

# Apresentação

- A **atualização da legislação brasileira** referente à prevenção de acidentes do trabalho é uma das **ferramentas à disposição de trabalhadores e empregadores** para garantir ambientes de trabalho seguros e saudáveis.
- O **novo texto** da Norma Regulamentadora N° 10, instituída através da portaria n° 598 de 08 de dezembro de 2004, atual Ministério do Trabalho e Emprego, reflete em grande parte as propostas emanadas do Grupo Técnico Tripartite de Energia - GTTE .

# Apresentação

- A inovação da Convenção Coletiva de Segurança e Saúde no Trabalho do Setor Elétrico dos Estados da Federação foi a **criação de treinamento específico em aspectos de Engenharia de Segurança e Saúde no Trabalho, definindo tópicos e duração mínima**, cujo teor foi reforçado no texto da NR 10.

# Introdução

- **Eletricidade:** fenômeno que escapa aos nossos **sentidos**, percepção apenas de suas manifestações exteriores.
- **Conseqüência da “invisibilidade”:** exposição à situações de riscos ignoradas ou subestimadas.
- **Objetivo da disciplina:** é permitir ao aluno do curso de Segurança do trabalho o **conhecimento básico dos riscos** a que se expõe uma pessoa que trabalha com instalações ou equipamentos elétricos, incentivar o desenvolvimento de um espírito crítico que lhe permita valorar os riscos.

# Introdução

- **As informações das aulas é dirigida à prevenção de acidentes:** e em nenhuma hipótese vai substituir treinamentos voltados à execução de tarefas específicas, permitindo, ao trabalhador ampliar sua visão, garantindo sua segurança e saúde.
- **A geração, transmissão e distribuição de energia elétrica apresentam riscos diferenciados em relação ao consumidor final.**
- **A Metodologia de análise de riscos é de fundamental importância para a avaliação crítica das condições de trabalho.**

# Introdução

- Com a **evolução das tecnologias** disponibilizadas à sociedade, **cabe ao trabalhador que atua no Sistema Elétrico de Potência, observar e praticar os procedimentos relativos à prevenção de acidentes, pois como se diz no ambiente laboral:**
  - **“A Segurança é DEVER de Todos”.**

# Modulo I

## Segurança com Eletricidade

- **CARGA HORÁRIA 16 HORAS**
- **Conteúdo**
  - Introdução a segurança com eletricidade;
  - Riscos em instalações e serviços com eletricidade (choque elétrico, queimaduras e campos elétricos magnéticos);

# Modulo I

## Segurança com Eletricidade

- **CARGA HORÁRIA 16 HORAS**

- **Conteúdo**

- Medidas de controle do risco elétrico (desenergização, aterramento funcional TN,TT,IT; de proteção, temporário, equipotencialização, seccionamento automático; da alimentação, dispositivos a corrente de fuga, extra baixa tensão, barreiras e invólucros, bloqueios e impedimentos, obstáculos e anteparos, isolamento das partes vivas, isolação dupla ou reforçada, colocação fora do alcance, separação elétrica);

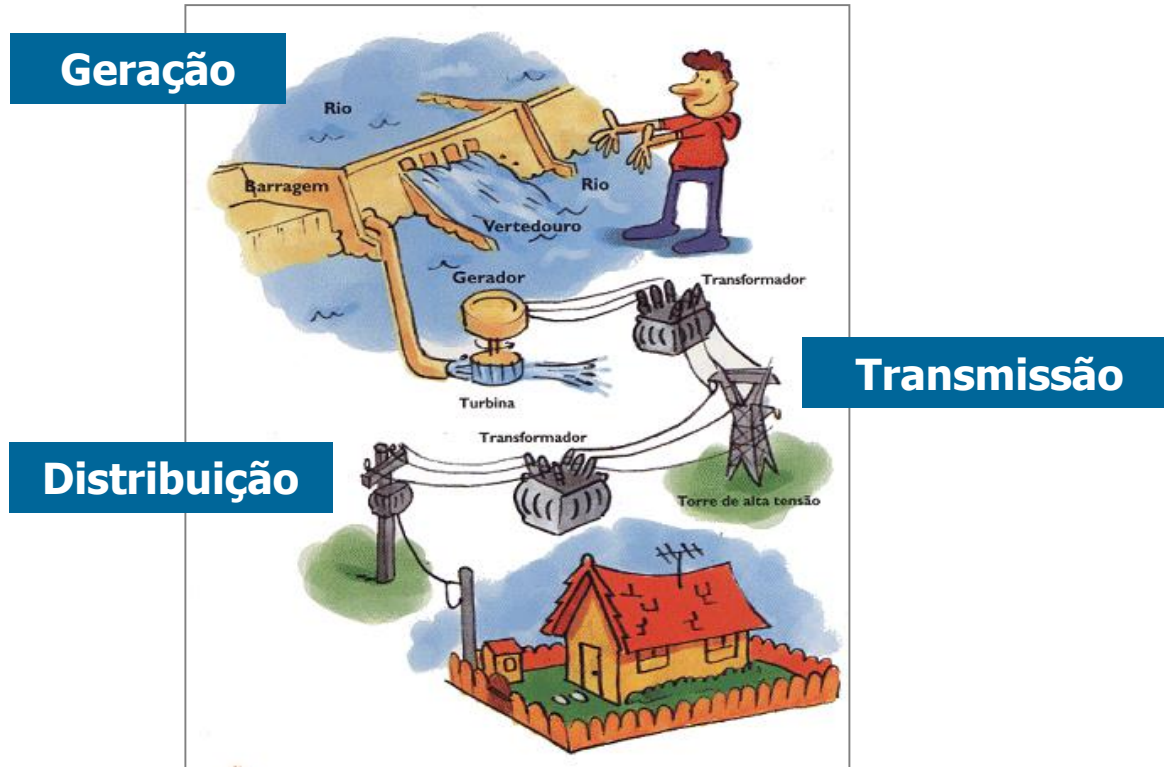
# Modulo I

## Segurança com Eletricidade

- **CARGA HORÁRIA 16 HORAS**
- **Conteúdo**
  - Normas técnicas brasileiras NBR da ABNT (NBR 5410, NBR 14039);
  - Rotinas de trabalho (instalações desenergizadas, liberação para serviços, sinalização de segurança, inspeções de áreas, serviços, ferramental e equipamento);
  - Documentação de instalações elétricas.



# Geração, Transmissão e Distribuição



# Geração, Transmissão e Distribuição

- No Brasil a **GERAÇÃO** de energia elétrica é **80% produzida a partir de hidrelétricas**, 11% por termoelétricas e o restante por outros processos. A partir da usina a energia é transformada, em subestações elétricas, **e elevada a níveis de tensão** e transportada em corrente alternada (60 Hertz) através de cabos elétricos, até as subestações rebaixadoras, **delimitando a etapa de Transmissão**.

## Geração, Transmissão e Distribuição

- Distribuição, nas proximidades dos centros de consumo, a energia elétrica é tratada nas subestações, com seu nível de tensão rebaixado e sua qualidade controlada, sendo transportada por redes elétricas aéreas ou subterrâneas, constituídas por estruturas (postes, torres, dutos subterrâneos e seus acessórios), cabos elétricos e transformadores para novos rebaixamentos, e finalmente entregue aos clientes.

# **Geração, Transmissão e Distribuição**

- Quando falamos em setor elétrico, referimo-nos normalmente **ao Sistema Elétrico de Potência (SEP)**, definido como: **O conjunto de todas as instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição inclusive.**

# Geração, Transmissão e Distribuição

- Definição da ABNT através das NBR
- Chamamos de “**baixa tensão**”, a tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- Chamamos de “**alta tensão**”, a tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

## Geração de Energia Elétrica

- **Características da geração** se encerram nos sistemas de medição da energia usualmente em tensões de 138 a 750 kV, interface com a transmissão de energia elétrica.
- **Os riscos na etapa de geração** (turbinas/geradores) de energia elétrica **são similares e comuns** a todos os sistemas de produção de energia e estão presentes em diversas atividades, destacando os seguintes:
- **Instalação e manutenção de equipamentos e maquinários** (turbinas, geradores, transformadores, disjuntores, capacitores, chaves, sistemas de medição, etc.);
- Manutenção das instalações industriais após a geração;  
Operação de painéis de controle elétrico;

# Transmissão de Energia Elétrica

- Basicamente **está constituída por linhas de condutores destinados a transportar a energia elétrica desde a etapa de geração até a etapa de distribuição**, abrangendo processos de elevação e rebaixamento de tensão elétrica, realizados em subestações próximas aos centros de consumo.
- Essa energia é transmitida em corrente alternada (60 Hz).



- **Atividades Características do Setor de Transmissão**
- ***Inspeção de Linhas de Transmissão***
- São verificados: o estado da estrutura e seus elementos, a altura dos cabos elétricos, condições da faixa de servidão e a área ao longo da extensão da linha de domínio. As inspeções são realizadas periodicamente por terra ou por helicóptero.



# Transmissão de Energia Elétrica

- Manutenção de Linhas de Transmissão;  
Substituição e manutenção de isoladores (dispositivo constituído de uma série de “discos”);  
Limpeza de isoladores;  
Substituição de elementos pára-raios;  
Substituição e manutenção de elementos das torres e estruturas;  
Manutenção dos elementos sinalizadores dos cabos;  
Desmatamento e limpeza de faixa de servidão, etc;
- Desmatamentos e desflorestamentos.



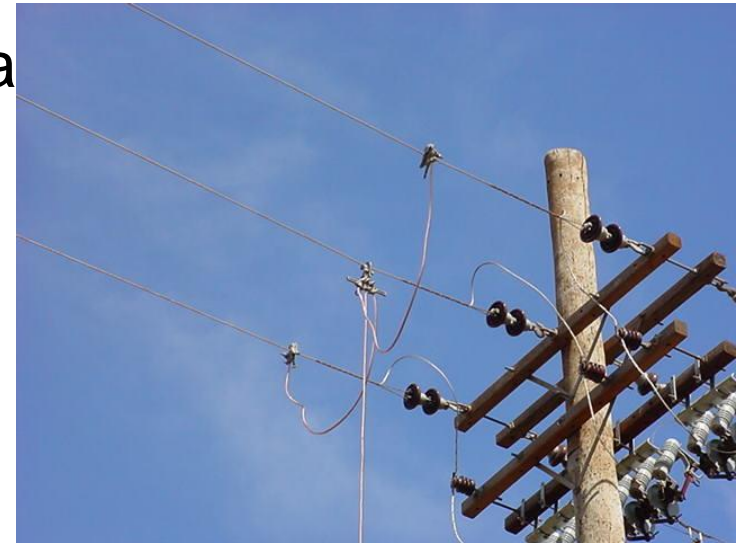
1950

## Transmissão de Energia Elétrica

- Construção de Linhas de Transmissão;
  - Desenvolvimento em campo de estudos de viabilidade, relatórios de impacto do meio ambiente e projetos;
  - Escavações e fundações civis;
  - Montagem das estruturas metálicas;
  - Distribuição e posicionamento de bobinas em campo;
  - Lançamento de cabos (condutores elétricos);
  - Instalação de acessórios (isoladores, pára-raios);
  - Tensionamento e fixação de cabos;
  - Ensaio e testes elétricos.
- **Salientamos que essas atividades de construção são sempre realizadas com os circuitos desenergizados.**

## Distribuição de Energia Elétrica

- É o **segmento do setor elétrico** que compreende os **potenciais após a transmissão, indo das subestações de distribuição entregando energia elétrica aos clientes.**
- A distribuição de energia elétrica aos clientes é realizada nos potenciais de 110, 127, 220 e 380 Volts até 23 kV.
- A distribuição de energia elétrica possui
- diversas etapas de trabalho, conforme
- descrição abaixo:
- Recebimento e medição de energia elétrica nas subestações;
  - Rebaixamento ao potencial de distribuição da energia elétrica;
  - Construção de redes de distribuição.



# Distribuição de Energia Elétrica

- Montagens de transformadores e acessórios em estruturas nas redes de distribuição;
- Construção de estruturas e obras civis;
- Montagens de subestações de distribuição;
- Manutenção das redes de distribuição aérea;
- Manutenção das redes de distribuição subterrânea;
- Poda de árvores;
- Montagem de cabinas primárias de transformação;
- Limpeza e desmatamento das faixas de servidão;
- Medição do consumo de energia elétrica;
- Operação dos centros de controle e supervisão da distribuição.

## Distribuição de Energia Elétrica

- **As atividades de transmissão e distribuição de energia elétrica podem ser realizadas em sistemas desenergizados “linha morta” ou energizados “linha viva” a seguir destacadas.**
- Manutenção com a linha desenergizada “linha morta”.
- Manutenção com a linha energizada “linha viva”.
- **Método à distância      Método ao potencial**  
**Método ao contato**

