



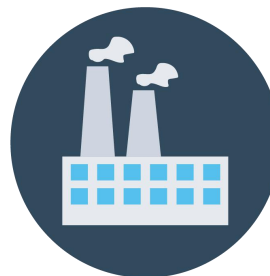
Geração



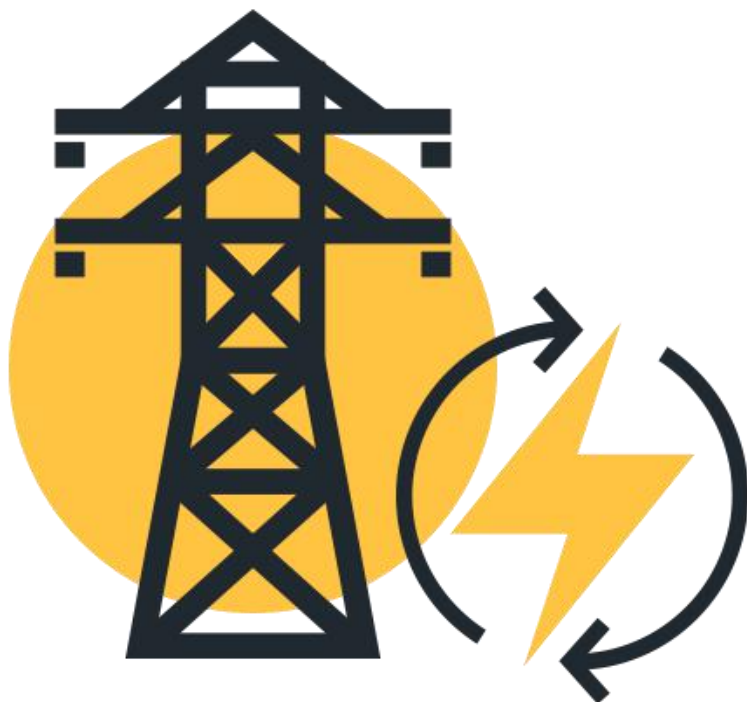
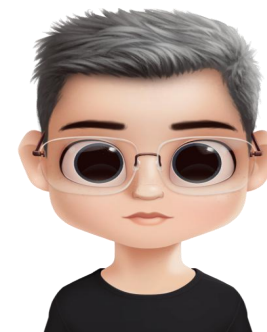
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



# Eletricidade Básica

**Aula: 01**

**versão: 1.7**

**19/08/2020**

**Robson Vaamonde**

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



Geração



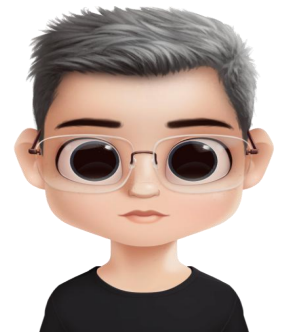
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



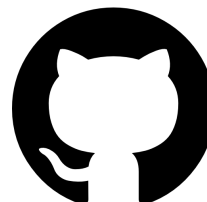
<https://www.facebook.com/ProcedimentosEmTi/>



<http://youtube.com/boraparapratica>



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



<https://github.com/vaamonde>



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



Geração



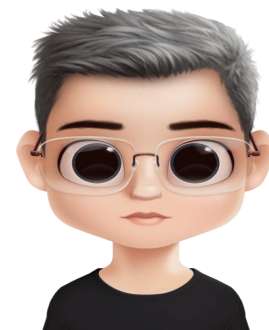
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



A **eletricidade** possui uma forte importância no dia-a-dia das populações. Usamos a eletricidade para quase todas as tarefas e manutenção dos equipamentos que usamos diariamente. A eletricidade é importante na medida em que contribui para facilitar o cotidiano das pessoas e é a maior fonte de energia usada no avanço das ciências e da tecnologia.



Geração



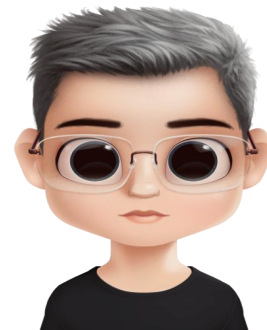
Transmissão



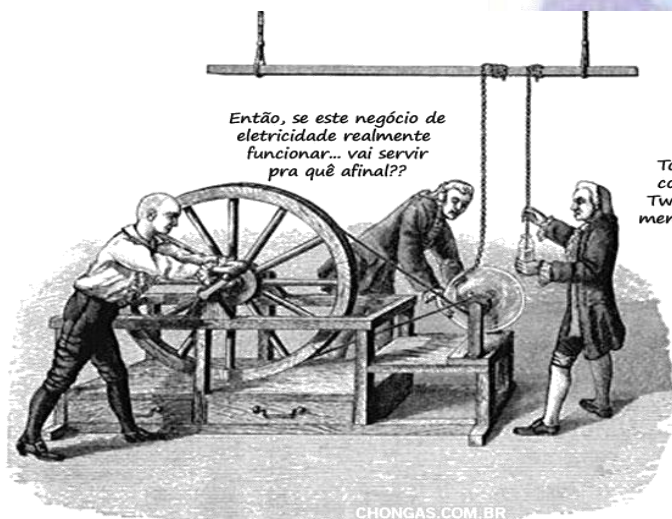
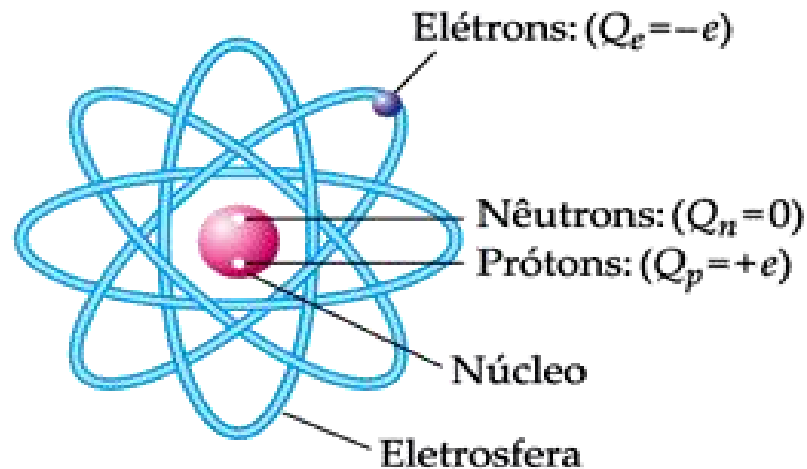
Distribuição



Consumidor Final



**Vamos começar  
falando um pouco  
a respeito da  
Eletricidade.**



**Você já parou para  
pensar que  
está cercado de  
eletricidade  
por todos os lados ?**





Geração



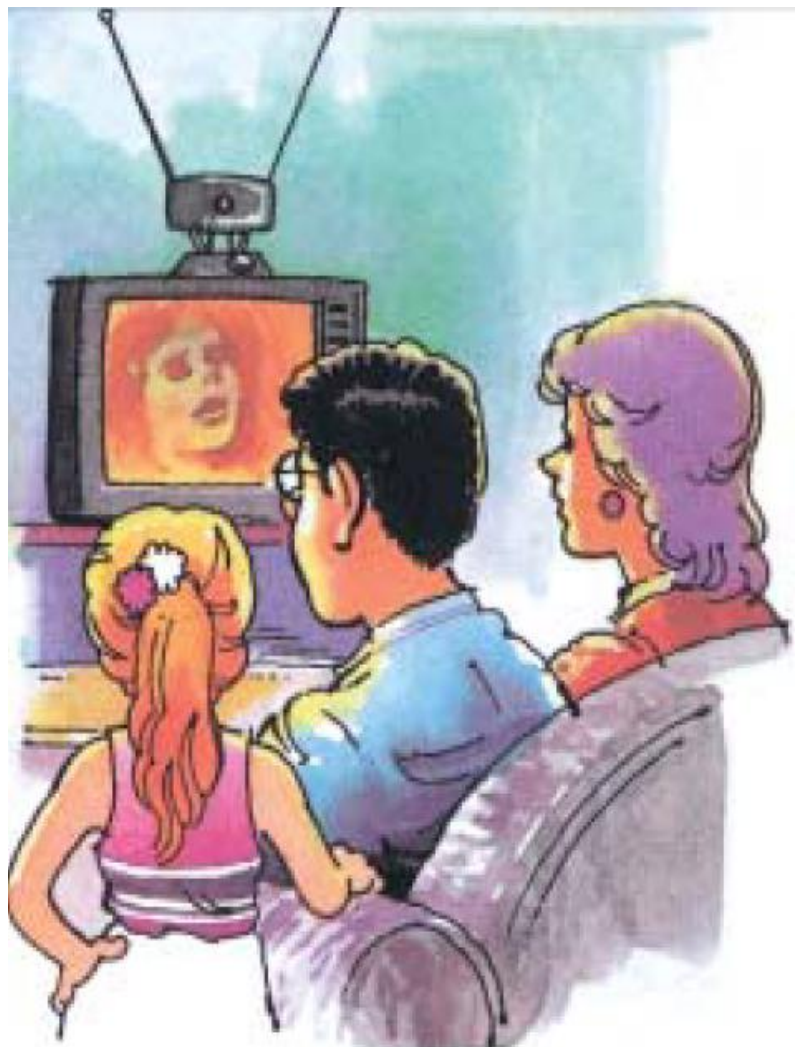
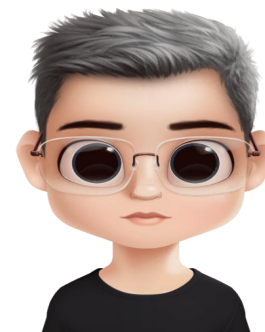
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Pois é!**  
**Estamos tão**  
**acostumados**  
**com ela que**  
**nem percebemos**  
**que existe.**



Geração



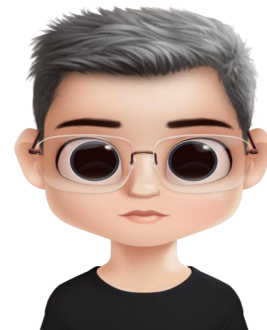
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Na realidade, a eletricidade é invisível.  
O que percebemos são seus efeitos, como:

**Luz**



**Calor**



**Choque elétrico**







Geração



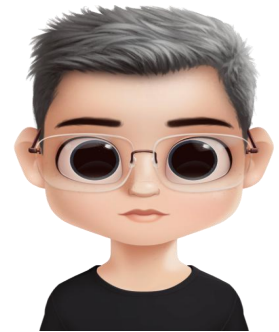
Transmissão



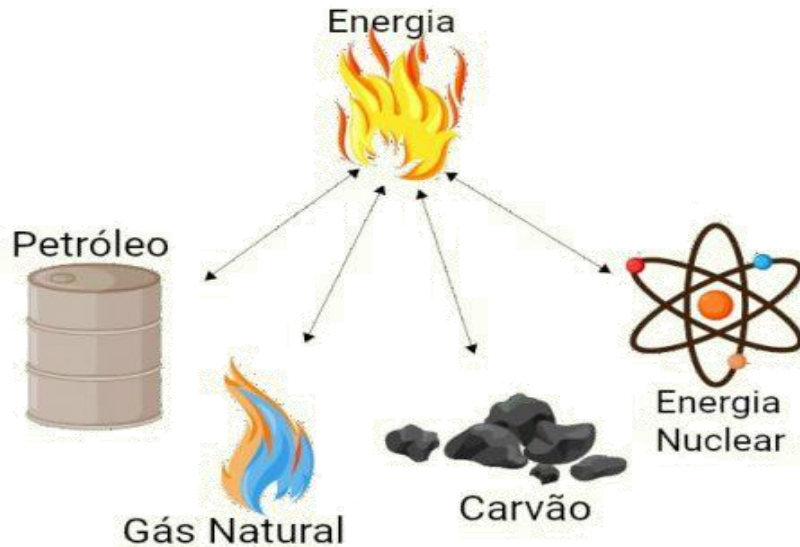
Distribuição



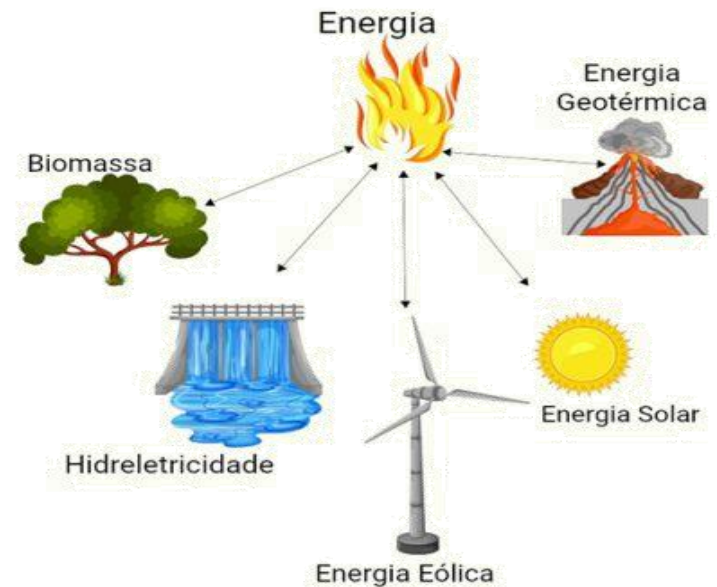
Consumidor Final



## FONTES NÃO RENOVÁVEIS DE ENERGIA



## FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS



**Fontes de Energia Renováveis:** são recursos naturais usados para geração de energia, sendo fontes energéticas inesgotáveis.

**Fonte de Energia Não Renováveis:** são recursos naturais que dependem de processos em escala de tempo geológica ou de formação do sistema solar para se tornarem disponíveis.



Geração



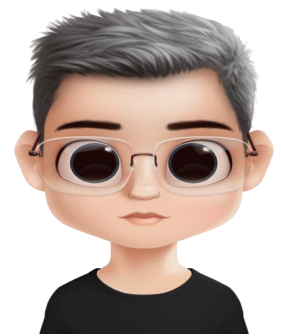
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Existem na natureza **cinco tipos** de energia: **mecânica, térmica, elétrica, química e radiante**. Eles são responsáveis por produzir trabalho, realizar movimento, além de enviar luz para casas e prédios.





Geração



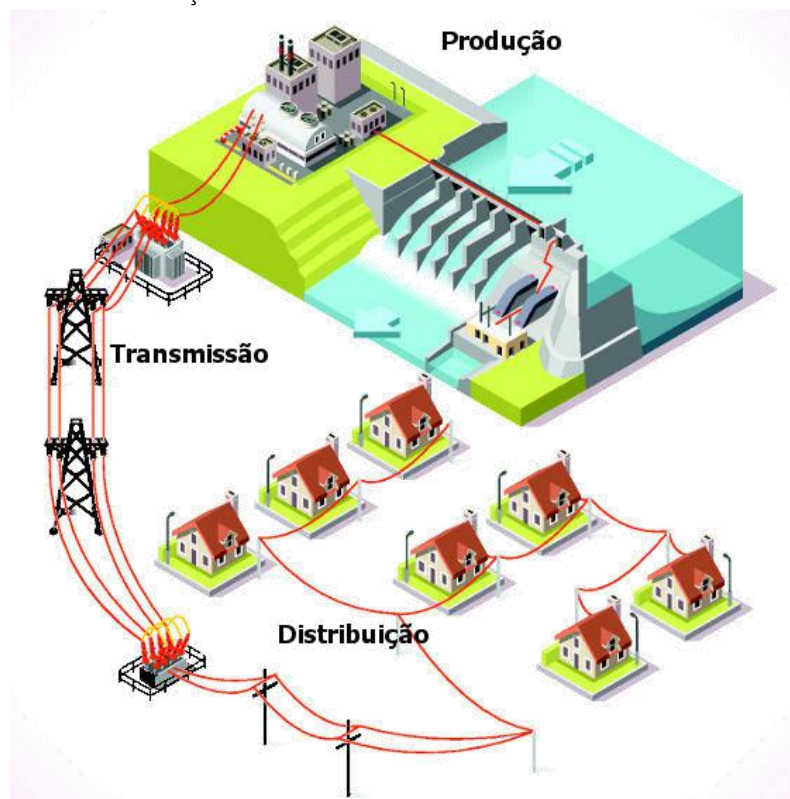
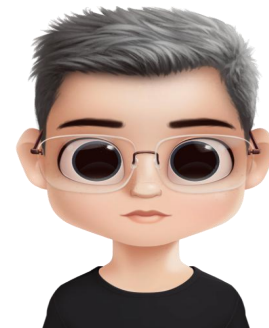
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Energia Elétrica:** é uma das formas de energia que a humanidade mais utiliza na atualidade, graças a sua facilidade de transporte, baixo índice de perda energética durante suas conversões. A energia elétrica é obtida principalmente através de termoelétricas, usinas hidrelétricas, usinas eólicas e usinas termonucleares.



Geração



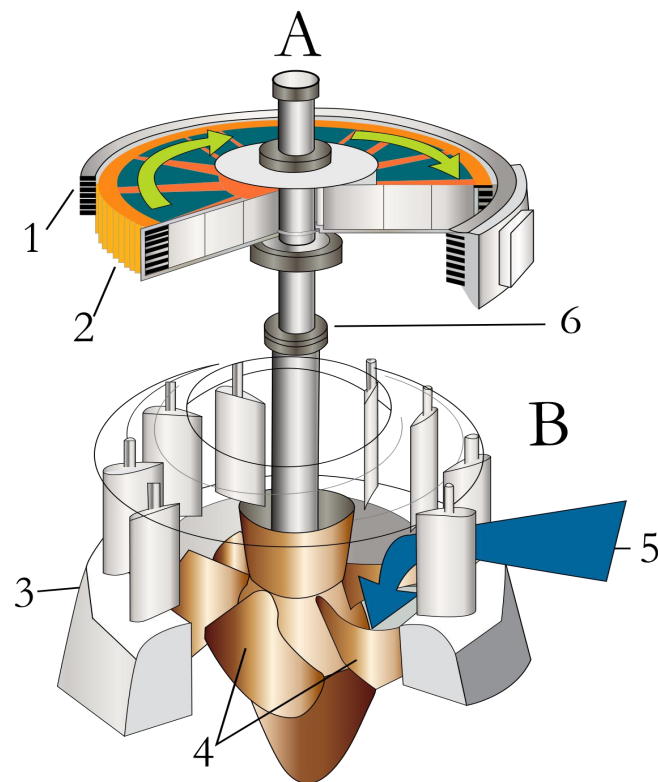
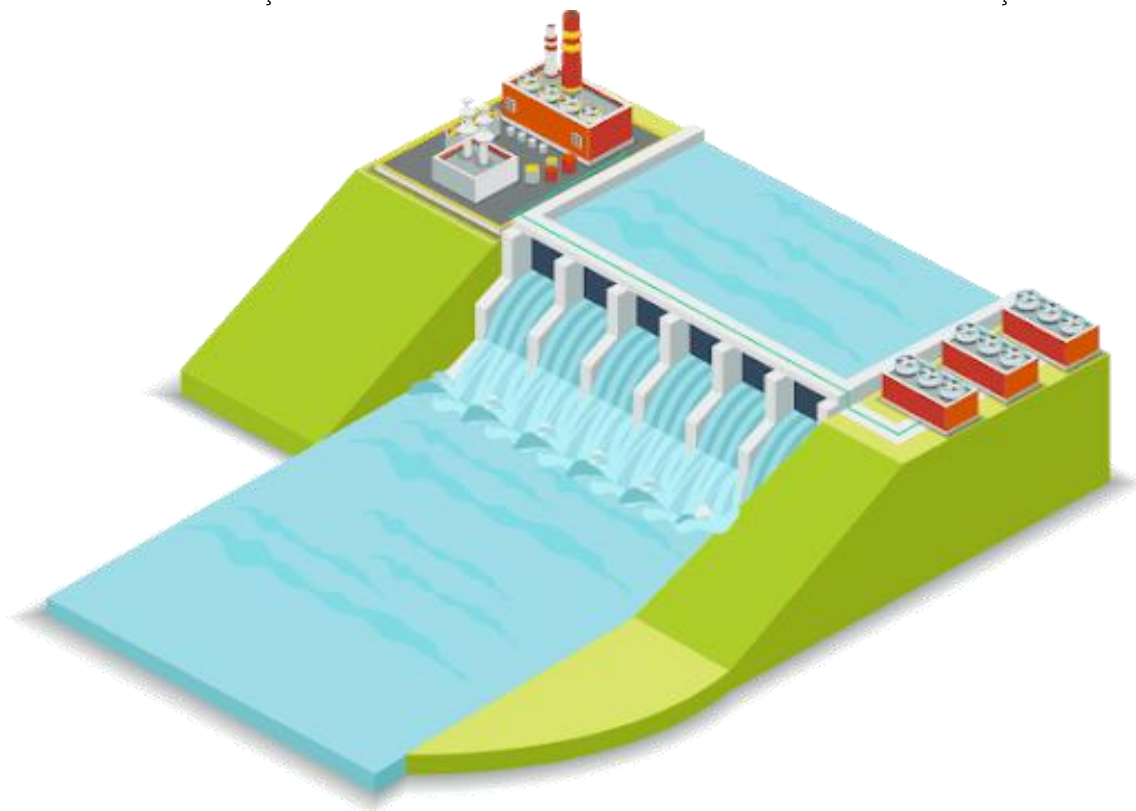
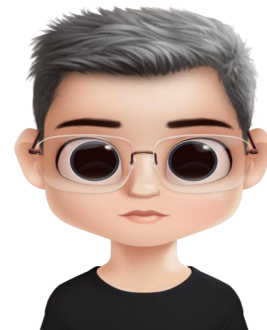
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Geração:** a energia elétrica é gerada pela força da água do rio, que se transforma em energia elétrica por meio das **Usinas Hidrelétricas**, o lago, chamado de reservatório, é formado pelo represamento das águas, o que é possível pela construção de uma barragem (**ENERGIA POTENCIAL para ENERGIA CINÉTICA**).



Geração



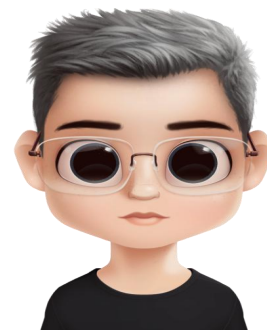
Transmissão



Distribuição

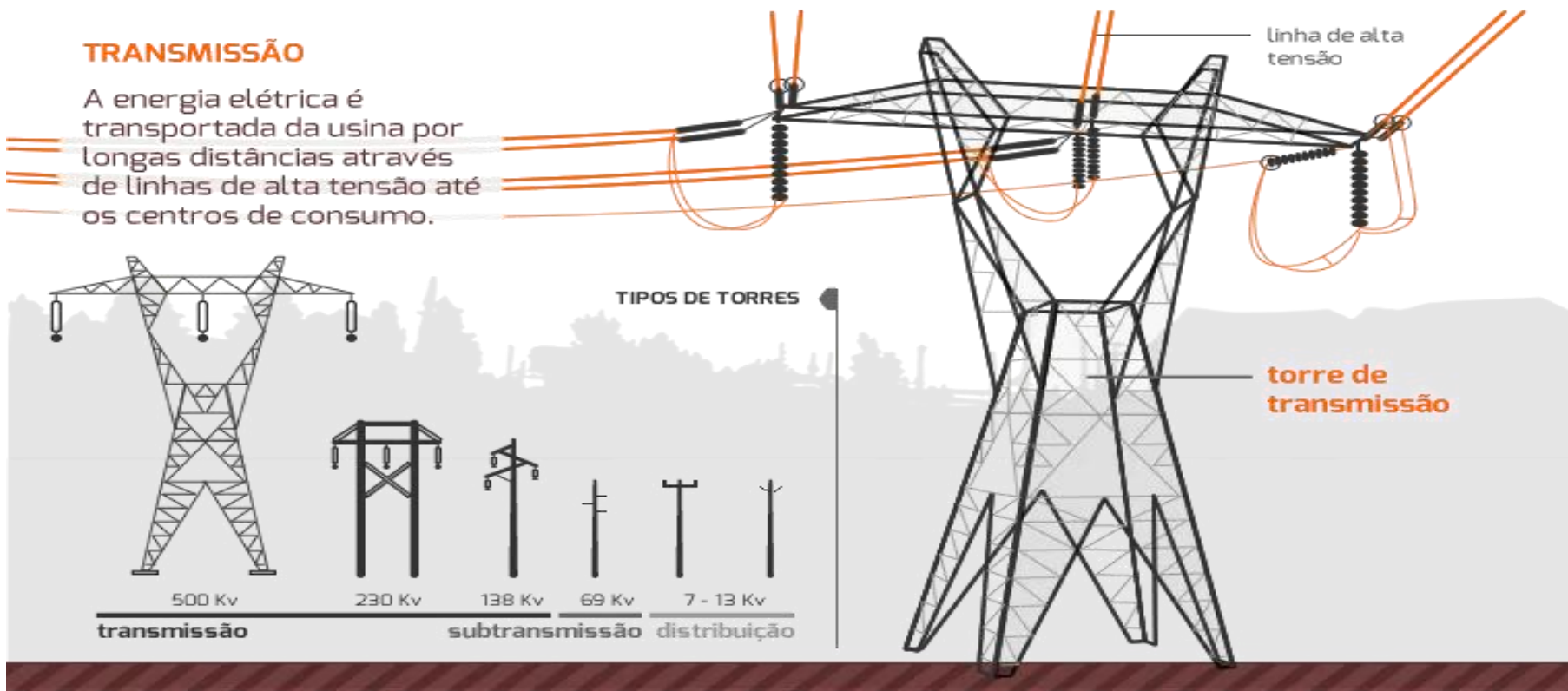


Consumidor Final



## TRANSMISSÃO

A energia elétrica é transportada da usina por longas distâncias através de linhas de alta tensão até os centros de consumo.



**Trasmissão:** é o processo de transportar energia entre dois pontos. O transporte é realizado por linhas de transmissão de alta potência, geralmente usando corrente alternada, que de uma forma mais simples conecta uma usina ao consumidor.





Geração



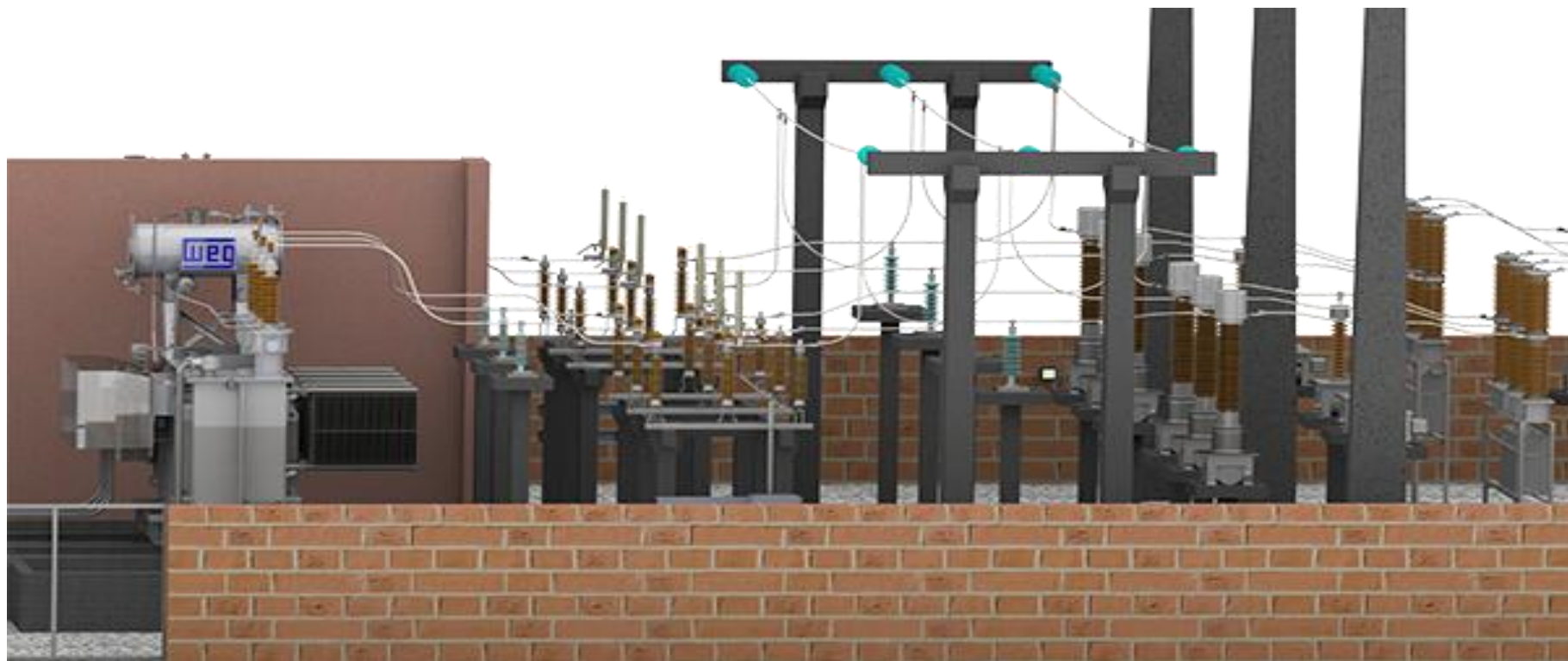
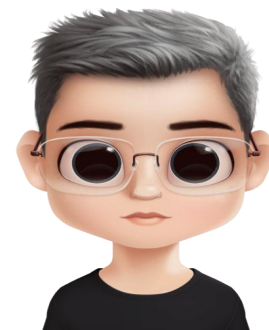
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Distribuição:** é a etapa final no fornecimento de energia elétrica, é a parte do sistema elétrico ligado ao subsistema de transmissão, através do qual faz-se a entrega da energia elétrica aos consumidores, na prática é visível através de ramificações de cabos elétricos ao longo de ruas, levando a energia aos consumidores conectados ao sistema elétrico.



Geração



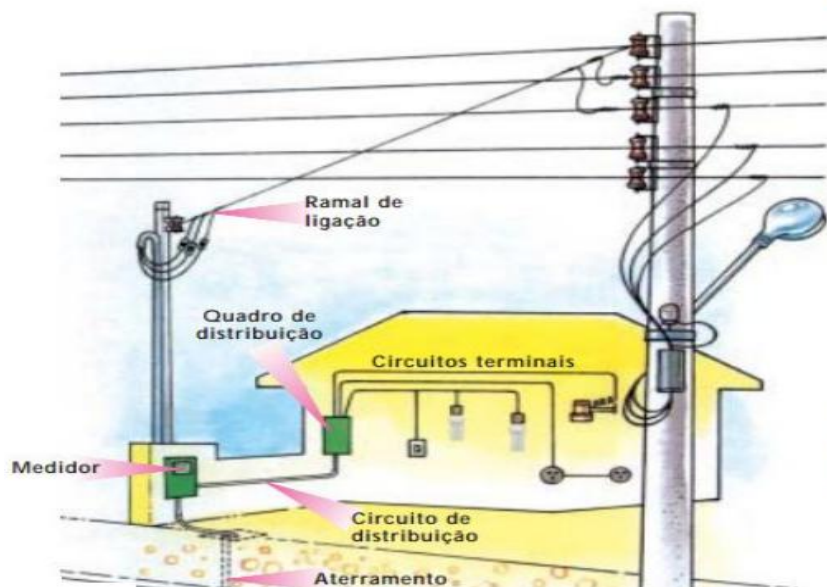
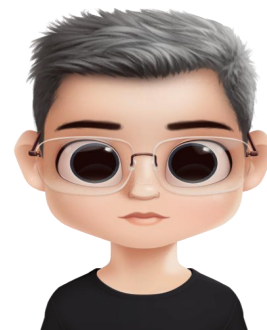
Transmissão



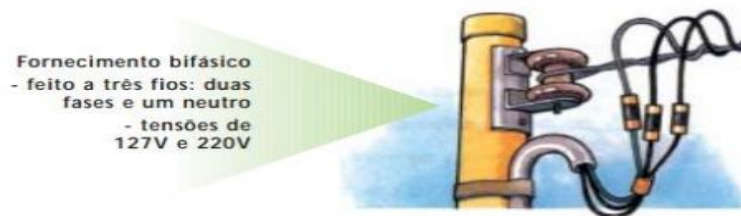
Distribuição



Consumidor Final



Fornecimento monofásico  
- feito a dois fios:  
uma fase e um neutro  
- tensão de 127V



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



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

**Recebimento da Energia Elétrica:** O padrão de entrada é o principal ponto de entrada de energia elétrica das unidades consumidoras, sendo que o padrão de entrada é composto por um **Wattímetro** que também é conhecido como **Medidor de Energia Elétrica (Relógio)**, um Disjuntor e a Caixa do Padrão.



Geração



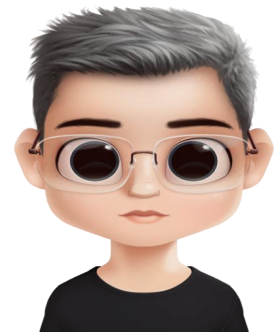
Transmissão



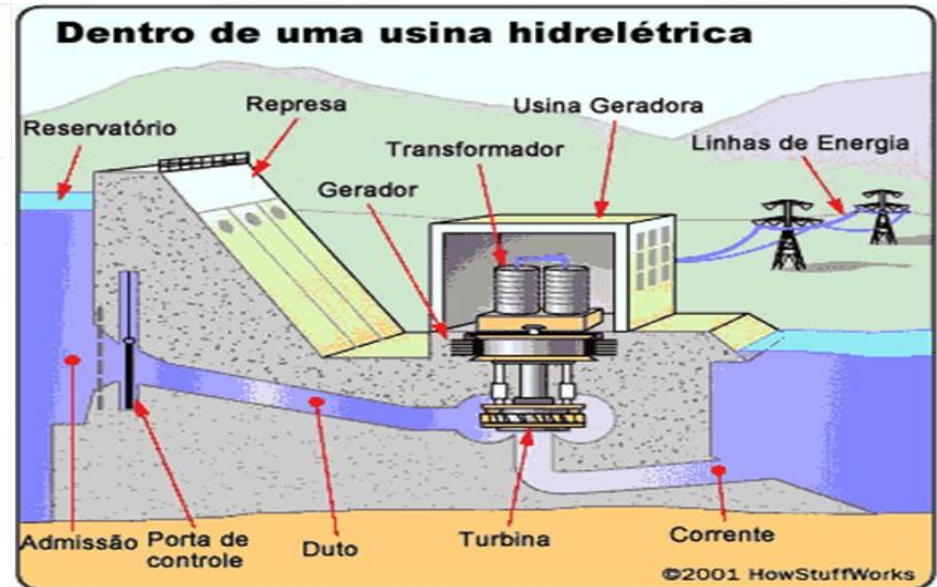
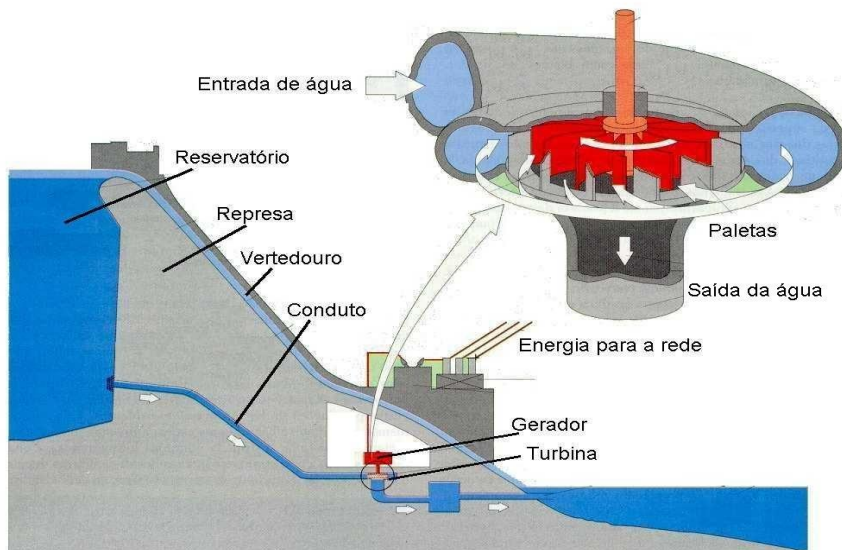
Distribuição



Consumidor Final



As etapas de Geração, Transmissão, Distribuição e da utilização da energia elétrica, podem ser assim representadas:



A Lei de Conservação da Energia estabelece que nenhuma energia pode ser criada ou destruída, apenas transformada.





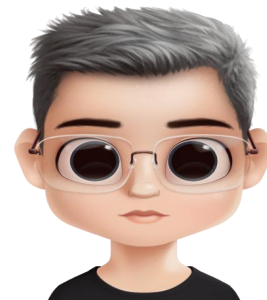
Geração



Transmissão

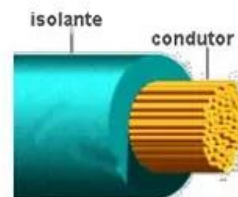


Distribuição



### Condutores

Ouro  
Prata  
Cobre  
Alumínio  
Constantan  
Níquel-Cromo



### Isolantes

Borracha  
Madeira  
Plástico  
Cerâmica  
Vidro



Fio isolado



Condutor isolado

 [gelsonluz.com](http://gelsonluz.com)

**Condutores Elétrico:** são materiais nos quais as cargas elétricas se deslocam de maneira relativamente livre (**sem resistência**).

**Isolantes Elétricos:** são materiais que possui uma **alta resistência** ao fluxo de elétrons por conter baixa quantidade desta partícula subatômica em estado livre em sua composição.



Geração



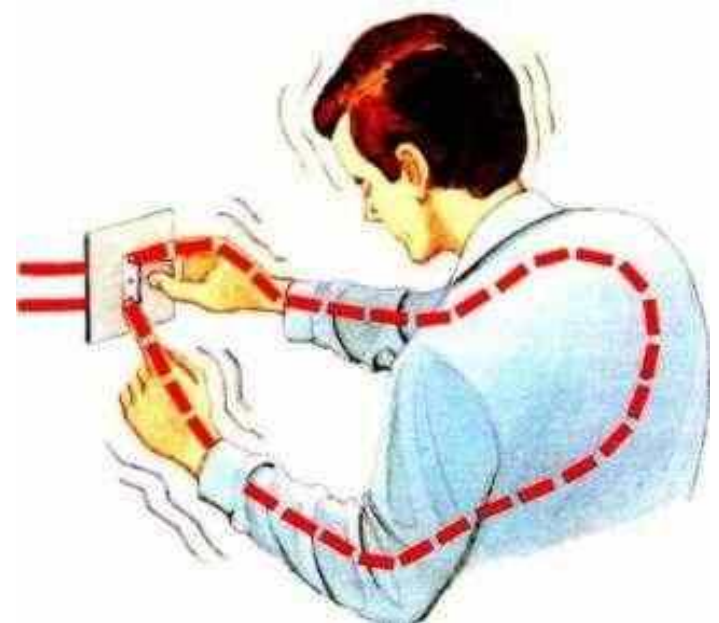
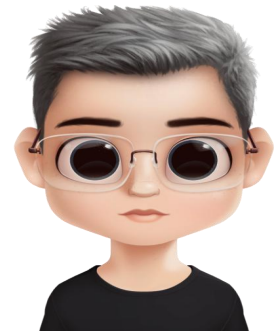
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Energia Elétrica:** é uma forma de energia que se origina da energia potencial elétrica, baseada na geração de diferenças de potencial elétrico.

**Diferença de Potencial:** também conhecida como **Tensão Elétrica** ou **DDP**, é a diferença de potencial elétrico entre dois pontos.

**Eletricidade Estática:** é toda forma de eletricidade que está em **equilíbrio**, ou seja, não está se movendo de um corpo para outro.

**Eletricidade Dinâmica:** diferente da eletricidade estática, os elétrons estão em **movimento** de um átomo para outro.



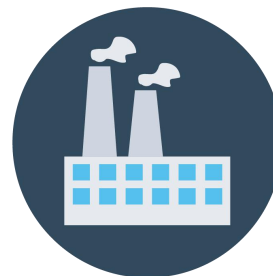
Geração



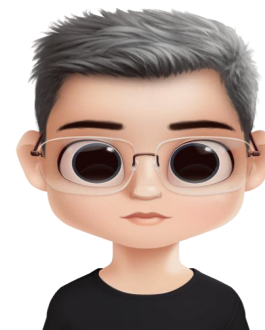
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Corrente elétrica



Tensão elétrica



Potência elétrica

**Corrente Elétrica =  $I$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Tensão Elétrica =  $U$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Potência Elétrica =  $P$  (letra utilizada nos cálculos)**





Geração



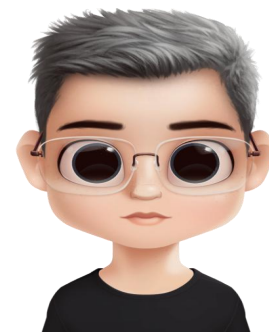
Transmissão



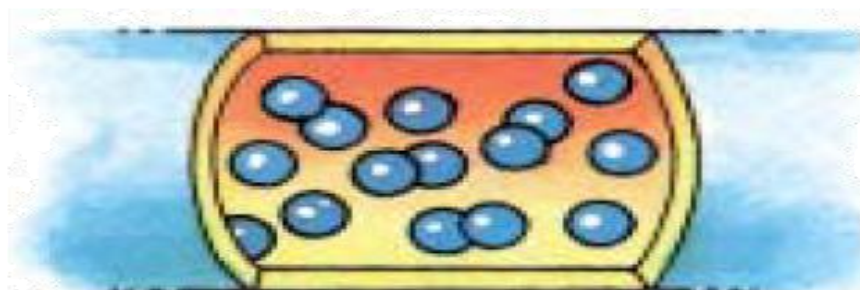
Distribuição



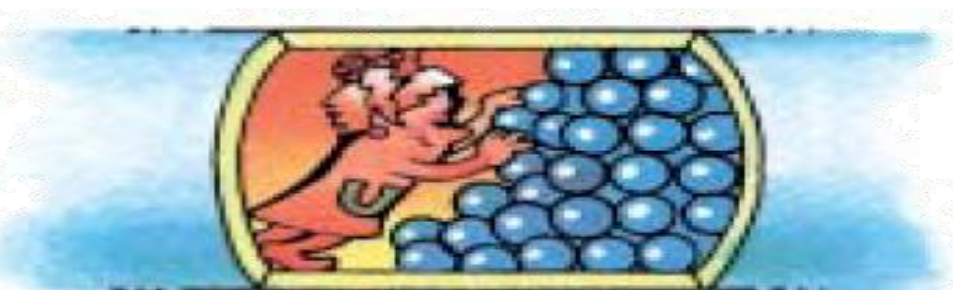
Consumidor Final



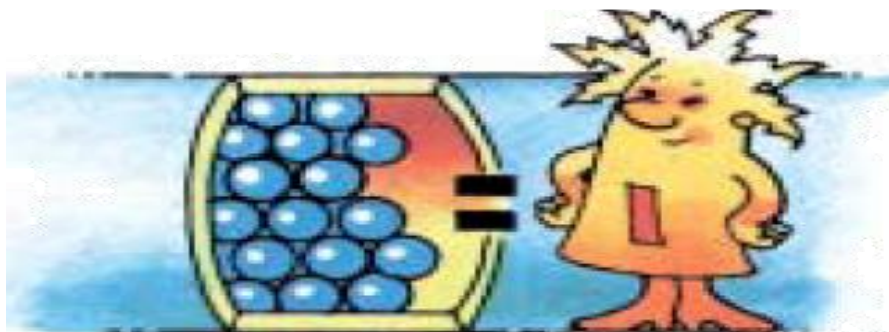
## Tensão e Corrente Elétrica



Nos condutores, existem partículas invisíveis chamadas elétrons livres, que estão em constante movimento de forma desordenada.



Para que estes elétrons livres passem a se movimentar de forma ordenada, nos condutores, 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 condutores, provocado pela ação da tensão, forma uma corrente de elétrons. Essa corrente de elétrons livres é chamada de corrente elétrica ( $I$ ).



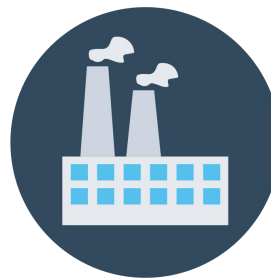
Geração



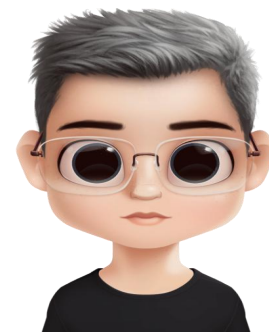
Transmissão



Distribuição



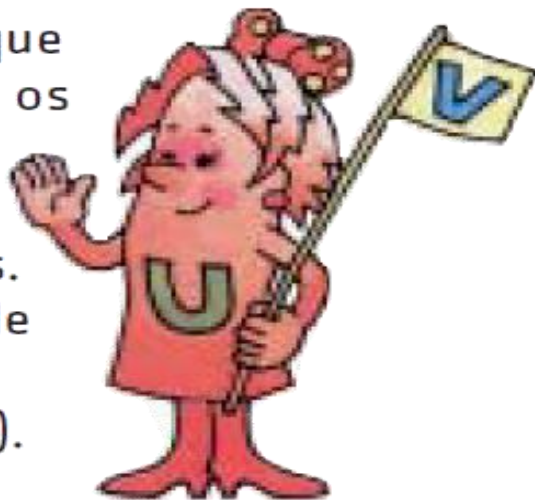
Consumidor Final



Pode-se dizer então que:

## Tensão

É a força que impulsiona os elétrons livres nos condutores. Sua unidade de medida é o volt (V).



## Corrente elétrica

É o movimento ordenado dos elétrons livres nos condutores. Sua unidade de medida é o ampère (A).



**Tensão Elétrica – Medida em Volt (V)** - Foi batizada em honra ao físico italiano Alessandro Volta (1745-1827).

**Corrente Elétrica – Medida em Ampère (A)** - O nome é uma homenagem ao físico francês André-Marie Ampère (1775-1836)



Geração



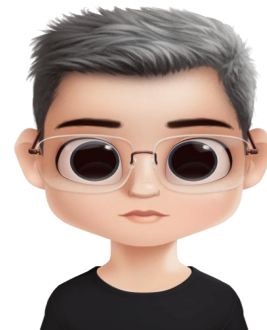
Transmissão



Distribuição

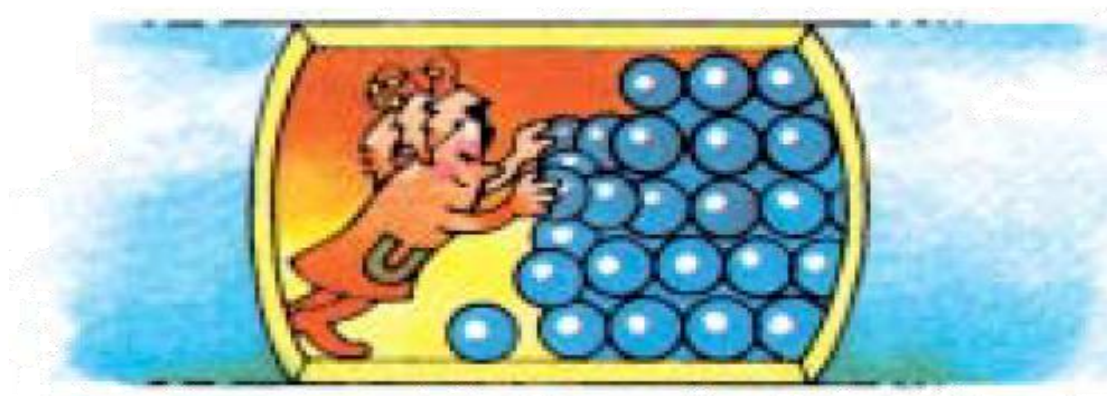


Consumidor Final



## Potência Elétrica

Agora, para entender  
potência elétrica,  
observe novamente o  
desenho.



A tensão elétrica faz movimentar os elétrons de forma  
ordenada, dando origem à corrente elétrica.

**Corrente Elétrica =  $I$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Tensão Elétrica =  $U$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Potência Elétrica =  $P$**  (letra utilizada nos cálculos)

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*





Geração



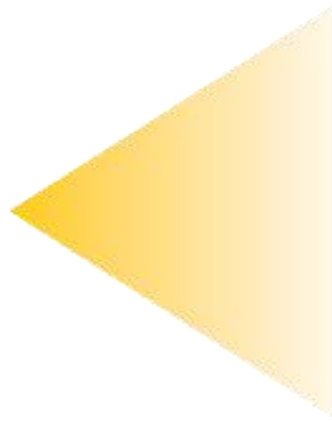
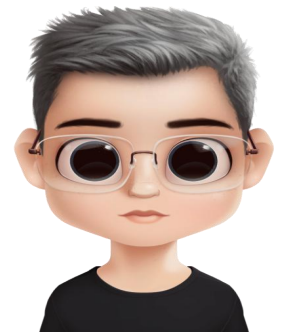
Transmissão



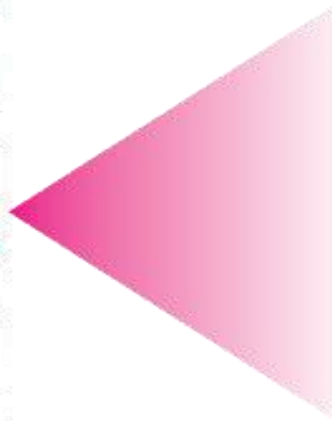
Distribuição



Consumidor Final



**Tendo a corrente elétrica, a lâmpada se acende e se aquece com uma certa intensidade.**



**Essa intensidade de luz e calor percebida por nós (efeitos), nada mais é do que a potência elétrica que foi transformada em potência luminosa (luz) e potência térmica (calor).**



Geração



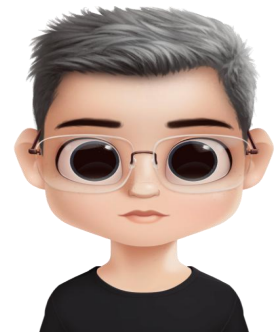
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



É importante gravar:  
Para haver potência elétrica, é necessário haver:



Tensão  
elétrica



Corrente  
elétrica

**Corrente Elétrica =  $I$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Tensão Elétrica =  $U$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Potência Elétrica =  $P$**  (letra utilizada nos cálculos)

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*



Geração



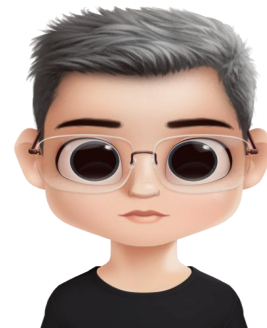
Transmissão



Distribuição

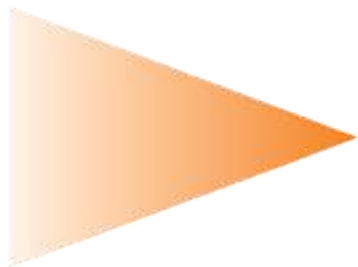


Consumidor Final

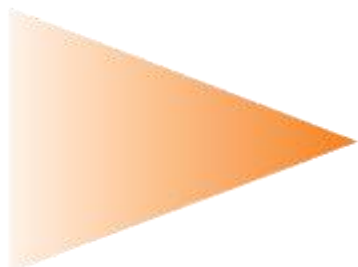


Agora... qual é a unidade de medida da potência elétrica?

**Muito simples!**



a intensidade da tensão é medida em volts (V).



a intensidade da corrente é medida em ampère (A).

**Corrente Elétrica =  $I$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Tensão Elétrica =  $U$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Potência Elétrica =  $P$  (letra utilizada nos cálculos)**

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*





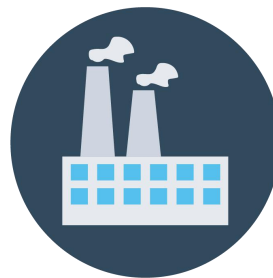
Geração



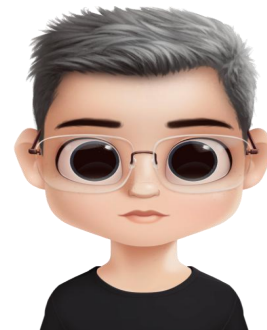
Transmissão



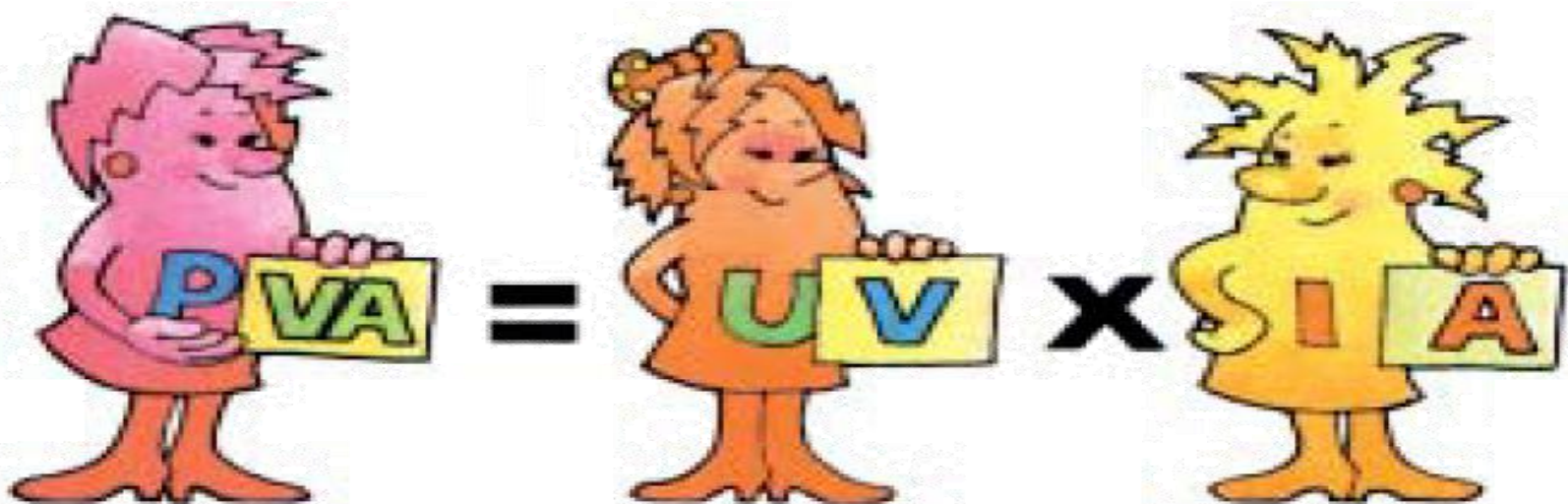
Distribuição



Consumidor Final



Então, como a potência é o produto da ação da tensão e da corrente, a sua unidade de medida é o volt-ampère (VA).



**A essa potência dá-se o nome de potência aparente.**

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*

*Potência Elétrica – Medida em volt-ampère (VA)*

**Fórmula:  $P(VA) = U(V) * I(A)$**



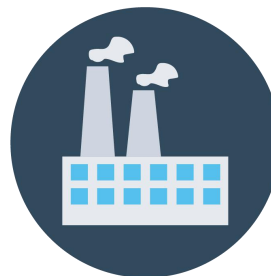
Geração



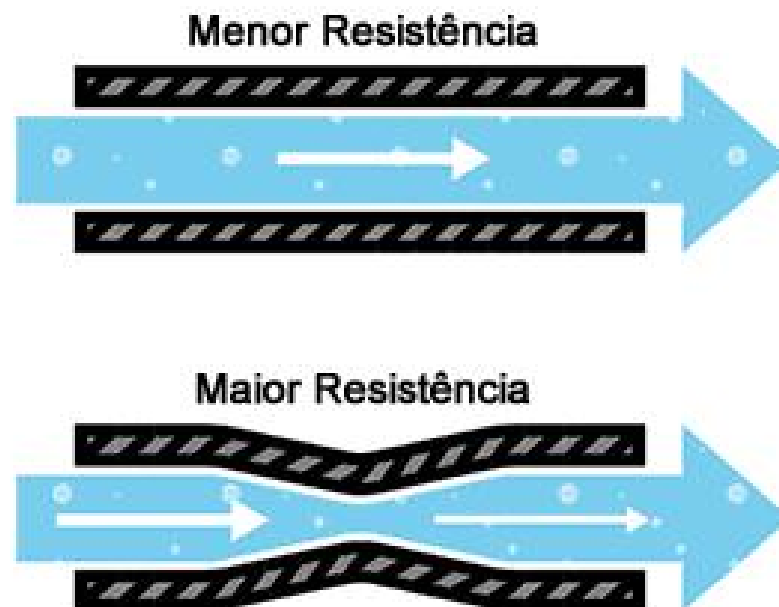
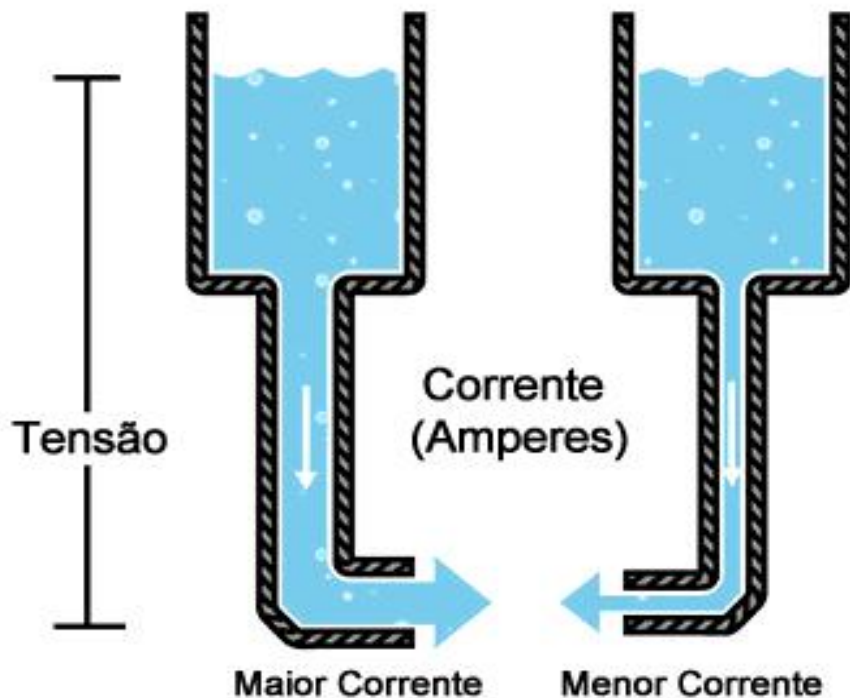
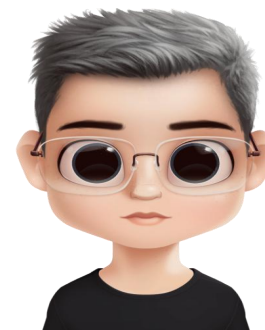
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



### ***Analogia entre Energia Elétrica e uma Caixa D'Água:***

**Tensão Elétrica:  $U$**  (mais alto a coluna d'água estiver, mais pressão você tem no tubo);

**Corrente Elétrica:  $I$**  (se o diâmetro do tubo for maior, mais vazão d'água você terá na sua torneira ou chuveiro);

**Potência Elétrica:  $P$**  (se a capacidade da caixa d'água for maior, mais consumo d'água você terá na sua torneira ou chuveiro).



Geração



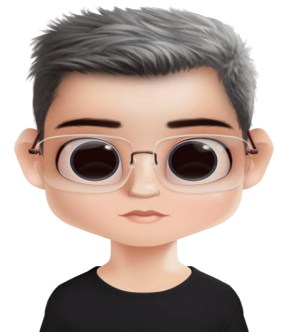
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



**Condutor**



**Fonte**

**Carga ou  
Resistência**



**Interruptor**

**Circuito Elétrico:** é a ligação dos elementos elétricos, tais como resistores, indutores, capacitores, diodos, linhas de transmissão, fontes de tensão, fontes de corrente e interruptores, etc, de modo que formem pelo menos um **Caminho Fechado** para a corrente elétrica.





Geração



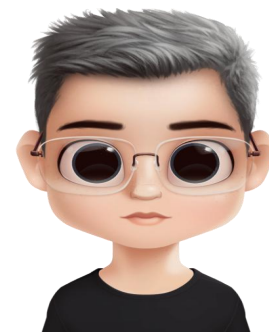
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



A potência aparente  
é composta por  
duas parcelas:

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

**Corrente Elétrica =  $I$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Tensão Elétrica =  $U$  (letra utilizada nos cálculos)**

**Potência Elétrica =  $P$  (letra utilizada nos cálculos)**

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*

*Potência Elétrica – Medida em volt-ampère (VA)*

**Fórmula:  $P(VA) = U(V) * I(A)$**



Geração



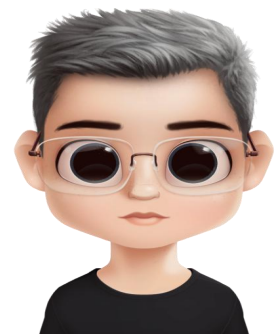
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final

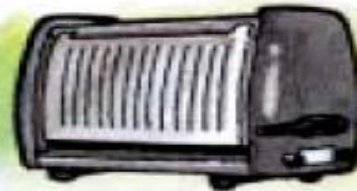


A potência ativa é a parcela efetivamente transformada em:

Potência  
Mecânica



Potência  
Térmica



Potência  
Luminosa



Unidade de  
medida da  
Potência Ativa é o  
**Watt (W).**

Foi batizada em  
honra ao físico e  
matemático  
Escocês James  
Watt (1736 - 1819).

Não é: **Vat**, **Uat**, o  
mais perto da  
pronuncia é: **Uót**



Geração



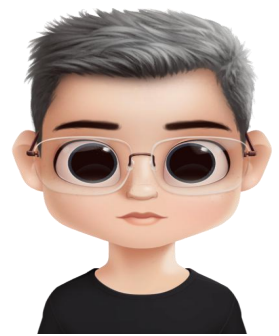
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



A potência reativa é a parcela transformada em campo magnético, necessário ao funcionamento de:

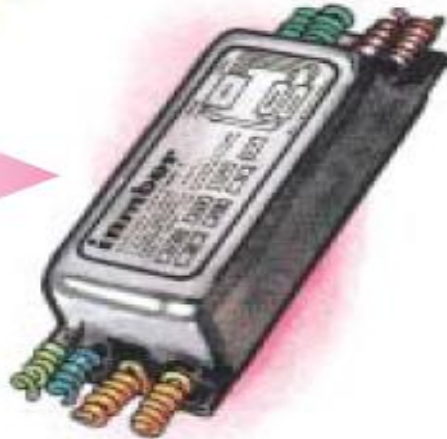
Motores



Transformadores



Reatores



Unidade de medida da Potência Reativa é o volt-ampère reativo (**VAR**).

**Não estudamos esse cálculo nas aulas.**





Geração



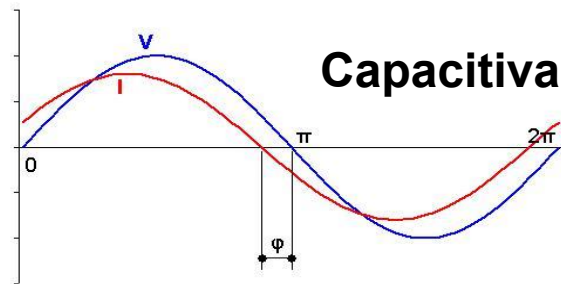
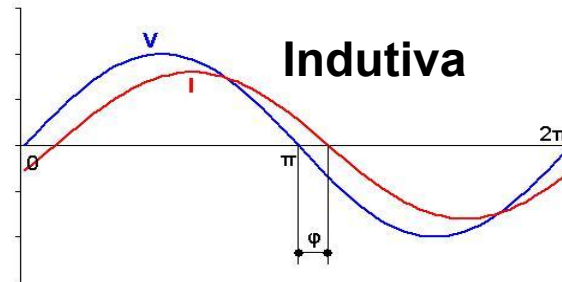
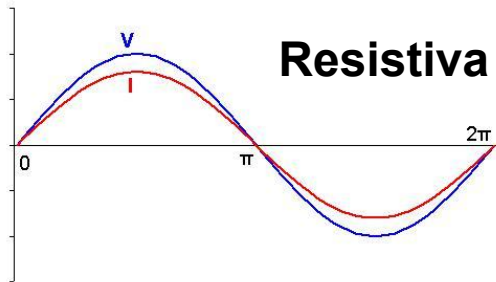
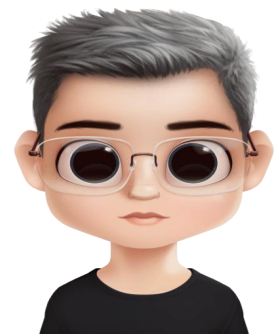
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



***Não  
estudamos  
esse  
conteúdo  
nas aulas.***

**Corrente Resistiva:** Corrente e Tensão estão em fase (síncronas), fator de potência **1**;

**Corrente Indutiva:** Corrente está **atrasada** em relação à Tensão (assíncrona), fator de potência %;

**Corrente Capacitiva:** Corrente está **adiantada** em relação à Tensão (assíncrona), fator de potência %.

***Foco para  
quem vai  
ser  
eletricista.***



Geração



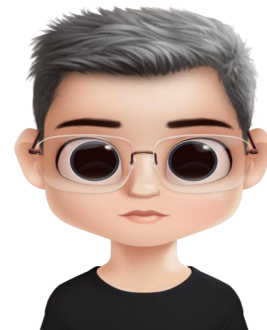
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



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



**Corrente Elétrica =  $I$**  (letra utilizada nos cálculos)  
**Tensão Elétrica =  $U$**  (letra utilizada nos cálculos)  
**Potência Elétrica =  $P$**  (letra utilizada nos cálculos)

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*

*Potência Elétrica – Medida em volt-ampère (VA)*

**Fórmula:  $P(VA) = U(V) * I(A)$**



Geração



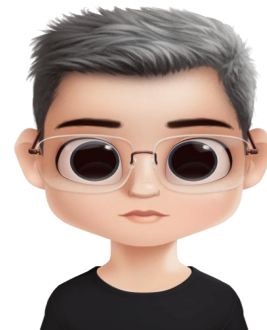
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



## Fator de Potência

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

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

**Corrente Elétrica =  $I$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Tensão Elétrica =  $U$**  (letra utilizada nos cálculos)

**Potência Elétrica =  $P$**  (letra utilizada nos cálculos)

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*

*Potência Elétrica – Medida em volt-ampère (VA)*

**Fórmula:  $P (VA) = U(V) * I(A)$**





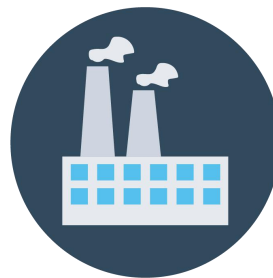
Geração



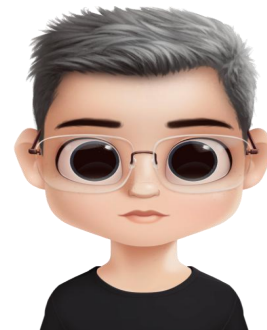
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



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

**1,0**

**para iluminação**

**0,8**

**para tomadas de uso geral**

**Corrente Elétrica = **I** (letra utilizada nos cálculos)**

**Tensão Elétrica = **U** (letra utilizada nos cálculos)**

**Potência Elétrica = **P** (letra utilizada nos cálculos)**

*Tensão Elétrica – Medida em volt (V)*

*Corrente Elétrica – Medida em ampère (A)*

*Potência Elétrica – Medida em volt-ampère (VA)*

**Fórmula:  $P(VA) = U(V) * I(A)$**

**Fórmula:  $PA (W) = FP * VA$**



Geração



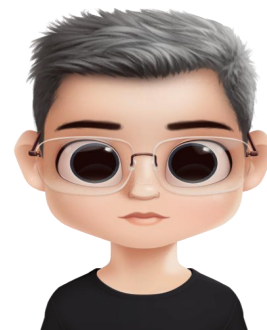
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



## Exemplos

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

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

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

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

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

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

**Quando o fator de potência é igual a 1, significa que toda potência aparente é transformada em potência ativa. Isto acontece nos equipamentos que só possuem resistência, tais como: chuveiro elétrico, torneira elétrica, lâmpadas incandescentes, fogão elétrico, etc.**



Geração



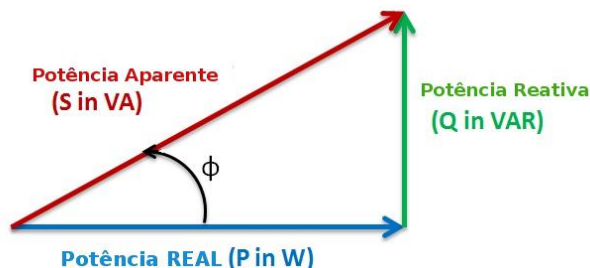
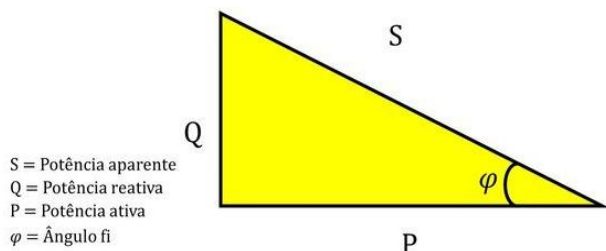
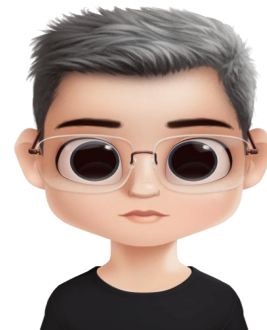
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



Potência “Aparente”

VA

VAR

W

Potência  
“Reativa”

Energia “Desperdiçada”

Potência  
“Ativa”

Energia “Aproveitável”

*Analogia entre Potência Ativa, Reativa e Aparente na Cerveja:*

Potência Ativa: **W** (unidade de medida Watt)

Potência Reativa: **VAR** (unidade de medida Volt Ampère Reativo)

Potência Aparente: **VA** (unidade de medida Volt Ampère)





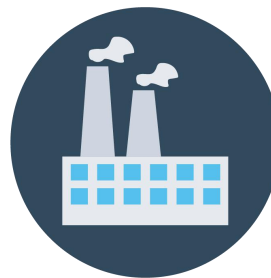
Geração



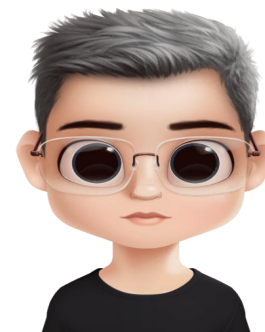
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



## Exercícios – Calcule os Valores de Potência Aparente para Potência Ativa.

Equipamento	Potência Elétrica Aparente
Chuveiro Elétrico 220V	4500VA
Computador 110/220V	600VA
Televisão LCD 110/200V	100VA
Lâmpada Incandescente 110V	60VA
Lâmpada Fluorescente 220V	90VA
Bomba D'Água 220V	1200VA



Geração



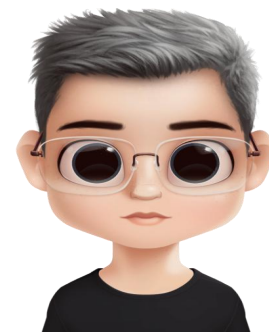
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



## Atividade extracurricular.



### Filme:

O Menino que Descobriu o Vento 2019  
The Boy Who Harnessed the Wind 2019

**Sinopse.:** Sempre esforçando-se para adquirir conhecimentos cada vez mais diversificados, um jovem de Malawi (Centro Sudeste da África) se cansa de assistir todos os colegas de seu vilarejo passando por dificuldades e começa a desenvolver uma inovadora turbina de vento.

**Desafio.:** *Qual componente elétrico é necessário para que o jovem de Malawi consiga construir a sua própria Turbina de Vento no seu vilarejo?*



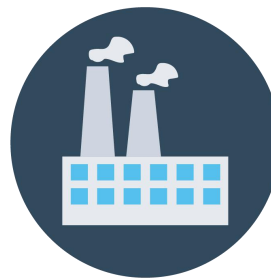
Geração



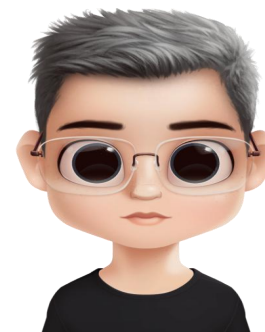
Transmissão



Distribuição



Consumidor Final



# Dúvidas???

