEM RESPEITO AO CONSUMO ELÉTRICO DA EDIFICAÇÃO.

## ESQUEMA ELÉTRICO



## DE UMA CASA

FIGURA 8. O MEDIDOR GERALMENTE FICA DO LADO FORA DAS CASAS PARA QUE O PRESTADOR DE SERVIÇO DA CONCESSIONÁRIA POSSA LER O CONSUMO DE SUA CASA.

## **PILAR 04: ATERRAMENTO**

**O SISTEMA DE ATERRAMENTO POSSUI BASICAMENTE TRÊS FUNÇÕES, SENDO UMA DELAS FAZER A PROTEÇÃO EM CASO DE CHUVA COM FORTES DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, POIS O ATERRAMENTO IRÁ PROTEGER O USUÁRIO DO EQUIPAMENTO QUE ESTÁ EM USO, DE MANEIRA QUE SEJA CRIADO UM CAMINHO ALTERNATIVO PARA A PASSAGEM DA CORRENTE ELÉTRICA EM DIREÇÃO À TERRA.**

**O ATERRAMENTO ELÉTRICO TAMBÉM PODE AGIR NAS CARCAÇAS DE QUALQUER MÁQUINA OU EQUIPAMENTO ELÉTRICO, POIS É COMUM NESSES CASOS FICAR ACUMULANDO CARGAS ELETROSTÁTICAS NAS MASSAS, SENDO QUE HÁ UMA NECESSIDADE DE SER DESVIADAS EM DIREÇÃO À TERRA.**

**É IMPORTANTE DESTACAR QUE NESSES CASOS, COM UMA BOA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO, ELE GARANTE A SEGURANÇA DA INTEGRIDADE FÍSICA DAS PESSOAS, PORQUE EVITA CHOQUES ELÉTRICOS POR CONTATO INDIRETO COM AS PARTES METÁLICAS QUE ESTÃO EXPOSTAS CONDUZINDO ELETRICIDADE.**

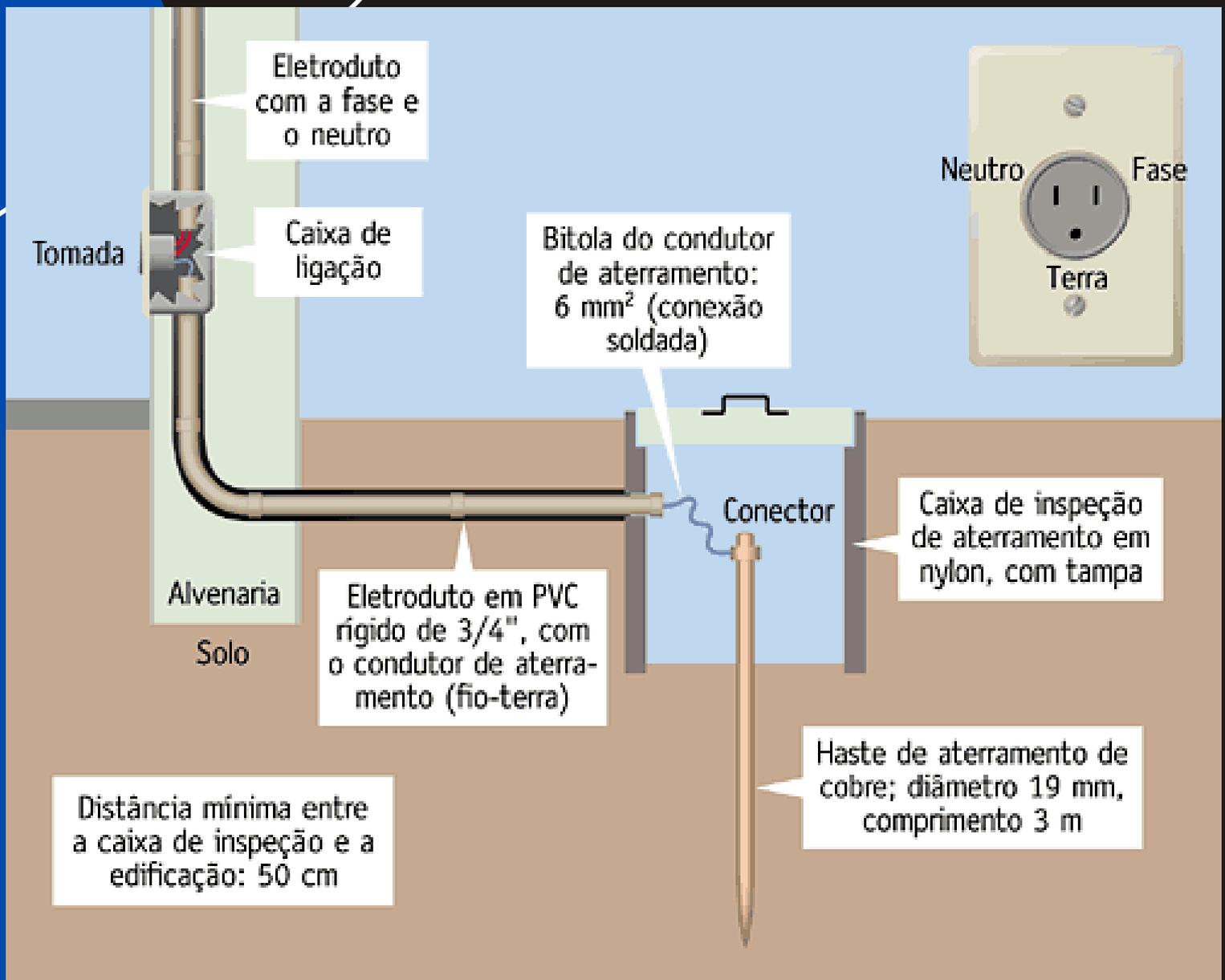
**POR ÚLTIMO E NÃO MENOS IMPORTANTE, UM BOM SISTEMA DE ATERRAMENTO CONTRIBUI PARA UM BOM FUNCIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, COMO FUSÍVEIS, DISJUNTORES, IDR E DPS, QUE PASSARÃO A ATUAR NOS MOMENTOS CERTOS, MINIMIZANDO AS CHANCES DE ACIDENTES MAIS GRAVES.**

**NO CURSO DE ELETRICISTA INSTALADOR ONLINE, É ENSINADO PASSO A PASSO E NA PRÁTICA A MONTAGEM DE SISTEMAS DE ATERRAMENTO E MEDIÇÃO COM TERRÔMETRO.**

**CLIQUE EM SAIBA MAIS...**



**SAIBA MAIS...**



**FIGURA 9. ESQUEMA DE ATERRAMENTO DE UMA CAIXA DE INSPEÇÃO.**

**SABEMOS QUE, ALGUNS APARELHOS ELÉTRICOS POSSUEM TOMADAS COM TRÊS PINOS, UM DELES É O DA FASE, O OUTRO DO NEUTRO E O TERCEIRO, EM POSIÇÃO CENTRAL, ESTÁ O PINO TERRA, QUE QUANDO CONECTADO EM UMA TOMADA COM SISTEMA DE ATERRAMENTO ESSE PINO CENTRAL É O RESPONSÁVEL POR DISSIPAR AS CORRENTES DE FUGA DO APARELHO, PROTEGENDO-O.**

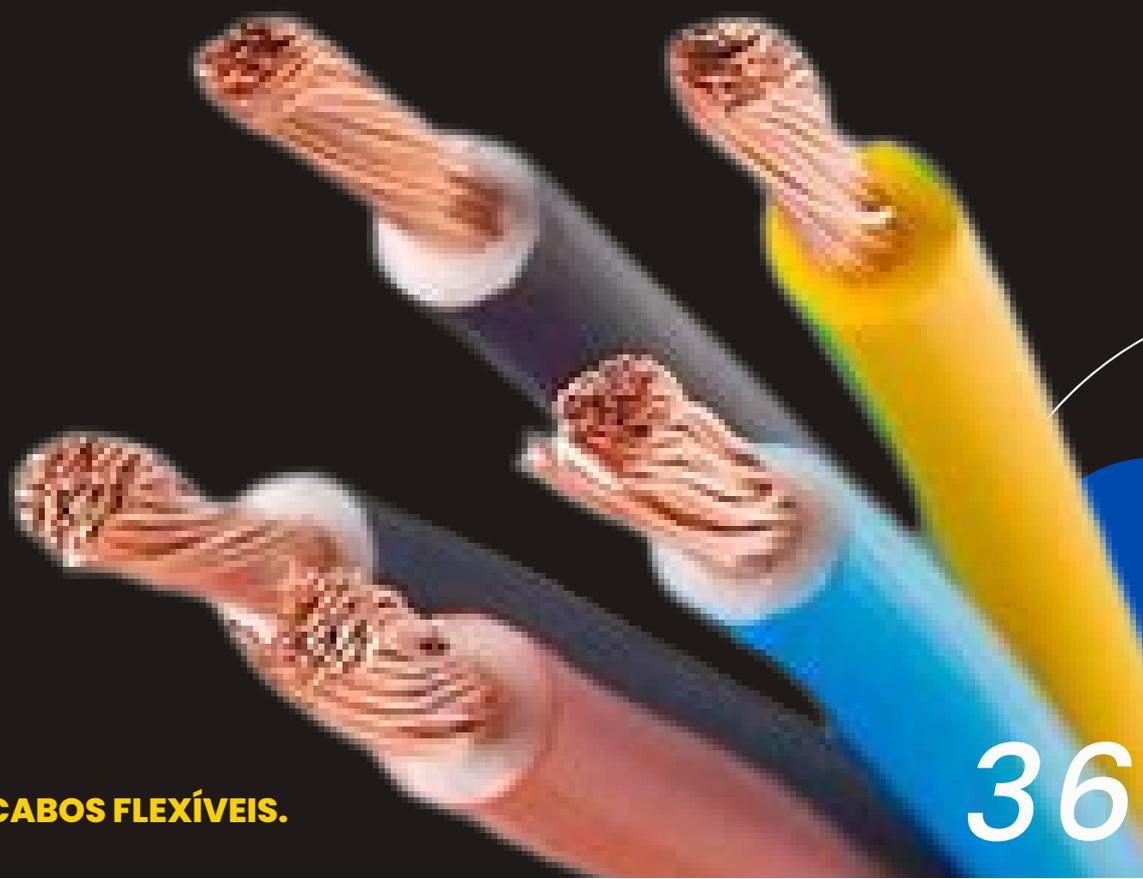
## **QUAL A DIFERENÇA ENTRE FIO E CABO?**

**A CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE, RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO, CABOS E FIOS SÃO IGUAIS. BASICAMENTE, A DIFERENÇA ESTÁ NA CARACTERÍSTICA FÍSICA (FLEXIBILIDADE). OS FIOS, COMO O REPRESENTADO NA FIGURA 10, SÃO FEITOS DE UM ÚNICO E ESPESSO FILAMENTO, POR ISSO SÃO RÍGIDOS, SE PARTINDO FACILMENTE SE DOBRADOS ALGUMAS VEZES. PORTANTO, SÃO UTILIZADOS EM SITUAÇÕES ONDE NÃO SÃO SUBMETIDOS A DOBRAGENS.**



**FIGURA 10. FIO SÓLIDO.**

**JÁ OS CABOS, COMO MOSTRA A FIGURA 11, SÃO FEITOS POR DIVERSOS FILAMENTOS FINOS, O QUE LHEZ DÁ MALEABILIDADE E FACILITA SUA COLOCAÇÃO DENTRO DOS ELETRODUTOS, SUPORTANDO TAMBÉM MUITAS DOBRAGENS SEM NUNCA SE QUEBRAR. POR ISSO, SÃO UTILIZADOS NA LIGAÇÃO ENTRE DUAS PAREDES DE UM CIRCUITO QUE PODE MUDAR DE POSIÇÃO.**



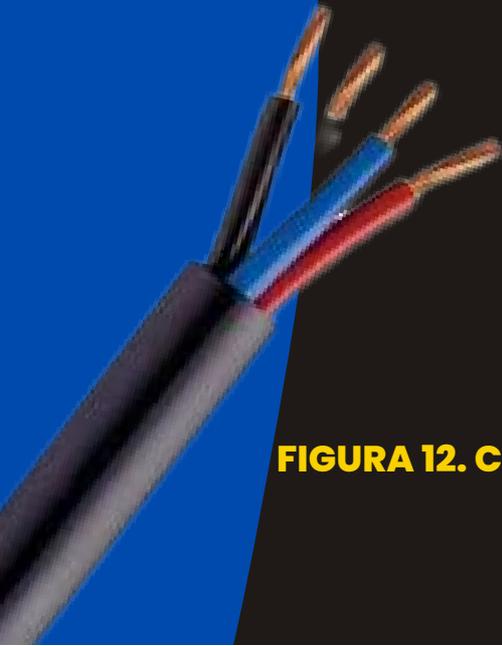
**FIGURA 11. CABOS FLEXÍVEIS.**

# **E QUANTO A ISOLAÇÃO DOS CABOS?**

**O ISOLAMENTO ELÉTRICO SERVE PARA QUE NÃO HAJA CURTO CIRCUITO PELA PASSAGEM DE CORRENTE ELÉTRICA DIRETA ENTRE FASES OU FASE E NEUTRO. ASSIM, QUANTO MAIOR A TENSÃO MAIOR DEVE SER O ISOLAMENTO.**

**OS FIOS E CABOS MAIS COMUNS, QUE SÃO UTILIZADOS NAS OBRAS, COM ESSA CAMADA DE PVC SÃO CONHECIDOS SIMPLEMENTE POR “CONDUTOR ISOLADO” E SUPORTAM ATÉ 750V DE TENSÃO PARA ISOLAMENTO.**

**A CAMADA EXTRA DE PVC TAMBÉM SERVE PARA PROTEÇÃO MECÂNICA ALÉM DE TER UMA CAMADA ISOLANTE MAIOR. OS CABOS MULTIVIAS SÃO UM EXEMPLO DISSO E PODEM SER EXIGIDOS PELA CONCESSIONARIA NA PASSAGEM DA ENERGIA DO QUATRO DE MEDIÇÃO ATÉ O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO. ESSES CABOS SUPORTAM ATÉ 1000V DE TENSÃO E OFERECEM MAIOR SEGURANÇA CONTRA IMPACTOS, JÁ QUE MUITAS VEZES SÃO PASSADOS PELO SOLO.**

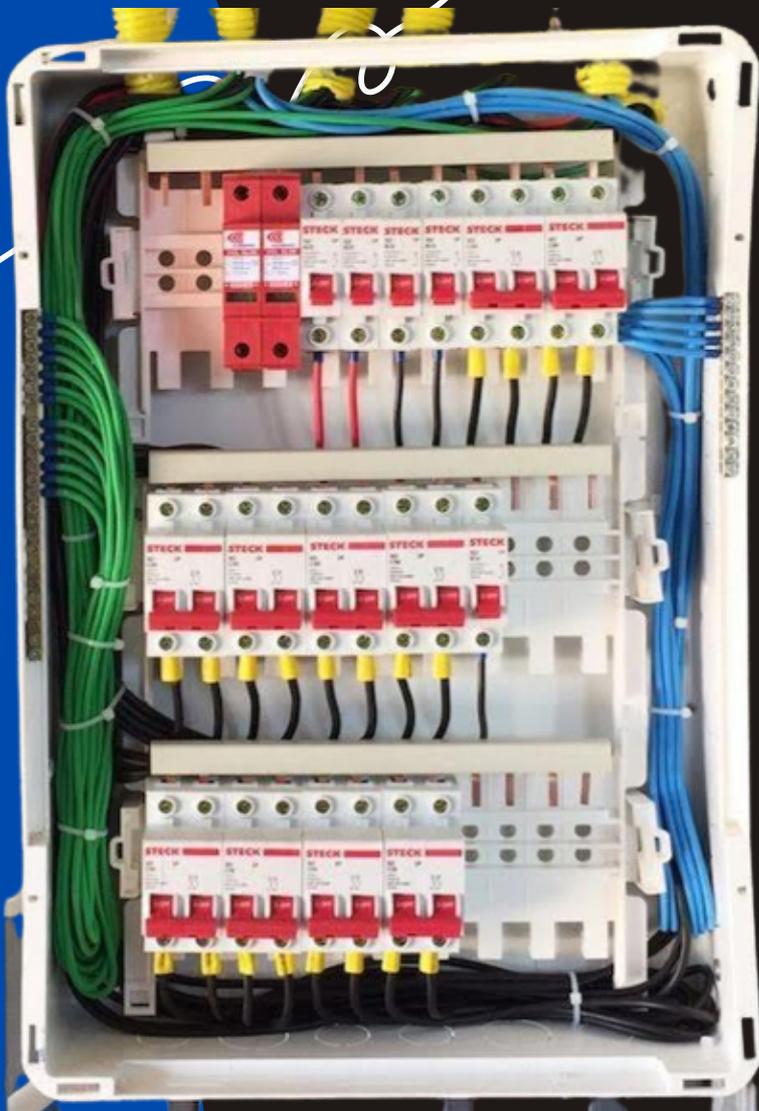


**FIGURA 12. CABOS ISOLADOS COM CAMADA EXTRA DE PVC.**

## **PILAR 05: QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO**

**FINALMENTE DENTRO DA EDIFICAÇÃO TEMOS O QDC OU QD QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS, QUE ARMAZENA OS DISJUNTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO DA INSTALAÇÃO. AQUI ESTÁ O CORAÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA E TAMBÉM O PESADELO DA MAIORIA DOS ELETRICISTAS INICIANTES. ELE TEM A SUA COMPLEXIDADE E AQUI VAMOS ENTENDER UM POUCO MAIS DE COMO ELE FUNCIONA.**

**É O LOCAL DE ONDE SAEM TODOS OS CIRCUITOS, RECEBE OS CONDUTORES DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO E TAMBÉM ONDE SÃO INSTALADOS OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO. FAZEM PARTE DELE: QUADRO, TRILHO, BARRAMENTO NEUTRO E TERRA, DISJUNTORES, DISPOSITIVOS E CABOS. E TAMBÉM PODEM FAZER PARTE: O BARRAMENTO CENTRAL OU BARRAMENTO PENTE.**



**A NBR 5410 TRAZ  
ALGUMAS  
CONSIDERAÇÕES SOBRE  
A INSTALAÇÃO DO  
QUADRO DE  
DISTRIBUIÇÃO**

**VEJA ABAIXO ESSAS  
CONSIDERAÇÕES:**

**FIGURA 13. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO**



**DEVE FICAR EM LOCAL DE FÁCIL  
ACESSO.**



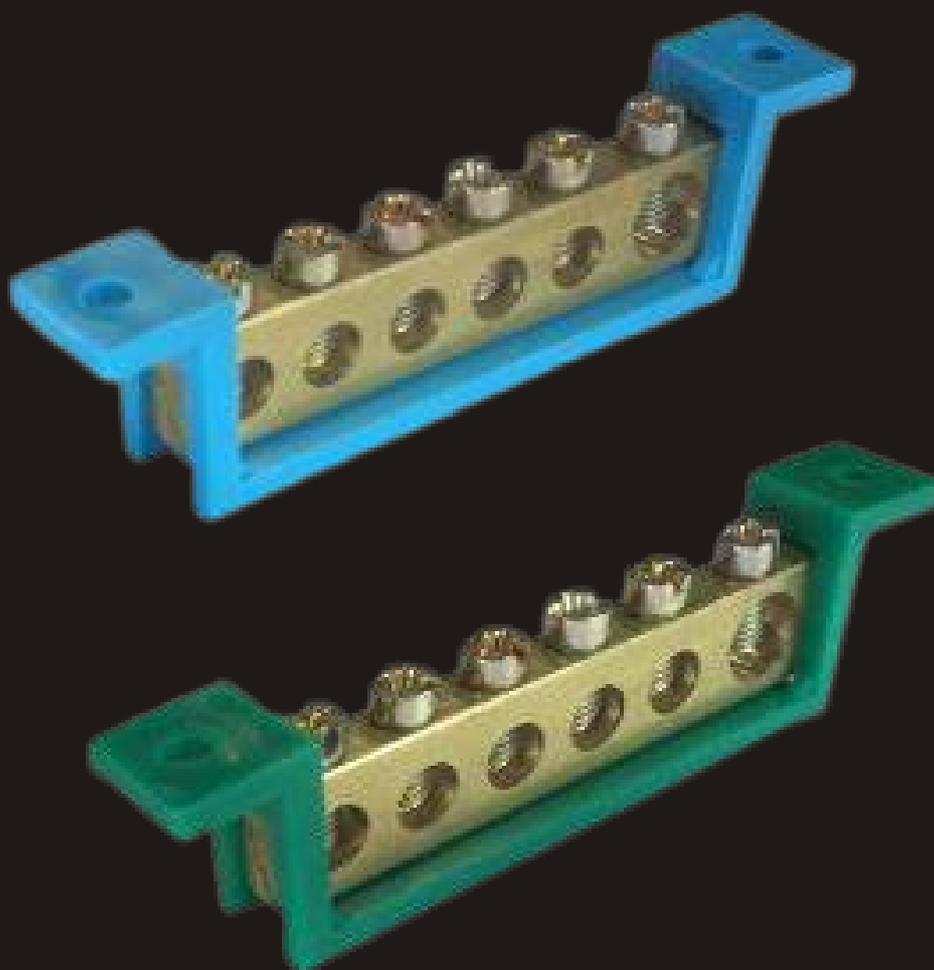
**TODOS OS COMPONENTES DE UM  
CONJUNTO DEVEM SER IDENTIFICADOS, DE  
TAL FORMA QUE A CORRESPONDÊNCIA  
ENTRE COMPONENTE E RESPECTIVO  
CIRCUITO POSSA SER PRONTAMENTE  
RECONHECIDO.**



**DEVE SE PREVER ESPAÇO RESERVA  
PARA INSTALAÇÕES FUTURAS, DE  
ACORDO COM  
A TABELA 59 DA NBR 5410**

# COMPONENTES DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

OS BARRAMENTOS DE **NEUTRO** E **TERRA** FAZEM LIGAÇÕES DOS CONDUTORES ENTRE OS CIRCUITOS TERMINAIS E OS CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO.



**FIGURA 14. BARRAMENTOS DE NEUTRO E TERRA**

**OS BARRAMENTOS PENTE SÃO UTILIZADOS PARA FAZER CONEXÕES ENTRE DISJUNTORES.**



**FIGURA 15. BARRAMENTOS PENTE**

## **PILAR 06: DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO – DISJUNTORES**

**OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO FAZEM PARTE DA INTELIGÊNCIA DO SISTEMA, ATUANDO QUANDO IDENTIFICAM ANORMALIDADES NO FUNCIONAMENTO**

## **DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO**

**O DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO É UM DISPOSITIVO RESPONSÁVEL POR MONITORAR E CONTROLAR A CORRENTE ELÉTRICA, INTERROMPENDO O FLUXO DE ENERGIA SEMPRE QUE IDENTIFICAR UM PICO CONSIDERADO SUPERIOR AO ADEQUADO.**

**ASSIM, O DISJUNTOR PROTEGE A INSTALAÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E OUTROS PROBLEMAS RELACIONADOS A SOBRECARGA ELÉTRICA. VALE LEMBRAR QUE TAMBÉM TEM COMO FUNÇÃO A MANOBRA QUE PERMITE ABERTURA OU FECHAMENTO VOLUNTARIO DO CIRCUITO.**

**COMO FORMA DE EVITAR DANOS AOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO, OS DISJUNTORES POSSUEM UM TEMPO EM QUE PODEM SUPORTAR UMA CORRENTE ACIMA DA NOMINAL; QUE É DETERMINADO PELA CURVA DE RUPTURA/SECCIONAMENTO DO DISJUNTOR.**

**CURVA B: O DISJUNTOR QUE POSSUI ESSE TIPO DE CURVA TEM A CORRENTE DE RUPTURA ENTRE 3 E 5 VEZES A CORRENTE NOMINAL DO DISJUNTOR, NORMALMENTE USADOS EM CIRCUITOS DE BAIXA INTENSIDADE.**

**CURVA C: NESSE CASO A CORRENTE DE RUPTURA ESTÁ ENTRE 5 A 10 VEZES A CORRENTE NOMINAL. UTILIZADO EM CIRCUITOS DE MÉDIA INTENSIDADE E EM CIRCUITOS COM MOTORES, AR CONDICIONADO, PORTÃO ELETRÔNICO, BOMBA DE PISCINAS... CIRCUITOS INDUTIVOS.**

**CURVA D: UM DISJUNTOR CURVA D TEM SUA CORRENTE DE RUPTURA ENTRE 10 E 20 VEZES A CORRENTE NOMINAL. DEVE SER USADO EM CIRCUITOS DE ALTA INTENSIDADE, INDÚSTRIAS ONDE TEM MOTORES DE GRANDE POTÊNCIA.**

**ATUALMENTE, EXISTEM DOIS MODELOS DE DISJUNTORES NO MERCADO: DIN E NEMA.**



**DISJUNTOR DIN**



**DISJUNTOR NEMA**

**EMBORA AMBOS SEJAM APROVADOS PELO INMETRO, O DISJUNTOR DIN É MAIS EFICIENTE, POIS POR SER MAIS SENSÍVEL, ELE CORTA A CORRENTE EM UM TEMPO MENOR, PORTANTO, USE SEMPRE O DIN!**

# COMO DIMENSIONAR UM DISJUNTOR?

DIVIDA A POTÊNCIA TOTAL DO CIRCUITO PELA TENSÃO QUE ESTE IRÁ TRABALHAR. EXEMPLO: UM AQUECEDOR DE 3500W LIGADO A UMA TOMADA DE 127V, PEGAMOS 3500 E DIVIDIMOS POR 127 O QUE DARÁ UMA CORRENTE DE APROXIMADAMENTE 28A. ENTÃO O DISJUNTOR IDEAL PARA ESTE CIRCUITO SERÁ UM DE 32A.

$$I = \frac{P}{V}$$

ONDE:

**P = POTÊNCIA ELÉTRICA**

**V = TENSÃO ELÉTRICA**

**I = CORRENTE ELÉTRICA**

# **DISJUNTOR DR - (DDR) OU INTERRUPTOR IDR? QUAL A DIFERENÇA?**

**É MUITO COMUM QUE AS PESSOAS CONFUNDAM DDR (DISJUNTOR DIFERENCIAL RESIDUAL) E IDR (INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL). PORÉM, SÃO DISPOSITIVOS DIFERENTES. O DDR ATUA COMO UM DISJUNTOR, PROTEGENDO OS CIRCUITOS E EQUIPAMENTOS, ALÉM DE PROTEGER OS MORADORES CONTRA OS CHOQUES ELÉTRICOS, POIS ELE É MUITO SENSÍVEL A FUGA DE CORRENTE.**



**IDR**



**DDR**

**JÁ O INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR) TEM A FUNÇÃO APENAS DE DETECTAR FUGAS DE CORRENTES E DESLIGAR O CIRCUITO, SENDO NECESSÁRIO AINDA O USO DO DISJUNTOR GERAL.**

**DESSA FORMA, PARA GARANTIR A PROTEÇÃO DOS SERES HUMANOS CONTRA OS CHOQUES ELÉTRICOS, ELE DESARMA QUANDO DETECTA UMA CORRENTE DE 30MA OU SUPERIOR, QUE É O MÁXIMO QUE O CORPO HUMANO PODE AGUENTAR. A NBR 5.410 TRAZ ALGUMAS SITUAÇÕES EM QUE O USO DE UM DISPOSITIVO RESIDUAL É OBRIGATÓRIO. COMO PARA:**



**CIRCUITOS QUE SIRVAM A PONTOS DE UTILIZAÇÃO SITUADOS EM LOCAL CONTENDO BANHEIRA OU CHUVEIRO.**



**CIRCUITOS QUE ALIMENTEM TOMADAS SITUADAS EM ÁREA EXTERNA A EDIFICAÇÃO.**



**CIRCUITOS DE TOMADAS SITUADAS EM ÁREAS INTERNAS QUE POSSAM VIR A ALIMENTAR EQUIPAMENTOS NO EXTERIOR.**



**CIRCUITOS QUE SIRVAM A PONTOS DE UTILIZAÇÃO SITUADOS EM COZINHAS, COPAS-COZINHAS, LAVANDERIA, ÁREAS DE SERVIÇO, GARAGEM E DEMAIS DEPENDÊNCIAS INTERNAS MOLHADAS EM USO NORMAL OU SUJEITAS A LAVAGENS.**

# DISPOSITIVO DPS

VOCÊ PODE JÁ TER SE PERGUNTADO – SERÁ QUE EXISTE ALGO QUE PROTEGE CONTRA SURTOS DE TENSÃO/RAIOS? EU TE RESPONDO – SIMM..

O DPS É UM DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS. O DPS ATUA QUANDO OCORRE ALGUM SURTO DE TENSÃO, SABE QUAL É O SURTO DE TENSÃO MAIS PERIGOSO? O CAUSADO PELOS RAIOS. NESSE MOMENTO O DPS ATUA DIRECIONANDO TODA ESSA DESCARGA PARA A TERRA!



**FIGURA 16. DPS**

O QUE ACONTECE É QUE UM RAIPO PODE CAIR NA REDE ELÉTRICA DAS RUAS E SER TRANSMITIDO PARA AS EDIFICAÇÕES NO ENTORNO. POR ISSO, É OBRIGATÓRIO POR NORMA TER O DPS, APESAR DE SER POUCO UTILIZADO.

JUSTAMENTE POR PODER VIR DA FIAÇÃO DA REDE É QUE VOCÊ PRECISA DE UM DESSE PARA CADA FASE E TAMBÉM UM PARA O NEUTRO. OU SEJA, SE FOR TRIFÁSICO SERÃO 4 DESSES NO QUADRO DE ENERGIA. ELE PODE SER INSTALADO NO POSTE PADRÃO JUNTO COM O DISJUNTOR GERAL, OU NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO.

### **CLASSIFICAÇÃO DO DPS DE ACORDO COM A TENSÃO E O ENTORNO:**

**1º TENSÃO LOCAL: O DPS DEVE TER TENSÃO SUPERIOR A TENSÃO LOCAL.**



**REGIÃO 127V- DPS DEVE SER MAIOR OU IGUAL A 175V.**



**REGIÃO 220V- DPS DEVE SER IGUAL OU MAIOR A 175V.**

**2º- ENTORNO: QUANTO MAIS EDIFICAÇÕES, MAIS A DESCARGA SE DIVIDE:**



**CLASSE 1: REGIÕES COM GRANDE DENSIDADE DE CONSTRUÇÕES-8KA A 20KA**



**CLASSE 2: REGIÕES COM CONSTRUÇÕES DE POUCO PAVIMENTO-20KA A 40KA**



**CLASSE 3: ZONAS RURAIS OU REGIÕES AFASTADAS 40KA- ACIMA DE 65KA**

# COMO LIGAR OS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO?

OS ESQUEMAS MOSTRAM COMO SÃO FEITAS AS LIGAÇÕES DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO. O DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO, SERVE PARA PROTEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CONTRA CURTO CIRCUITO E DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA CONTRA SOBRECARGA, NÃO TENDO A FINALIDADE DE PROTEGER AS PESSOAS DE CHOQUES ELÉTRICOS.



127V ENTRE FASE E NEUTRO.



220V ENTRE FASE E FASE

FIGURA 17. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 127V E 220V

FASE R  
FASE S  
FASE T  
NEUTRO

DISJUNTOR GERAL TRIFÁSICO

DISJUNTOR BIFÁSICO

DISJUNTOR MONOFÁSICO

INTERRUPTOR SIMPLES

LÂMPADA 127V

INTERRUPTOR BIPOLAR PARA LÂMPADA 220V

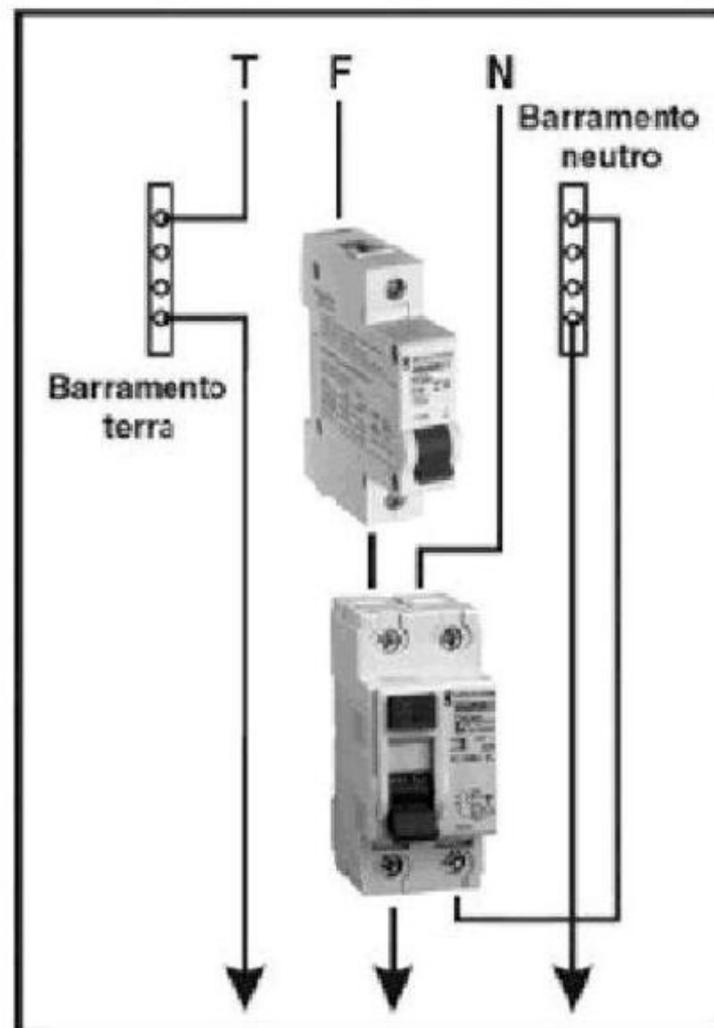
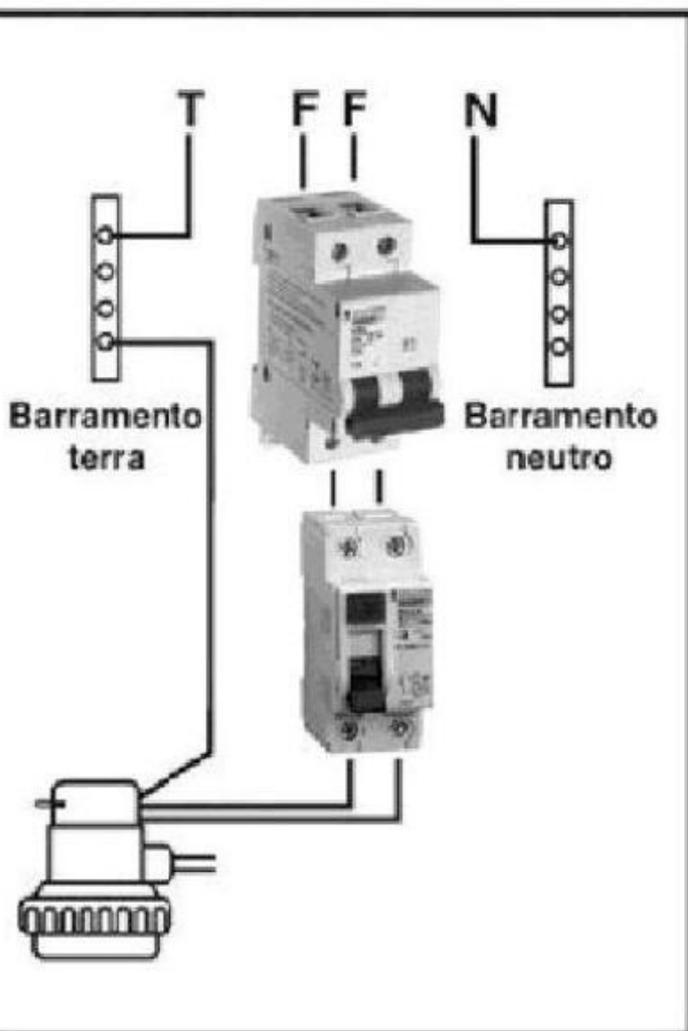
LÂMPADA 220V

# DDR

O DISPOSITIVO DDR, TEM A FUNÇÃO DE PROTEGER O CIRCUITO CONTRA CURTO CIRCUITOS E AS PESSOAS CONTRA OS CHOQUES ELÉTRICOS, SENDO SENSÍVEL A FUGA DE CORRENTE.

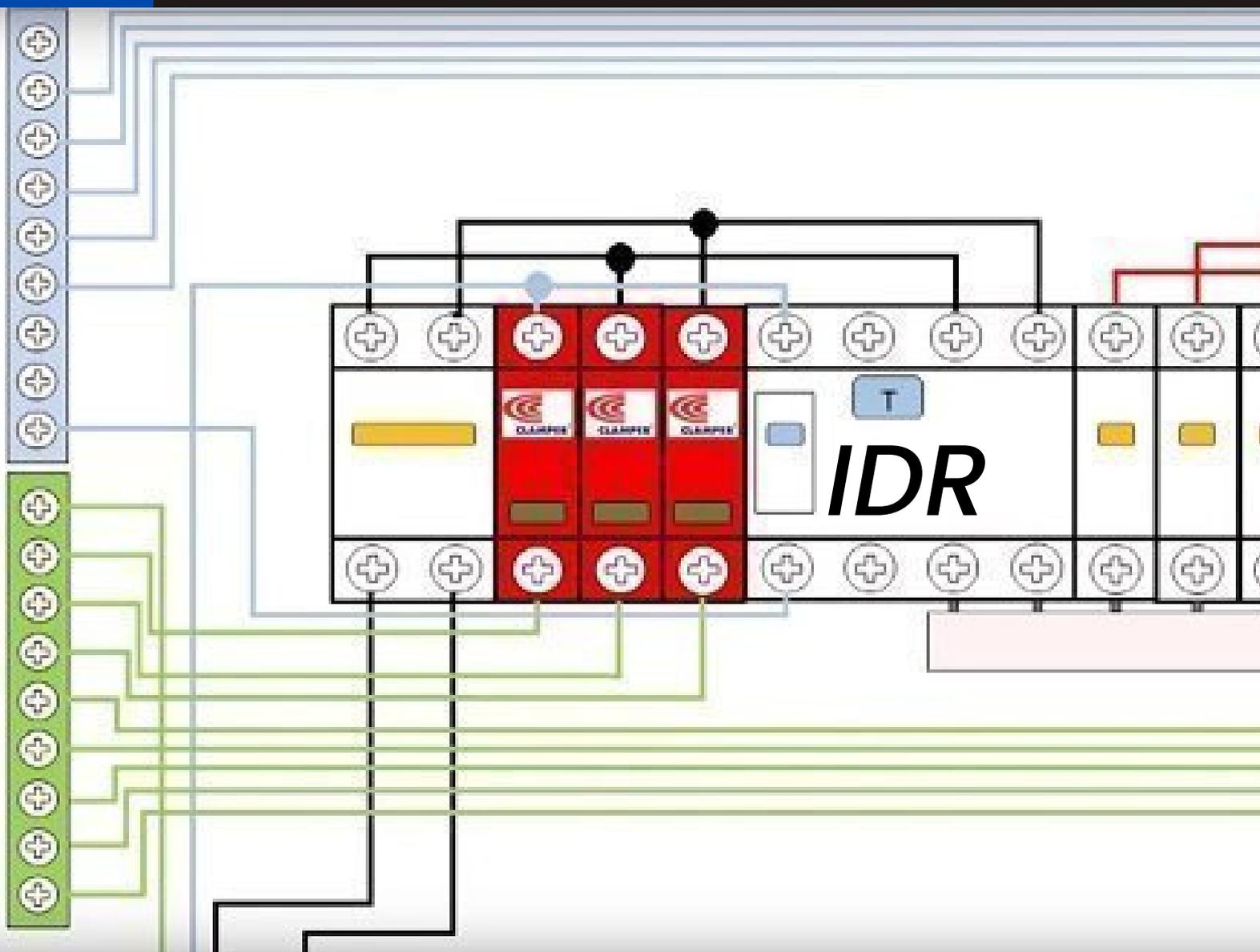
Instalação com dispositivo DR em 220V~ (entre fase e fase)

Instalação com dispositivo DR em 127V~



# IDR

**JÁ O INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR) TEM A FUNÇÃO APENAS DE DETECTAR FUGAS DE CORRENTES E DESLIGAR O CIRCUITO, SENDO NECESSÁRIO AINDA O USO DO DISJUNTOR GERAL.**



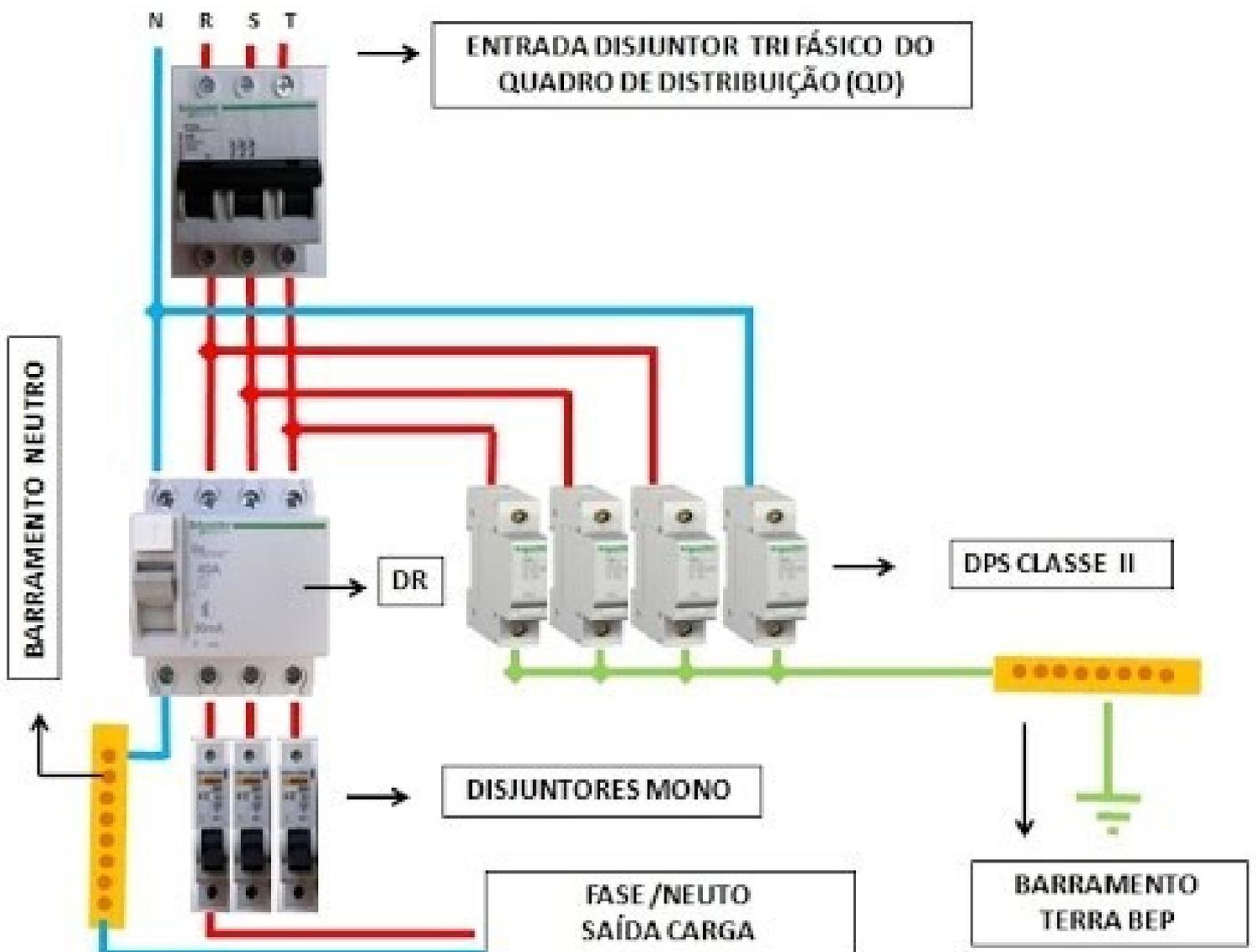
**FIGURA 19. LIGAÇÃO DO IDR**

# DPS



O DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) TEM A FUNÇÃO DE PROTEGER AS INSTALAÇÕES DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS. ASSIM, NA SUA REGIÃO ENTRA FASE E NEUTRO, E SAI TERRA.

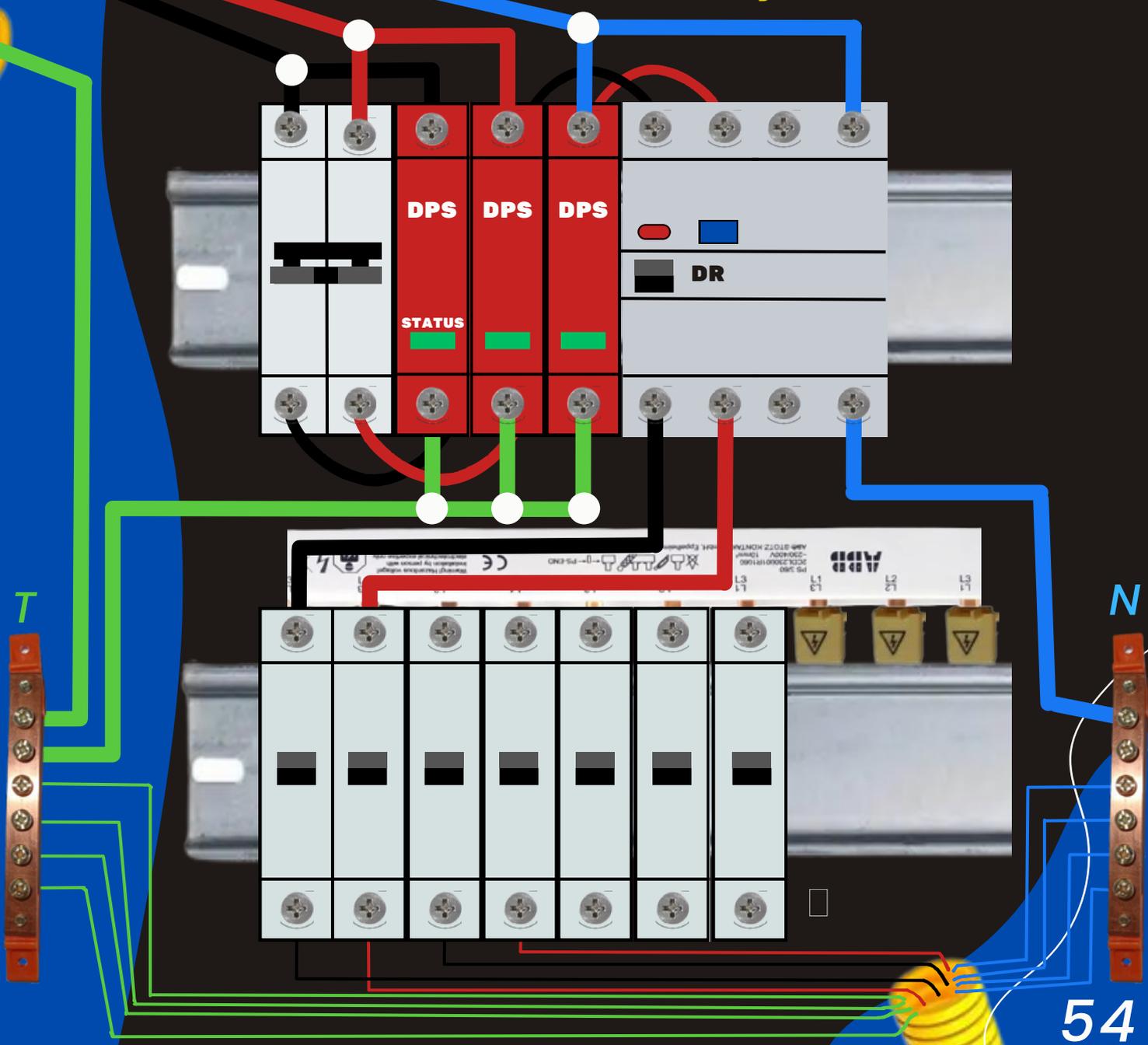
**FIGURA 20. LIGAÇÃO DO DPS**



# QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO COMPLETO

O ESQUEMA REPRESENTADO A SEGUIR, MOSTRA COMO SÃO FEITAS AS LIGAÇÕES EM UM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO BIPOLAR/BIFÁSICO. PODEMOS OBSERVAR A ESQUERDA O BARRAMENTO DE NEUTRO E A DIREITA O BARRAMENTO DE PROTEÇÃO (TERRA).

FIGURA 21. LIGAÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO



**NOS DISJUNTORES SÃO LIGADOS OS CONDUTORES FASE (REPRESENTADOS EM PRETO E VERMELHO), NO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) ENTRA O CONDUTOR FASE E SAI O CONDUTOR DE PROTEÇÃO (TERRA). O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PODE SER MONOPOLAR OU MONOFÁSICO USA-SE ESSES DOIS TERMOS, ONDE SÓ VAI TER UM CONDUTOR TRAZENDO ENERGIA, 127V FASE + NEUTRO DEPENDE DA TENSÃO DE FASE FORNECIDA PELA COMPANHIA. TAMBÉM PODE SER BIPOLAR OU BIFÁSICO. (IGUAL O EXEMPLO ACIMA, AONDE CHEGA DOIS CONDUTORES FASE + FASE + NEUTRO).**

**SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS**

**@ppowerplus**



**@ppowerplus**



ENTRE EM CONTATO:



**(22) 981571699**

**55**

## PILAR 07: COMO LER E INTERPRETAR UMA PLANTA ELÉTRICA (DIAGRAMA UNIFILAR)?

FICA TRANQUILO QUE NÃO É UM BICHO DE 7 CABEÇAS E NEM TECNOLOGIA DA NASA, APENAS UM MÉTODO COM SIMBOLOGIAS PADRONIZADAS PARA QUE QUALQUER PROFISSIONAL DA ÁREA CONSIGA ENTENDER.

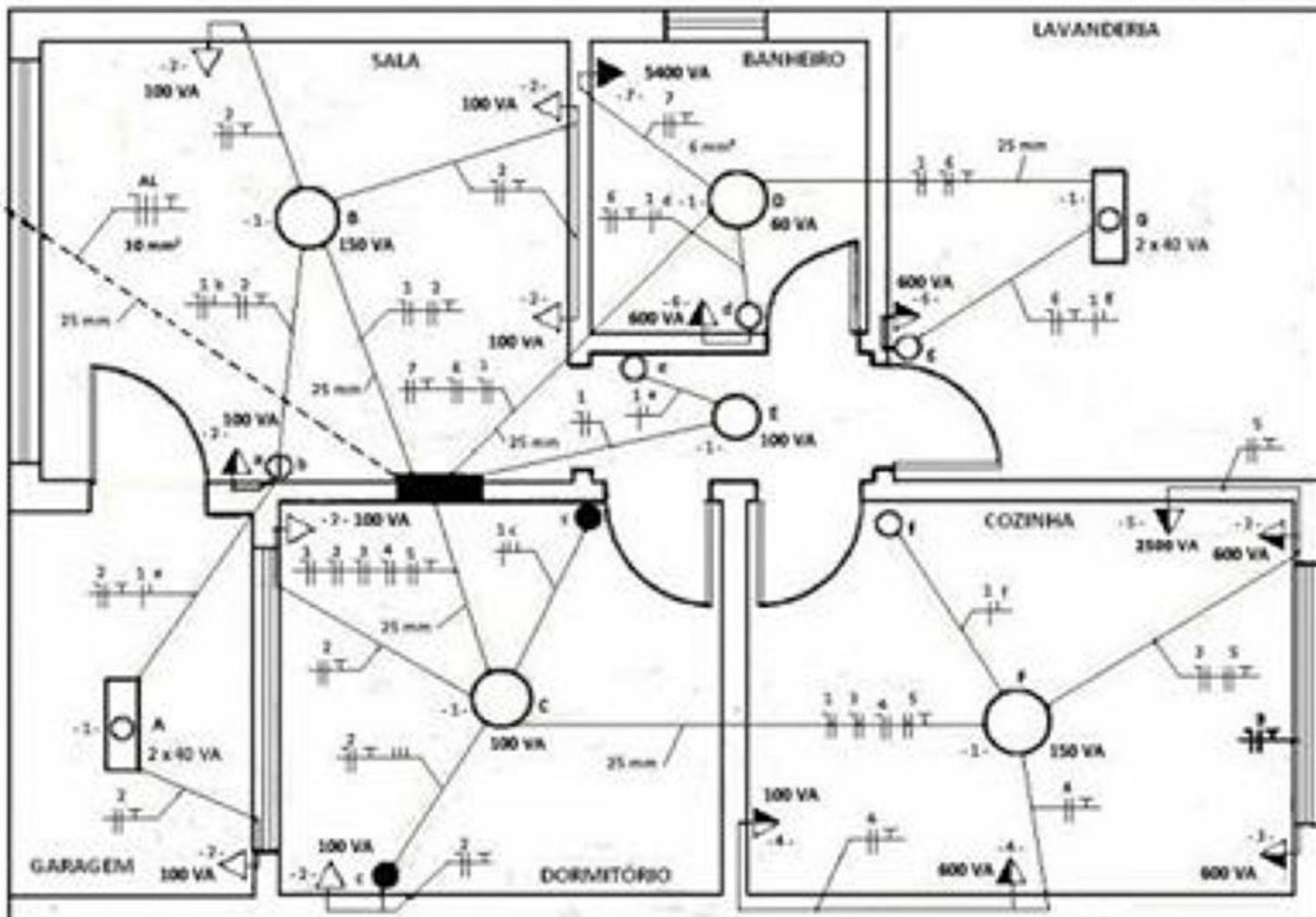


FIGURA 22. PLANTA ELÉTRICA RESIDENCIAL

## SIMBOLOGIA DOS COMPONENTES NO DIAGRAMA UNIFILAR:

PARA ISSO É IMPORTANTE ENTENDER O QUE É UM ELETRODUTO. ENTÃO, ELETRODUTO É UM ELEMENTO DE LINHA ELÉTRICA FECHADA, DE SEÇÃO CIRCULAR OU NÃO, DESTINADO A CONTER CONDUTORES ELÉTRICOS, PERMITINDO TANTO A ENFIAÇÃO QUANTO A RETIRADA DE CONDUTORES POR PUXAMENTO.

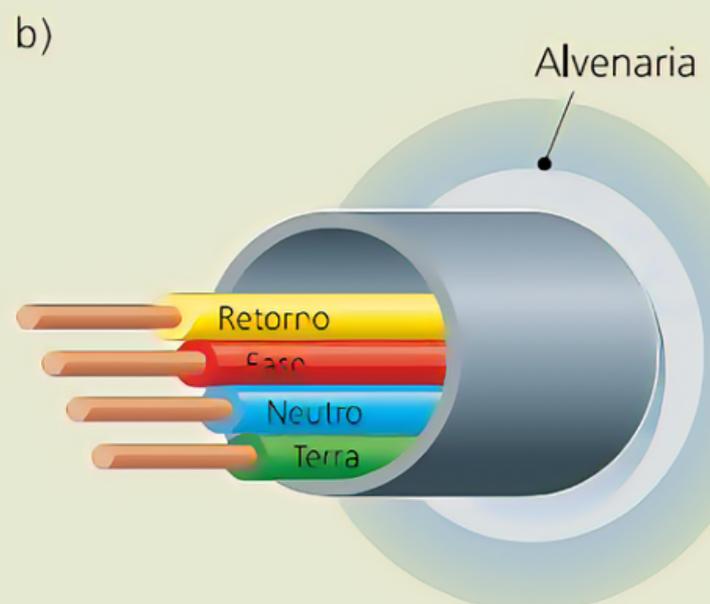
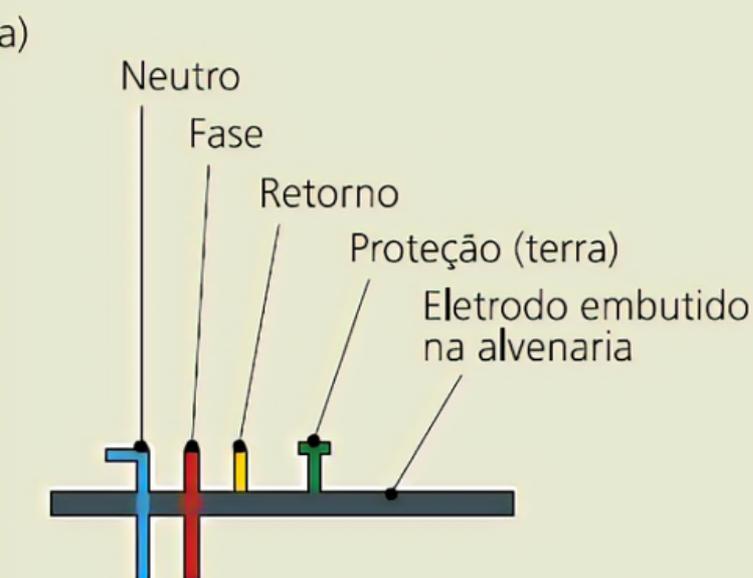
1º- QUANDO A LINHA É CONTINUA, O ELETRODUTO PASSA PELO TETO OU PAREDE.

2º- TEMOS UM CONDUTOR FASE REPRESENTADO PELO TRAÇO "I"

3º- TEMOS UM CONDUTOR NEUTRO PELO "L" DE CABEÇA PARA BAIXO.

4º- TEMOS UM CONDUTOR TERRA REPRESENTADO POR UM "T".

5º- TEMOS O CONDUTOR RETORNO REPRESENTADO POR UM "I" APENAS EM METADE DA LINHA.



**SEGUNDO A NORMA BRASILEIRA NBR 5410**

**O PADRÃO DE CORES DA NBR 5410 QUE UTILIZAREMOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS SÃO O AZUL-CLARO PARA O NEUTRO, O VERDE OU VERDE-AMARELO PARA O TERRA E AS DEMAIS CORES PODEM SER UTILIZADAS PARA CONDUTORES DE FASE.**

**PODENDO SER USADO PRETO, VERMELHO E MARROM OU BRANCO PARA FASES R S T EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS OU CIRCUITOS TRIFÁSICOS**

**BRANCO E/OU AMARELO PARA RETORNOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS RESIDENCIAIS**

### **O QUE É A NORMA 5410?**

**O QUE É NBR 5410? A NBR 5410 É UMA NORMA TÉCNICA APROVADA PELA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS) PARA AS INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO, OU SEJA, AQUELAS QUE APRESENTAM ATÉ 1000V EM TENSÃO ALTERNADA E 1500V EM TENSÃO CONTÍNUA.**

# SIMBOLOGIA DE TOMADAS:

## TRÊS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS



A NUMERAÇÃO REPRESENTA A QUAL CIRCUITO ELA PERTENCE;



300VA REPRESENTA QUAL A POTÊNCIA QUE FOI DESTINADA PARA ELA;



E A COR REPRESENTA EM QUAL ALTURA ELA SE ENCONTRA.

Símbolo	Significado
	Tomada de luz na parede, baixo (300 mm do piso acabado)
	Tomada de luz a meia altura (1.300 mm do piso acabado)
	Tomada de luz alta (2.000 mm do piso acabado)

FIGURA 24. SIMBOLOGIA DE TOMADAS CONFORME A NORMA NBR5444

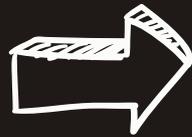
# SIMBOLOGIA DE INTERRUPTOR:



INTERRUPTOR DE UMA SEÇÃO SIGNIFICA QUE SO TEM 01 INTERRUPTOR NAQUELE PONTO;



DUAS SEÇÕES TEM 2 INTERRUPTORES NAQUELE PONTO,



3 SEÇÕES 3 INTERRUPTORES.



AS LETAS A,B E C REPRESENTAM QUAL PONTO DE LUZ AQUELE INTERRUPTOR COMANDA, E NO PONTO DE LUZ TEM QUE TER A MESMA LETRA PARA QUE POSSA IDENTIFICAR.

Símbolo	Significado
	Interruptor de uma seção
	Interruptor de duas seções
	Interruptor de três seções
	Interruptor paralelo ou <i>Three-Way</i>
	Interruptor intermediário ou <i>Four-Way</i>

FIGURA 25. SIMBOLOGIA DE INTERRUPTOR CONFORME A NORMA NBR5444

# SIMBOLOGIA DE LUMINÁRIAS:

## LUMINARIAS:

A REPRESENTAÇÃO PRECISA DE TRÊS INFORMAÇÕES OBRIGATÓRIAS



O NUMERO 1X60W SIGNIFICA QUANTAS LAMPADAS TEM NAQUELE PONTO E QUAL A POTENCIA RESERVADA;



A LETRA A REPRESENTA QUAL INTERRUPTOR A COMANDA



E O NUMERO -1- REPRESENTA QUAL CIRCUITO AQUELA LAMPADA PERTENCE ( SE TIVER MAIS DE 1 DISJUNTOR PARA ILUMINAÇÃO CADA CIRCUITO TERA UM NUMERO DIFERENTE).

### Luminárias, Refletores e Lâmpadas

Multifilar	Unifilar	Significado	Observações
		Ponto de luz incandescente no teto. Indicar o número de lâmpadas e a potência em watts.	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.
		Ponto de luz incandescente no teto (embutido).	
		Ponto de luz incandescente na parede (arandela).	
		Ponto de luz a vapor de mercúrio no teto. Indicar o número de lâmpadas e a potências em watts.	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.
		Ponto de luz fluorescente no teto (indicar o número de lâmpadas e na legenda, o tipo de partida do reator).	A letra minúscula indica o ponto de comando, e o número entre dois traços, o circuito.
		Ponto de luz fluorescente na parede.	Deve-se indicar a altura da luminária.

FIGURA 26. SIMBOLOGIA DE LUMINÁRIAS CONFORME A NORMA NBR5444

NESTA PÁGINA APRESENTAMOS OS SÍMBOLOS GRÁFICOS MAIS UTILIZADOS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, JUNTAMENTE COM SEUS RESPECTIVOS SIGNIFICADOS, PARA QUE ALÉM DE EXECUTAR PROJETOS CLAROS E DE FÁCIL ENTENDIMENTO, VOCÊ TAMBÉM SAIBA ANALISÁ-LOS, EXISTEM MUITOS OUTROS COMPONENTES PARA PROJETOS ELÉTRICOS POR ISSO AQUI ESTÁ A NORMA NBR 5444 COMPLETA PARA VOCÊ FAZER O DOWNLOAD.



**DOWNLOAD NBR 5444**

O CURSO DE ELETRICISTA INSTALADOR ONLINE É O MAIS COMPLETO POR TER UM MÓDULO DE LEITURA DE PLANTAS ELÉTRICAS USANDO ESCALIMETRO, ASSIM VOCÊ CONSEGUE FAZER UMA LISTA DE MATERIAIS E QUANTIDADE DE CABO NECESSÁRIA PARA FAZER A INSTALAÇÃO, FACILITANDO NA HORA DE FAZER ORÇAMENTOS E REALIZANDO QUALQUER INSTALAÇÃO. CLIQUE EM SAIBA MAIS



**SAIBA MAIS**

## PILAR 08: TOMADAS:

*"NUNCA SÃO DE MAIS". PROVAVELMENTE VOCÊ JÁ SE INCOMODOU POR ESTAR NUM LUGAR COM POUCA TOMADA OU PORQUE A MAIS PRÓXIMA ESTAVA ESCONDIDA ATRÁS DE ALGUM MÓVEL. NÃO É SÓ DIMENSIONAR A QUANTIDADE, MAS TAMBÉM POSICIONAR ELAS NO LUGAR CERTO.*

### COMO LIGAR UMA TOMADA 127V

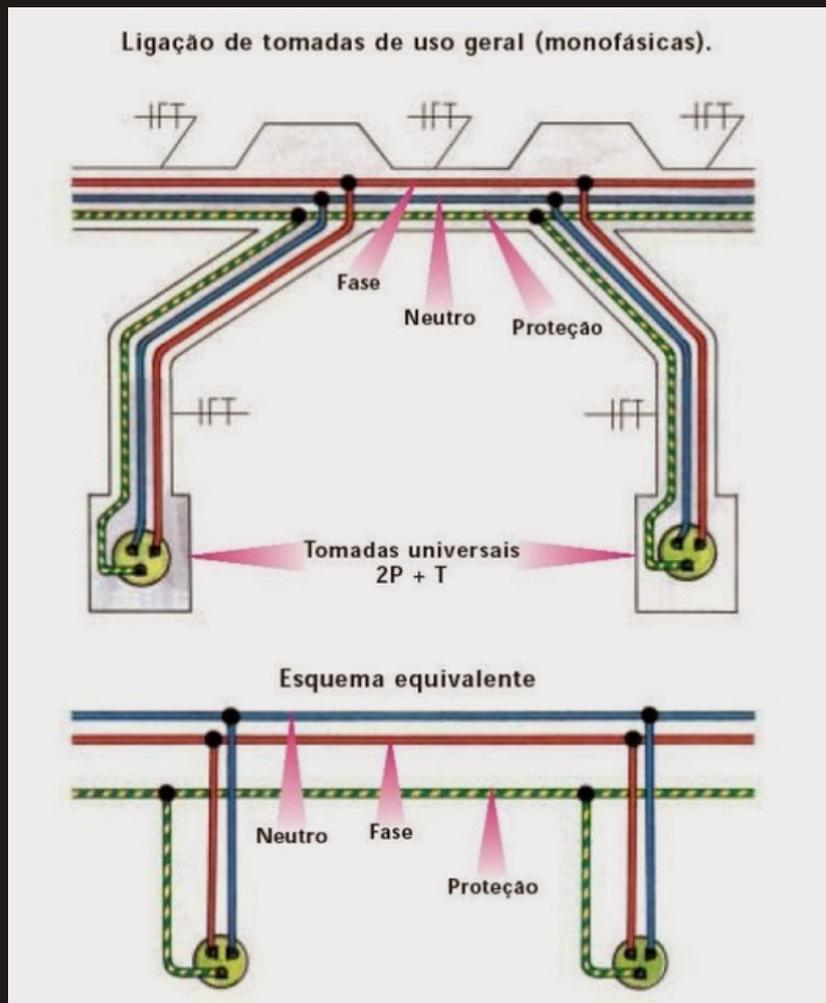


FIGURA 27. TOMADAS

*ALGUMAS CASAS AINDA POSSUEM A TOMADA DO MODELO ANTIGO, MAS VOCÊ VAI ENCONTRAR NA MAIORIA DOS LUGARES O PADRÃO NOVO, E PRATICAMENTE NÃO TEM DIFERENÇA NENHUMA NA HORA DE FAZER A LIGAÇÃO*

*O ESQUEMA DE LIGAÇÃO É MUITO SIMPLES, PRECISAMOS DA **FASE** **NEUTRO** E **TERRA** (PROTEÇÃO) PARA LIGAR UMA TOMADA 127V. OBSERVE NA FIGURA 28*

**“NUNCA SÃO DEMAIS”. PROVAVELMENTE VOCÊ JÁ SE INCOMODOU POR ESTAR NUM LUGAR COM POUCA TOMADA OU PORQUE A MAIS PRÓXIMA ESTAVA ESCONDIDA ATRÁS DE ALGUM MÓVEL. NÃO É SÓ DIMENSIONAR A QUANTIDADE, MAS TAMBÉM POSICIONAR ELAS NO LUGAR CERTO.**



**FIGURA 28. INSTALAÇÃO DE TOMADAS 127V**

**PODEMOS OBSERVAR A REPRESENTAÇÃO DO DIAGRAMA UNIFILAR, RESPEITANDO A SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE.**



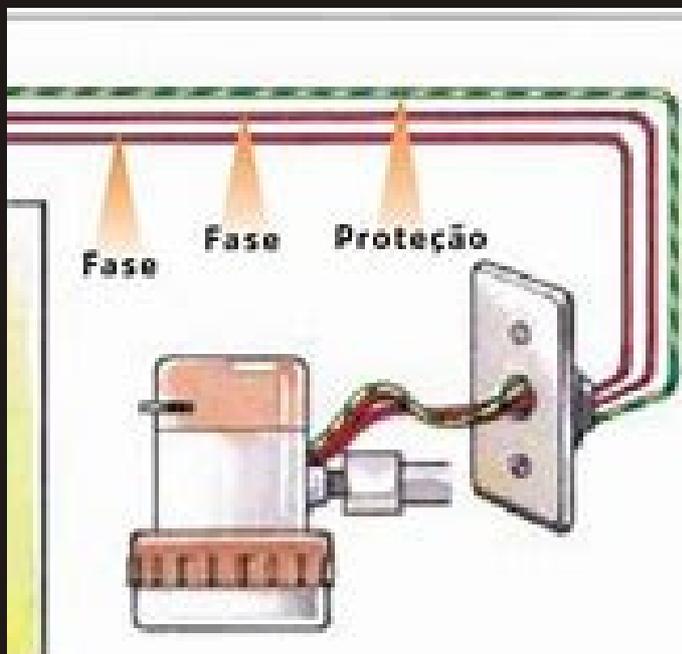
# TOMADA 220V.



**FIGURA 29. TOMADAS 220V**

PARA LIGAR UMA TOMADA 220V, VOCÊ IRA PRECISAR DE 2 FAZES E O TERRA, UTILIZE O PLUG DA COR VERMELHA PARA DIFERENCIAR DA TOMADA 127V, ASSIM VOCÊ IDENTIFICARÁ, E SE OCORRER DE LIGAR ALGUM EQUIPAMENTO NA TENSÃO ERRADA CORRE O RISCO DE QUEIMAR NA MESMA HORA, ENTÃO PRESTE MUITA ATENÇÃO!

**OBS: O FIO TERRA É SEMPRE O DO MEIO**



**FIGURA 30. TOMADAS USO ESPECÍFICO 220V**

UM CIRCUITO ONDE É MAIS UTILIZADO A TOMADA 220V É NO CHUVEIRO ELÉTRICO,

E A LIGAÇÃO É BEM SIMPLES, COMO PODEMOS VER NA FIGURA 30.

# **CALCULO DA QUANTIDADE DE TOMADAS**

A NBR 5410 NOS TRAZ ALGUNS PARÂMETROS PARA OBTER UM MÍNIMO DE TOMADAS. ELA ESTIPULA A QUANTIDADE DE PONTOS DE TOMADA DE ACORDO COM O LAYOUT DO AMBIENTE, OU SEJA, QUANTIDADE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E SUA DISTRIBUIÇÃO, PARA MELHOR UTILIZÁ-LOS.

SEGUIMOS OS SEGUINTE CRITÉRIOS MÍNIMOS:



EM BANHEIROS DEVE SER PREVISTO PELO MENOS UM PONTO DE TOMADA PRÓXIMO AO LAVATÓRIO



EM COZINHAS COPAS COPAS-COZINHA ÁREAS DE SERVIÇO, COZINHA-AREA DE SERVIÇO, LAVANDERIAS E LOCAIS ANÁLOGOS, DEVE SER PREVISTO NO MÍNIMO UM PONTO DE TOMADA A CADA 3,5M, OU DEVEM SER PREVISTAS NO MÍNIMO DUAS TOMADAS NO MESMO PONTO OU 2 EM CADA PONTO.



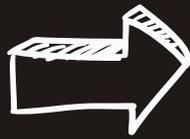
EM VARANDAS DEVE SER PREVISTO PELO MENOS UM PONTO DE TOMADA.



EM SALAS E DORMITÓRIOS DEVEM SER PREVISTOS PELO MENOS UM PONTO DE TOMADA PARA CADA 5 M OU FRAÇÃO DO PERÍMETRO, DEVENDO ESSES PONTOS SEREM ESPAÇADOS TÃO UNIFORMEMENTE QUANTO POSSÍVEL.



ALÉM DISSO, A NORMA TAMBÉM TRAZ AS POTÊNCIAS QUE DEVEM SER ATRIBUÍDAS EM CADA PONTO DE TOMADA, DE ACORDO COM O EQUIPAMENTO QUE ELA VAI ALIMENTAR:



EM BANHEIROS, COZINHAS, COPAS, ÁREA DE SERVIÇO, LAVANDERIAS E LOCAIS ANÁLOGOS, NO MÍNIMO 600VA

POR PONTO DE TOMADA. ATÉ 3 PONTOS E 100 VA PARA CADA PONTO EXCEDENTES.

CONSIDERANDO-SE CADA UM DESSES AMBIENTES SEPARADAMENTE, QUANDO O TOTAL DE TOMADAS NO CONJUNTO DESSES AMBIENTES FOR SUPERIOR A SEIS PONTOS, ADMITE-SE QUE O CRITÉRIO DE ATRIBUIÇÃO DE POTÊNCIAS SEJA DE NO MÍNIMO 600VA POR PONTO DE TOMADA, ATÉ DOIS PONTOS E 100VA POR PONTO PARA OS EXCEDENTES, SEMPRE CONSIDERANDO CADA UM DOS AMBIENTES SEPARADAMENTE.



NOS DEMAIS CÔMODOS OU DEPENDÊNCIAS NO MÍNIMO 100VA POR PONTO DE TOMADA (A GROSSO MODO VAMOS CONSIDERAR  $1VA = 1W$ )

NOS TEMPOS ATUAIS SOMENTE O CÁLCULO SUGERIDO PELA NORMA SE TORNA INSUFICIENTE POR ISSO PARA QUE O PROJETO SEJA FEITO DA FORMA MAIS EFICIENTE, É IMPORTANTE SEGUIR ESSES PASSOS:

1 SOLICITAR OS PONTOS DEFINIDOS PELO AUTOR DO PROJETO.

2 FAZER UMA LISTAGEM DOS ELETRODOMÉSTICOS QUE O CLIENTE PRETENDE TER.

3 DEFINIR OS PONTOS DE ACORDO COM O LAYOUT DO PROJETO.

## **PILAR 09: ILUMINAÇÃO E CIRCUITOS**

O QUE SERIA DE NÓS SEM A LUZ? FAZ NOITE VIRAR DIA, ENFEITAM NOSSO NATAL E NOS ENCANTAM.

“QUE SE FAÇA A LUZ UM DOS SEUS ÓRGÃOS DOS SENTIDOS É EXCLUSIVAMENTE PARA ELA. A VISÃO CAPTA A LUZ.

CLARO QUE PARA FALAR PROFUNDAMENTE PRECISARÍAMOS DE UM CURSO LUMINO-TÉCNICO, MAS O QUE EU QUERO QUE VOCÊ ENTENDA AQUI É COMO O SISTEMA DE INTERRUPTORES E ILUMINAÇÃO FUNCIONA.

### **CALCULO DA CARGA INSTALADA PARA CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO.**

PARA DETERMINAR A QUANTIDADE DE LÂMPADAS NECESSÁRIAS DEVEM SER FEITO VÁRIOS ESTUDOS SOBRE OS TIPOS DE LÂMPADAS, POSIÇÃO PARA SEREM INSTALADAS, LEVANDO SEMPRE EM CONSIDERAÇÃO A LUMINÂNCIA RECOMENDADA PARA CADA AMBIENTE, DE ACORDO COM SUA UTILIZAÇÃO, ESSES CÁLCULOS NÃO SERÃO ABORDADAS NESSE E-BOOK, MAS PARA ENTENDER MELHOR SOBRE ISSO É POSSÍVEL CONSULTAR A NORMA NBR 5413 QUE TRATA DE LUMINANCIA DE INTERIORES.



A NORMA NBR 5410 TRAZ ALGUMAS RECOMENDAÇÕES COM RELAÇÃO A CARGA INSTALADA:

-EM CÔMODOS OU DEPENDÊNCIAS COM ÁREA IGUAL OU INFERIOR A 6M<sup>2</sup> DEVE SER PREVISTA UMA CARGA MÍNIMA DE 100VA.

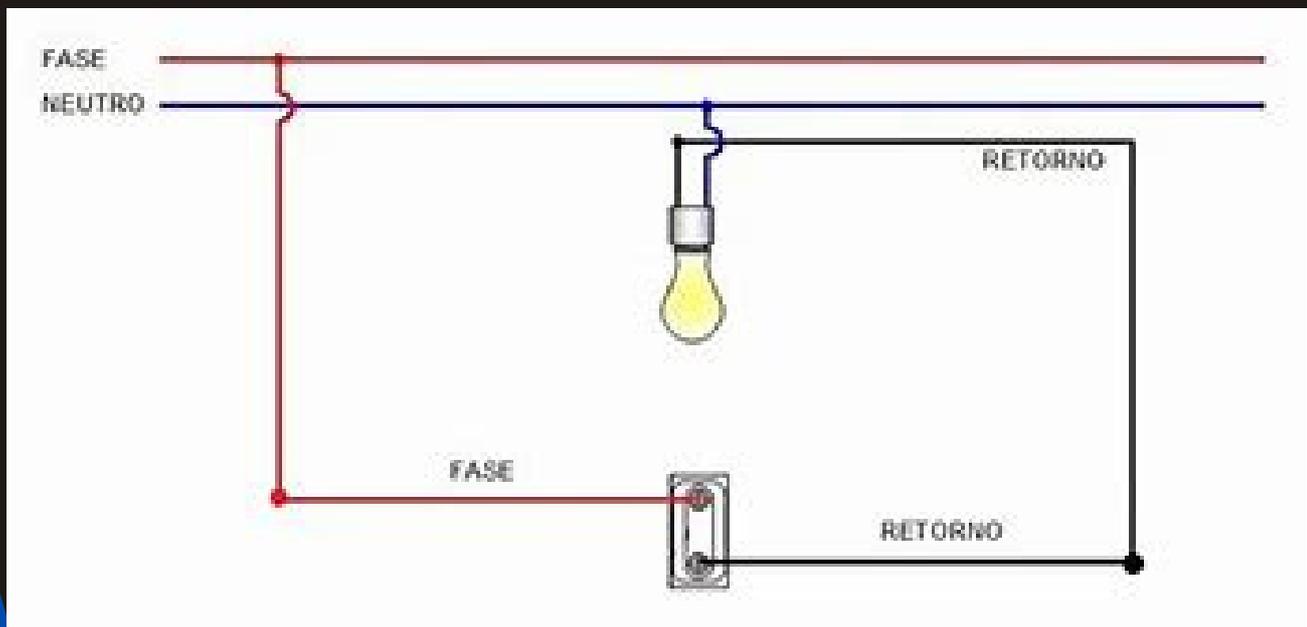
-EM CÔMODOS OU DEPENDÊNCIAS COM ÁREA SUPERIOR A 6M<sup>2</sup> DEVE SER PREVISTA UMA CARGA MÍNIMA DE 100VA PARA OS PRIMEIROS 6M<sup>2</sup> ACRESCIDA DE 60VA PARA CADA AUMENTO DE 4M<sup>2</sup> INTEIROS.

## **INTERRUPTORES**

OS INTERRUPTORES SÃO DISPOSITIVOS DE COMANDO UTILIZADOS NAS INSTALAÇÕES, FUNCIONAM INTERROMPENDO A PASSAGEM DA CORRENTE ELÉTRICA PELO CIRCUITO. SUA LOCALIZAÇÃO DEVE SER PREVISTA PELO ARQUITETO NO MOMENTO DO PROJETO, DE FORMA A NÃO COMPROMETER A DECORAÇÃO NEM A EFICIÊNCIA DO AMBIENTE. VALE LEMBRA QUE A ILUMINAÇÃO PODE SIM TER ATERRAMENTO, A NORMA LIBERA DESSA OBRIGAÇÃO AS LUMINÁRIAS QUE, AO MANUSEÁ-LAS NÃO APRESENTEM PARTES QUE POSSAM DAR CHOQUES. □

# INTERRUPTOR SIMPLES

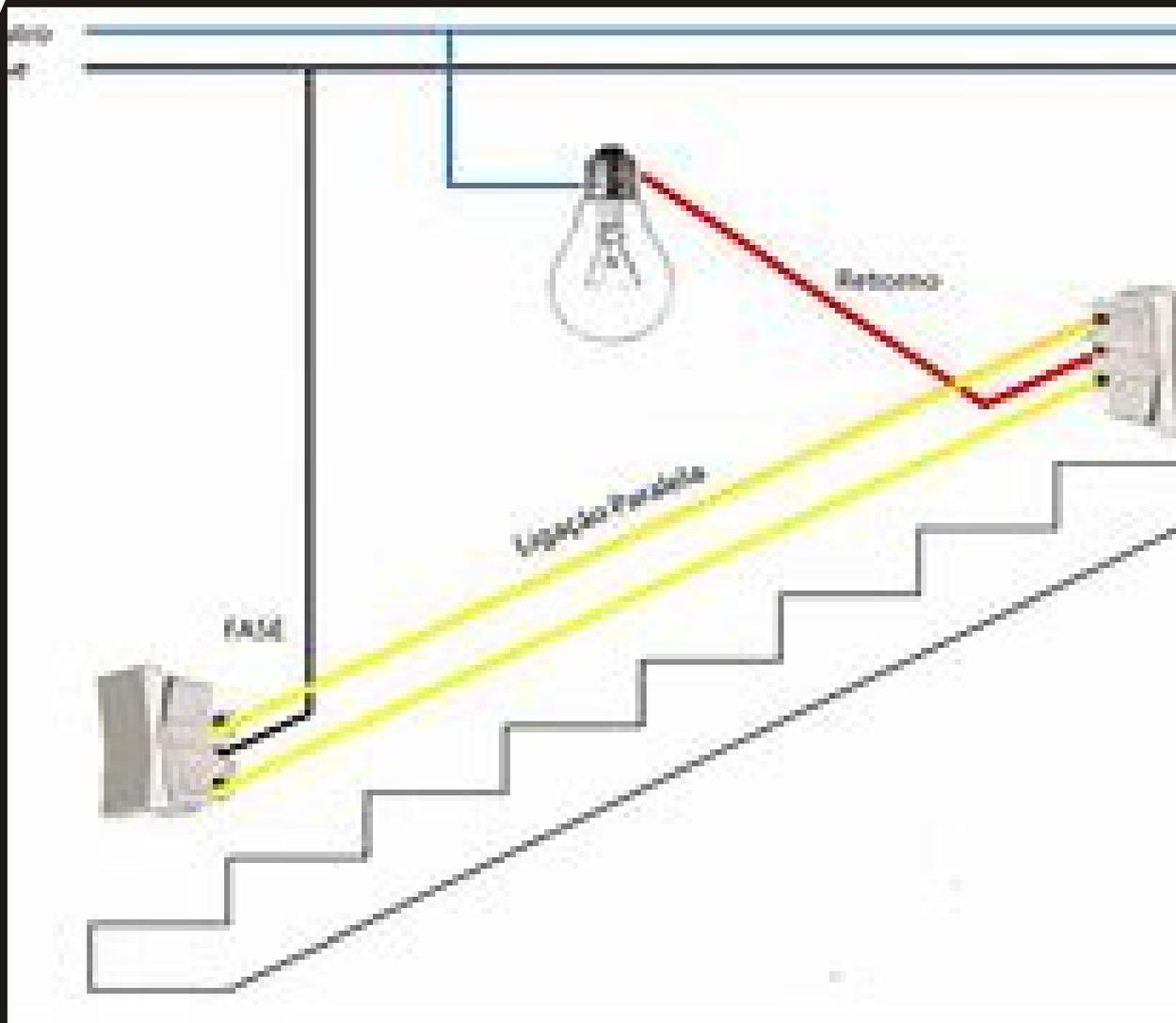
É O TIPO MAIS COMUM NAS EDIFICAÇÕES, USADO PARA COMANDAR APENAS UM PONTO, PODENDO SER DE UM OU DOIS CONTATOS. PARA SEU FUNCIONAMENTO, LIGA SE O CONDUTOR **FASE** E O **RETORNO** NO INTERRUPTOR E A LÂMPADA RECEBE O **NEUTRO** E O **RETORNO**, DA SEGUINTE FORMA.



**FIGURA 31. LIGAÇÃO INTERRUPTOR SIMPLES**

## INTERRUPTOR PARALELO

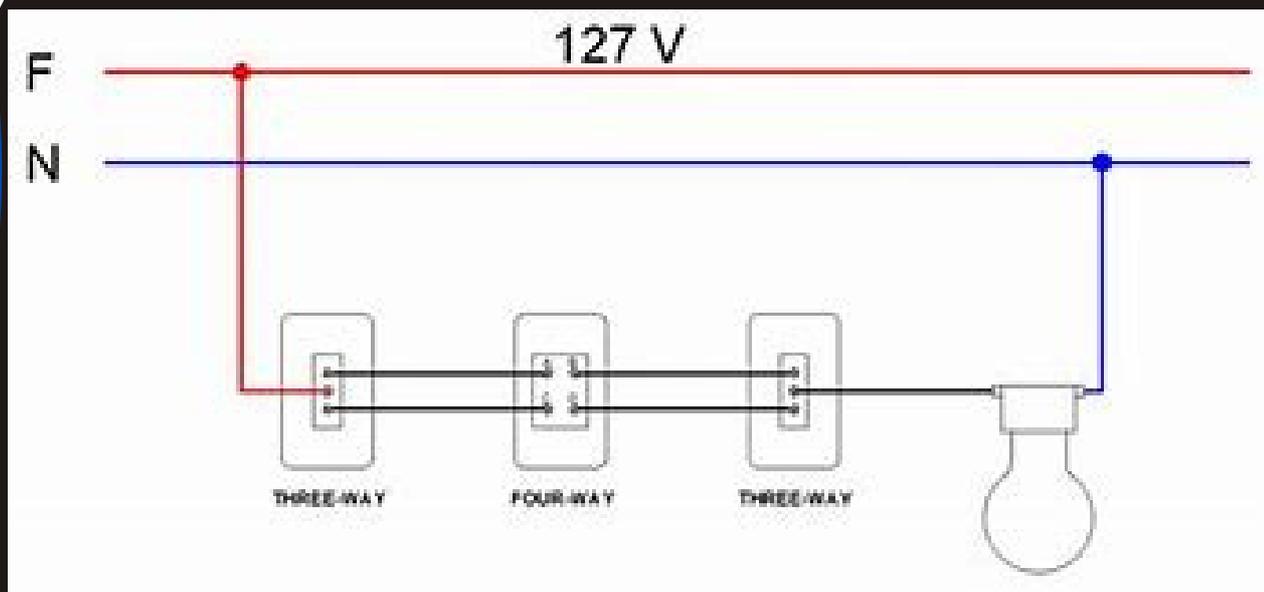
É UTILIZADO PARA COMANDAR A LÂMPADA POR DOIS PONTOS DIFERENTES, PROPORCIONANDO MAIS CONFORTO AOS USUÁRIOS, ADOTADOS EM ESCADAS, CORREDORES E DEMAIS AMBIENTES QUE SEJAM NECESSÁRIOS, ESSE INTERRUPTOR É CHAMADO DE THREE-WAY POIS POSSUEM TRÊS TERMINAIS, COMO ILUSTRA O ESQUEMA ABAIXO.



**FIGURA 32. LIGAÇÃO INTERRUPTOR THREE WAY**

## **INTERRUPTOR INTERMEDIÁRIO**

*TEM A FUNÇÃO DE COMANDAR A INSTALAÇÃO POR MAIS DE DOIS PONTOS DIFERENTE, COMO NO CASO DE ESCADAS COM MAIS DE UM ANDAR OU AMBIENTES COM VÁRIOS ACESSOS, ESSE INTERRUPTOR É CHAMADO DE FOUR WAY OU INTERMEDIÁRIO E POSSUI QUATRO TERMINAIS, DEVENDO SER INSTALADO ENTRE OS DOIS INTERRUPTORES PARALELOS, COMO MOSTRA NA IMAGEM A SEGUIR. □*



**FIGURA 33. LIGAÇÃO INTERRUPTOR INTERMEDIÁRIO - FOUR WAY**

## **CIRCUITOS:**

*APÓS CONTABILIZARMOS AS TOMADAS E ILUMINAÇÃO, É HORA DE MONTAR OS CIRCUITOS.*

*NA PRÁTICA DAS NOSSAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO, O TERMO "CIRCUITO" É UTILIZADO PARA DENOMINAR TUDO QUE PASSA POR UM DISJUNTOR, OU SEJA, TUDO QUE É ACIONADO POR ELE, COMO POR EXEMPLO AS TOMADAS DE UMA SALA.*



## **DIVISÃO DE CIRCUITOS:**

**OS CIRCUITOS PODEM SER DE DUAS FORMAS, CIRCUITO DE DISTRIBUIÇÃO E CIRCUITO TERMINAL.**

**O PRIMEIRO SE REFERE AOS CIRCUITOS QUE SAEM DO QUADRO DE MEDIÇÃO E CHEGAM NO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO, O SEGUNDO SE TRATA DO CIRCUITO QUE ATENDEM OS PONTOS DE UTILIZAÇÃO.**

**A DIVISÃO DA INSTALAÇÃO EM CIRCUITOS DEVE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO A POSIÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E A SEGURANÇA, ASSIM CASO UM CURTO CIRCUITO ACONTEÇA, NÃO PREJUDICARÁ TODA A INSTALAÇÃO.**

**SEGUNDO O ITEM 9.5.3.1 DA NBR 5410, NECESSITA-SE UM CIRCUITO INDEPENDENTE PARA CADA PONTO DE UTILIZAÇÃO QUE ALIMENTAR UM EQUIPAMENTO COM CORRENTE NOMINAL SUPERIOR A 10A, OU SEJA TODAS AS TOMADAS DE USO ESPECIFICO(TUE) DEVEM TER UM CIRCUITO INDEPENDENTE.**

**ALÉM DISSO OS PONTOS DE ILUMINAÇÃO E PONTOS DE TOMADAS DEVEM SER EM CIRCUITOS SEPARADOS, LEMBRANDO QUE CADA CIRCUITO DEVE TER UM DISJUNTOR.**



# POTENCIA MÁXIMA

SEMPRE QUE FOR FAZER UM DIMENSIONAMENTO, LEVE SEMPRE EM CONSIDERAÇÃO A POTENCIA MÁXIMA DOS EQUIPAMENTOS OU MELHOR ATÉ UM POUCO A MAIS, POIS ASSIM VOCÊ TERÁ UMA MARGEM DE SEGURANÇA CASO TROQUE FUTURAMENTE POR ALGUM EQUIPAMENTO COM MAIS POTENCIA ASSIM NÃO DANIFICARA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA.

ALGUNS EQUIPAMENTOS VEM NA PLACA DE IDENTIFICAÇÃO OU NO MANUAL A CORRENTE QUE ELE DRENA DA REDE, MAS SE VOCÊ SE DEPARAR COM ALGUM EQUIPAMENTO SEM ESSA INDICAÇÃO, BASTA DIVIDIR A POTENCIA DO EQUIPAMENTO PELA TENSÃO DE TRABALHO, EXEMPLO:

CHUVEIRO 5500W E 127V

$$I=P/V$$

$$I=5500/127$$

$$I=43,3A$$

ONDE:

I= CORRENTE

P= **POTÊNCIA**

V= **TENSÃO**

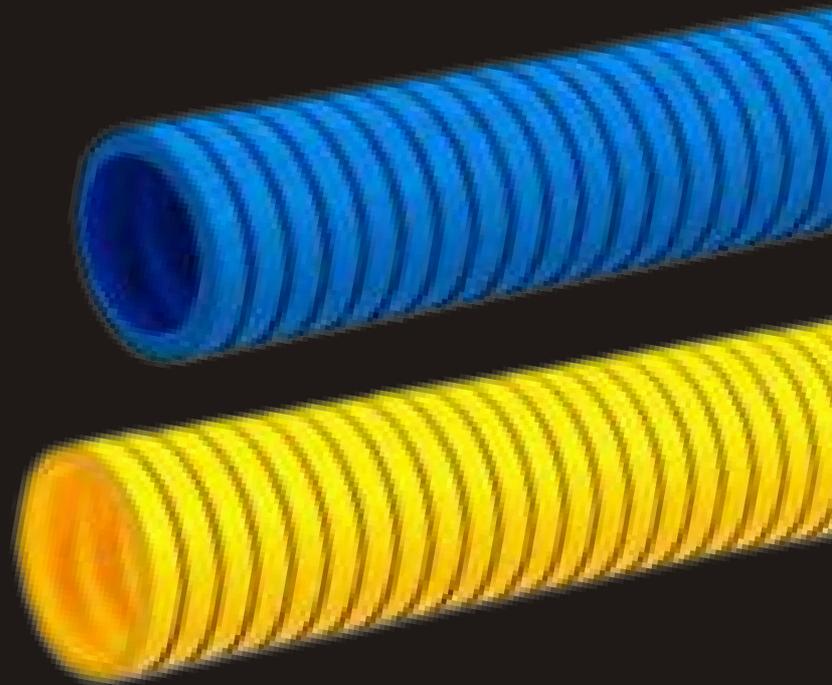
ISSO SE APLICA PARA QUALQUER EQUIPAMENTO ELÉTRICO.



## **PILAR 10: ELETRODUTOS**

OS CONDUITES SÃO TUBOS QUE TEM A FUNÇÃO DE PROTEGER OS CONDUTORES DAS INSTALAÇÕES, PODENDO SER RÍGIDOS OU MALEÁVEIS, É PERMITIDO SOMENTE A UTILIZAÇÃO DE ELETRODUTOS NÃO PROPAGADORES DE CHAMAS.

OS ELETRODUTOS MALEÁVEIS, COSTUMAM SER DE PVC E SÃO UTILIZADOS PARA EMBUTIR NAS PAREDES E NAS LAJES.



**FIGURA 34. ELETRODUTOS**

### **TAXA DE OCUPAÇÃO:**

PARA SABER QUANTOS CONDUTORES PODEM SER COLOCADOS EM CADA ELETRODUTO É NECESSÁRIO FAZER SEU DIMENSIONAMENTO, É IMPORTANTE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO A TAXA DE OCUPAÇÃO DO ELETRODUTO, QUE DEVE SER

- 53% PARA UM CONDUTOR
- 31% PARA DOIS CONDUTORES
- 40% PARA TRÊS OU MAIS CONDUTORES

**Dica: Evite passar vários circuitos no mesmo eletroduto.**

O tamanho dos eletrodutos deve ser de um diâmetro tal que os condutores possam ser facilmente instalados ou retirados.



**FIGURA 35. TAXA DE OCUPAÇÃO ELETRODUTOS**

*A TAXA DE OCUPAÇÃO É CALCULADA PELO QUOCIENTE ENTRE A SOMA DAS ÁREAS DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DOS CONDUTORES PREVISTOS E A ÁREA ÚTIL DA SEÇÃO TRANSVERSAL DO ELETRODUTO.*

*O LEVANTAMENTO DAS POTÊNCIAS É FEITO MEDIANTE UMA PREVISÃO DAS POTÊNCIAS (CARGAS) MÍNIMAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS A SEREM INSTALADAS, POSSIBILITANDO, ASSIM, DETERMINAR A POTÊNCIA TOTAL PREVISTA PARA A INSTALAÇÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL.*



SE VOCÊ CHEGOU ATÉ AQUI EU QUERO TE DAR OS MEUS PARABÉNS, ISSO MOSTRA QUE REALMENTE VOCÊ QUER SER UM ELETRICISTA PROFISSIONAL. ESTUDANDO A FUNDO TUDO ISSO QUE TE ENSINEI VOCÊ VAI CONSEGUIR FAZER SUAS PRIMEIRAS INSTALAÇÕES, MAS SE VOCÊ QUER REALMENTE VIVER DE ELETRICIDADE, PODER COLOCAR NO SEU CURRÍCULO QUE TEM UMA FORMAÇÃO.

**“APRENDA 2 ANOS DE CONTEÚDO EM APENAS 2 MESES”**

NO CURSO DE ELETRICISTA INSTALADOR, VOCÊ VAI SER CAPAZ DE FAZER QUALQUER INSTALAÇÃO ELÉTRICA, CONSEGUIR UM EMPREGO COM CARTEIRA ASSINADA OU ATÉ MESMO ABRIR A SUA PRÓPRIA EMPRESA, GANHAR EM MEDIA DE 2 A 6 MIL REAIS POR MÊS, LEVANDO MAIS CONFORTO PARA A SUA FAMÍLIA E COM A SEGURANÇA DE SABER QUE PODE TRABALHAR EM QUALQUER LUGAR.

PARA MONTAR UM CURSO COM TODO ESSE CONTEÚDO, PASSEI MAIS DE 8 ANOS TRABALHANDO COMO ELETRICISTA E JÁ FIZ MAIS DE 10 CURSOS NA ÁREA ELÉTRICA, ENTÃO EU TE GARANTO QUE TE ENSINO TUDO QUE VOCÊ VAI PASSAR NO DIA A DIA.



**POXA PENSA UM POUCO, É MUITO CONTEÚDO EM UM LUGAR SÓ...ATÉ QUANDO VOCÊ VAI SE CONFORMAR EM NÃO TER O RECONHECIMENTO DA SUA FAMÍLIA?**

**ATÉ QUANDO VOCÊ VAI SE CONFORMAR EM TER SEMPRE OS MENORES SALÁRIOS?**

**ATÉ QUANDO VOCÊ VAI CHEGAR NO CLIENTE E FICAR TREMENDO AS PERNAS NA HORA DE FAZER UM ORÇAMENTO?**

**ATÉ QUANDO VOCÊ VAI ENTREGAR ESSE CURRÍCULO EM BRANCO?**

**NÃO PRECISA SE PREOCUPAR QUE VOCÊ NÃO VAI PAGAR NEM PERTO DE TUDO QUE A GENTE GASTOU PARA APRENDER TUDO ISSO.**

**NA VERDADE VOCÊ VAI APRENDER TUDO ISSO DE 297,00 REAIS POR APENAS 12X 9,74 REAIS, OU R\$97,00 À VISTA NO BOLETO.**



*POXA SE VOCÊ PARAR PARA PENSAR, É MENOS QUE O VALOR DE UMA PIZZA POR MÊS, E AI VOCÊ ESTA DISPOSTO A ABRIR MÃO DE UMA PIZZA PARA TER ACESSO A TODO ESSE CONHECIMENTO E MUDAR DE VIDA?*

*AGORA IMAGINE VOCÊ CHEGANDO EM CASA E CONTANDO PARA SUA ESPOSA QUE CONSEGUIU A PROMOÇÃO QUE SEMPRE SONHOU...*

*IMAGINE O ORGULHO DA SUA FAMÍLIA VENDO VOCÊ ESTUDANDO E PROSPERANDO NA VIDA...*

*IMAGINE VOCÊ CONSEGUIR PROPORCIONAR O CONFORTO QUE VOCÊ SEMPRE SONHOU EM DAR PARA A SUA FAMÍLIA...*

*IMAGINE VOCÊ CONFIANTE FECHANDO AQUELE ORÇAMENTO DE 5 MIL REAIS...*

*ATÉ QUANDO VOCÊ VAI DEIXAR PARA DEPOIS? PODE FICAR TRANQUILO, NÃO SE PREOCUPA NÃO, SE VOCÊ NÃO GOSTAR DO CONTEÚDO QUE TEM LÁ DENTRO **VOCÊ TEM 7 DIAS PARA PEDIR O SEU DINHEIRO DE VOLTA.***



*SIMMM VOCE PODE!!  
CLIQUE AQUI E ACESSE AGORA NOSSO  
TREINAMENTO COMPLETO DE ELETRICISTA INSTALADOR*



## CONCLUSÃO:

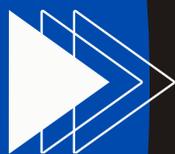
O OBJETIVO DESSE LIVRO É TE ENSINAR O CAMINHO QUE VOCÊ PRECISA SABER PARA SEGUIR TRABALHANDO COM ELETRICIDADE, REALMENTE UM GUIA PARA TE AUXILIAR NO DIA-A-DIA, TIRAR SUAS DÚVIDAS E TER NOÇÃO DE COMO É IMENSO O MUNDO DA ELETRICIDADE.

EU ESPERO QUE VOCÊ UTILIZE TODOS OS ENSINAMENTOS AQUI DESCRITOS, NUNCA PARE DE ESTUDAR E BUSCAR SEMPRE EVOLUIR.

A VOCÊ, MEUS SINCEROS DESEJOS DE SUCESSO E PROSPERIDADE EM SUA CARREIRA.

QUE DEUS TE ABENÇOE.

POR RAFAEL FERREIRA – ELETROTÉCNICO



[SIMMM VOCE PODE!!](#)  
[CLIQUE AQUI E ACESSE AGORA NOSSO](#)  
[TREINAMENTO COMPLETO DE ELETRICISTA INSTALADOR](#)



SIGA NOSSAS REDES SOCIAIS

[@ppowerplus](#)



[@ppowerplus](#)



ENTRE EM CONTATO:



[\(22\) 981571699](#)

80