

## Redes de energia elétrica, tipos e características

Em **Conceitos de eletricidade** por **Henrique Mattede**

Sabemos que até os dias atuais ainda não foi possível transmitir a energia elétrica pelo ar, como uma bobina de tesla por exemplo, pelo menos não de forma viável. Sendo assim, a melhor forma para se transmitir toda a energia gerada por qualquer tipo de usina é através das redes de energia elétrica.

As redes de energia elétrica são de extrema importância para que a energia chegue aos consumidores, assim iremos explicar o que de fato são as redes elétricas e porque elas são tão importantes. Vamos lá!

### Distribuição de energia elétrica

A energia elétrica que sai das **usinas** e geradores elétricos é transportada através de cabos aéreos, revestidos por camadas isolantes e fixados em enormes torres de metal, onde podemos definir todo este conjunto de cabos e torres como rede de transmissão de energia elétrica.

#### Leia também

- **Diferenças entre sistema trifásico, bifásico e monofásico!**
- **Voltagem, tensão ou diferença de potencial?**

Neste sistema de distribuição de energia, as transmissoras de energia elétrica geralmente costumam ser administradas com alta tensão, mas também podem ser redes com níveis menores de tensão dentro das próprias concessionárias. Estes diferentes níveis de tensão durante todo este processo servem para que a energia chegue da melhor maneira possível aos consumidores.

Além dos cabos e torres de transmissão outros elementos importantes das redes de transmissão são os isolantes, que podem ser de vidro ou porcelana, que circundam e sustentam os cabos, impedindo descargas elétricas durante o caminho, prevenindo acidentes e minimizando custos de perdas por exemplo.

As redes de energia de distribuição de energia elétrica, além das linhas de transmissão, também são compostas por subestações de transformação, compostas por transformadores, equipamentos de proteção e controle.



Redes de energia elétrica

## Linhas de transmissão

As linhas de transmissão são basicamente constituídas por fios condutores metálicos suspensos em torres metálicas, por meio de isoladores cerâmicos ou de outros materiais altamente isolantes.

As linhas de transmissão se estendem por longas distâncias, conectando usinas geradoras aos grandes consumidores, aqueles que adquirem energia em alta tensão, como fábricas, mineradoras e para as empresas distribuidoras de energia, que são responsáveis por levar energia aos consumidores de menor porte.

Como os sistemas de potência são trifásicos, geralmente existem três conjuntos de cabos localizado nas torres de transmissão, sendo que estes cabos são acompanhados por um cabo mais alto, localizado no topo da torre, este é o cabo para-raios, também chamado de cabo guarda.



Tipos de torres de transmissão, quais são?

As linhas de transmissão no Brasil são classificadas de acordo com o seu nível de tensão de operação. Para cada faixa de tensão, existe um código que representa todo um conjunto de linhas de transmissão de mesma classe. São eles:

- A1 – Tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV
- A2 – Tensão de fornecimento entre 88 kV e 138 kV

- A3 – Tensão de fornecimento de 69 kV

## Subestações de transmissão

As subestações de transmissão são localizadas nos pontos de conexão com geradores, consumidores e empresas distribuidoras de energia. Nos pontos de conexão com geradores, a função das subestações é elevar o nível de tensão da energia elétrica gerada para centenas de milhares de Volts, que traz determinadas vantagens como por exemplo redução da corrente elétrica, diminuindo as seções dos cabos, reduzindo custos e principalmente perdas, além de outras muitas outras vantagens.

Nos pontos de conexão com os consumidores ou distribuidoras de energia, a função das subestações de transmissão é rebaixar os níveis de tensão que foram elevados nos pontos de conexão com geradores.

A subestação de transmissão conta com equipamentos de seccionamento para manobras de manutenção, além de **disjuntores** e equipamentos de medição e proteção do sistema, como por exemplo medidores de tensão, corrente e para-raios.

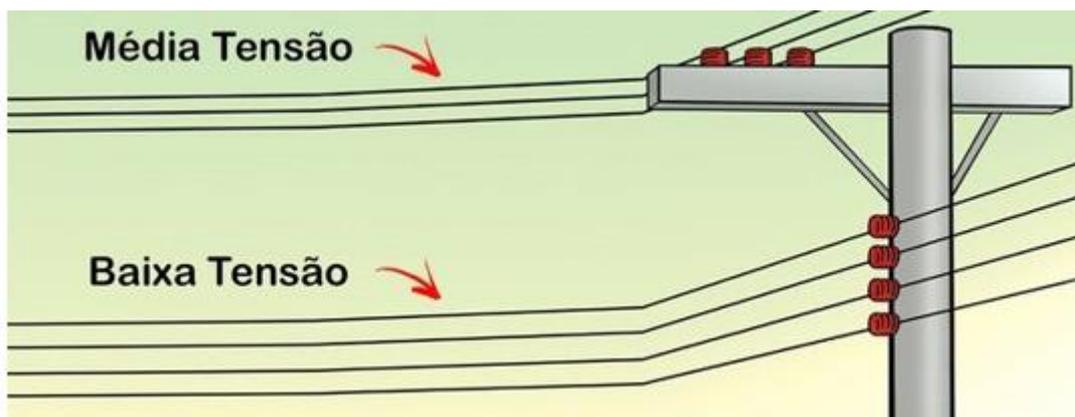
## Redes de distribuição

As redes de distribuição são compostas por linhas de baixa, média e alta tensão, sendo que as linhas de transmissão que possuem uma tensão igual ou superior a 230 kV são denominadas de rede básica.

Apesar de algumas transmissoras de energia elétrica possuírem linhas com tensão abaixo de 230 kV, grande parte das linhas de transmissão com tensão entre 69 kV e 138 kV são de responsabilidade das empresas distribuidoras de energia e são conhecidas no setor como linhas de subtransmissão.

As distribuidoras de energia operam linhas de média e baixa tensão, também chamadas de redes primária e secundária, respectivamente. As linhas de média tensão possuem uma tensão elétrica entre 2,3 kV e 44 kV, e podem ser facilmente vistas em ruas e avenidas das grandes cidades, sendo compostas geralmente por três cabos aéreos, sustentados por cruzetas de madeira em postes de concreto.

Por outro lado, as redes de baixa tensão, possuem uma tensão que pode variar entre 110 e 440V dependendo da região, elas são afixadas nos mesmos postes de concreto que sustentam as redes de média tensão, localizadas a uma altura inferior.



## Tipos de redes de distribuição

Existem quatro tipos de redes de distribuição de energia elétrica que são, rede de distribuição aérea convencional, rede de distribuição aérea compacta, rede de distribuição aérea isolada e rede de distribuição subterrânea, onde:

- Rede de Distribuição Aérea Convencional: É o tipo de rede elétrica mais comum no Brasil, onde os condutores elétricos não possuem isolamento e por isso essas redes estão mais vulneráveis à ocorrência de curto-circuito.
- Rede de Distribuição Aérea Compacta: As redes compactas são muito mais protegidas que as redes convencionais, não somente porque os condutores têm uma camada de isolamento, mas porque a rede em si ocupa um espaço menor, reduzindo o número de perturbações.
- Rede de Distribuição Aérea Isolada: Esse tipo de rede é bem protegido, pois os condutores são encapados com isolamento suficiente para serem trançados, ela é geralmente mais cara e utilizada em condições especiais.
- Rede de Distribuição Subterrânea: A rede subterrânea é aquela que proporciona o maior nível de confiabilidade e oferece melhor resultado estético, pois as redes ficam enterradas, sem a possibilidade de poluição visual. Apesar das vantagens citadas, as redes subterrâneas em comparação com os demais tipos de rede, elas são bem mais caras, sendo comuns apenas em regiões mais densas ou onde há restrições para a instalação das redes aéreas.

O vídeo abaixo é do canal Mundo da Elétrica, nele explicamos o que SEP e SEC no sistema elétrico.



Finalizamos mais um artigo e queremos saber qual é sua opinião sobre este assunto, deixe aqui nos comentários. Caso tenha ficado alguma dúvida sobre o tema, também deixe nos comentários que iremos responder!