

NR10

# NR10

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE



# NR10

CONDIÇÕES IMPEDITIVAS PARA SERVIÇO





# Aspectos Comportamentais

Comunicação;

Percepção;

Reações Emocionais;

Sensibilização p/ mudança;

Cultura da Organização



# Descontrole emocional

- **Fadiga**
- **Estresse físico**
- **Equilíbrio x desequilíbrio**
- **Limites do corpo humano**



# Comunicação

Elementos da Comunicação

- Emissor
- Receptor
- Mensagem
- Canal
- Ruído

- 
- Verbal
  - Escrita
  - Não verbal
  - Intrapessoal
  - Interpessoal

# Comunicação

Tipos de Comunicação

# Barreiras e Distorções

Barreiras Mecânicas

Barreiras de  
Linguagem

Barreiras Psicológicas

## Recursos que facilitam a comunicação

Saber ouvir

Empatia

# Cultura da Organização

Fatores que se traduzem em diferentes culturas:

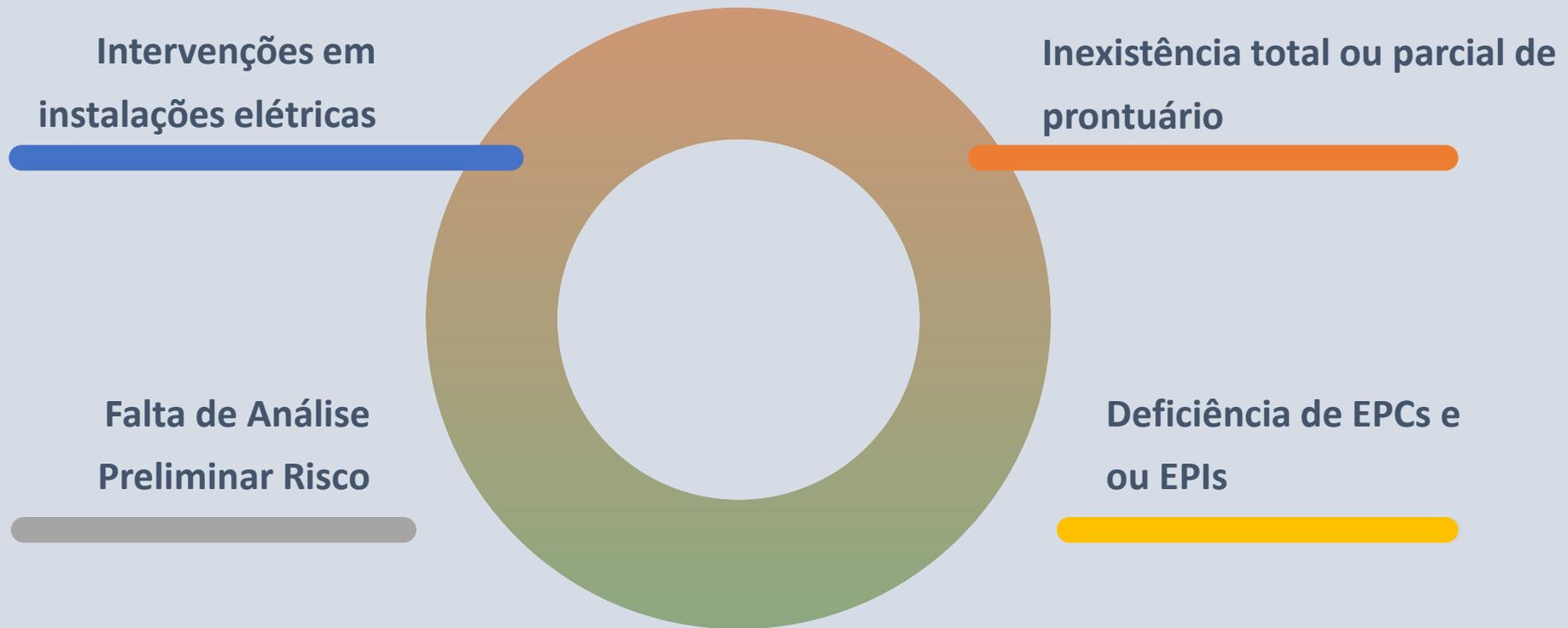
Características  
pessoais e  
profissionais;

Ética na organização;

Direitos e deveres dos  
empregados;

Estrutura  
organizacional

# Principais condições impeditivas



# Outras condições impeditivas

## Pessoais, Físico e Mentais

Não caracterização das instalações elétricas –  
desenergizadas e energizadas

Trabalhos envolvendo alta tensão sem as  
condições específicas

## Ambientais

## Instalações elétricas desenergizadas e energizadas

Ausência e Ineficiência de dispositivos de  
proteção contra incêndio e explosão

Ausência e insuficiência de sinalização de segurança.



# NR-10

A norma deixou de ter caráter técnico, fundamentando-se nos princípios de Gestão de Segurança e Responsabilidade Civil.

Responsabilidade solidária entre contratantes e contratados.

O empregador responde civil e criminalmente em caso de acidente, por negligência na contratação (culpa “in eligendo”) e/ou na supervisão (culpa “in vigilando”).

Novo Código Civil: responsabilidade objetiva com obrigação de indenização sem culpa.



## SEGURANÇA EM ELETRICIDADE PRÁTICAS SEGURAS

Antes de iniciar o trabalho...

- **Desenergize, Trave, Etiquete e Teste todos os circuitos de 50 volts ou mais;**
- **Desenergize todas as fontes de energia ;**
- **Desconecte de todas as fontes de energia;**
- **Dispositivos de controle de circuitos tais como...Botões de partida - Chave seletora;**
- **Intertravamento de segurança ...não devem ser usados sozinhos como meios de desenergização de circuitos ou equipamentos.**



**SEGURANÇA EM  
ELETRICIDADE  
BLOQUEIO DE FONTE  
DE ENERGIA**

## Trave & Etiqueta todas as Fontes de Energia

- Coloque a trava & Etiqueta em cada meio de desconexão usado para desenergizar circuitos
- Coloque o cadeado de forma a prevenir meios de operar os meios de comandos
- Coloque a etiqueta com cada cadeado



**SEGURANÇA EM  
ELETRICIDADE  
SE O CADEADO NÃO  
PUDER SER  
APLICADO**

Uma etiqueta usada sem trava precisa ser complementada por ao menos uma última e adicional medida de segurança que proveja um nível de segurança igual ao do cadeado

Exemplos:

- Remoção de um elemento de isolamento de circuito como um fusível;
- Bloqueio de uma chave controlada;
- 
- Uso de EPIs especiais isolantes;
- 
- Uso de EPCs isolantes



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

- Energia residual precisa ser eliminada antes de iniciar o trabalho.
- Descarregue todos os capacitores
- Curte-circuite e aterre todos os elementos de alta capacitância



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE ESTÁ DESENERGIZADO?

- Verifique se o sistema está desenergizado
- Opere os controles do equipamento para checar se o mesmo não pode ser religado
- Use equipamentos de teste para testar o circuito e componentes elétricos quanto à voltagem e corrente.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

Cheque seu Voltímetro...

- Cheque o equipamento de teste em uma fonte sabidamente energizada de algumas voltagens para assegurar que ele está funcionando antes e depois de checar o circuito no qual você estará trabalhando.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Reenergização do equipamento

- Efetue teste de inspeções para assegurar que todas as ferramentas, jampeadores elétricos, curtos circuitos, terras e outros dispositivos tenham sido removidos;
- Avise aos outros para se manter longe dos circuitos e equipamentos;
- Cada cadeado e etiqueta precisa ser removido pela pessoa que o aplicou;
- Cheque visualmente se todos os empregados estão longe dos circuitos e equipamentos.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE ENERGISADO

## Trabalhando com elementos energizados

- Pessoas trabalhando com equipamento energizado precisam estar acostumadas com o uso apropriado de técnicas preventivas especiais, materiais de isolamento elétrico e físico e ferramentas isolantes.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Trabalhando em Circuitos energizados

Quando trabalhando em circuitos energizados

- Isole a área de todo tráfego
- Coloque placas e barreiras
- Use um auxiliar se necessário
- Use ferramentas isolantes, tapetes e mantas isolantes
- Use mantas isolantes para cobrir circuitos expostos nas proximidades



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Materiais Condutivos

Material ou equipamento condutor de eletricidade precisa ser manuseado de forma a resguardá-los de contato com elementos de circuito energizados ou partes do próprio circuito.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Aparato Condutivo

Remova todos os artigos condutores de ornamentos e roupagens, como anéis, pulseiras, correntes de pulso / pescoço / tornozelo, corrente de chaveiros, braceletes, avental metalizado, relógios, e outros.





# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Ferramentas Elétricas Portáteis

### Manuseio

Equipamento portátil deve ser manuseado de uma forma tal que não cause danos.

Os cabos elétricos flexíveis conectados aos equipamentos não devem ser usados para levantar ou abaixar o equipamento, assim como cabos flexíveis não podem ser fixados com grampos ou qualquer outro meio que possam vir a danificar a carcaça ou isolamento.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Inspeção Visual

Fios elétricos e plugues conectados a equipamentos e extensões devem ser inspecionados visualmente antes do uso e a cada turno quanto aos seus defeitos perceptíveis:

- Pinos faltantes ou deformados
- Dano da carcaça ou isolamento
- Evidencia de possível dano interno



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Retirando de Serviço

Se houver um defeito ou evidência de dano a alguma ferramenta elétrica ou equipamento, notifique imediatamente seu Supervisor:

- Remova o equipamento de serviço
- Informe aos seus colegas



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Conexão de Plugs

### Conectando plugues:

- Certifique-se de que as mãos, fios e tomadas estejam secos ao plugar e desplugar, se equipamento elétrico energizado estiver envolvido.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Escadas

Escadas portáteis precisam ter montantes não condutivos se elas são usadas onde os usuários possam ter contato com partes energizadas expostas.

- Mantenha todos os elementos de escada no mínimo
- 03 metros longe de linhas elétricas



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Teste de Instrumentos

- Todos os instrumentos de teste, fiações e conectores precisam ser visualmente inspecionados quanto aos defeitos externos e danos antes do equipamento ser usado.
- Remova de serviço qualquer item com defeito.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Equipamentos e Ferramentas

- Use ferramentas isolantes e equipamentos de manuseio isolantes quando trabalhando próximo de elementos de circuitos e/ou condutores energizados expostos de painéis, se for impossível o trabalho com circuito desenergizado,
- Use saca fusíveis isolantes para remover ou instalar fusíveis onde os terminais de fusíveis estiverem energizados,
- Cordas e outros elementos usados próximo a elementos energizados precisam ser não-condutivos.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Segurança de Área

- Você precisa ser capaz de observar o que você está fazendo quando trabalhando com equipamento energizado.
- Não trabalhe com elementos elétricos energizados sem iluminação adequada
- Se houver uma obstrução que evite trabalhar onde há uma obstrução que prejudique a visão da sua área de trabalho, pois você pode alcançar cegamente áreas que podem conter partes energizadas



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

Segurança de Área



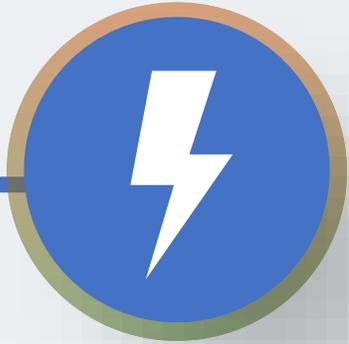


# ALERTA

## SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

### Outros alertas

- Use etiquetas de segurança, símbolos de segurança, para prevenção de acidente, e ainda etiqueta para advertir outros sobre perigos elétricos que porventura possam ocorrer ao se arriscar.
- Barricadas de uso para prevenir ou limitar acesso para trabalhar áreas com condutores energizados ou separados das partes de circuito.
- Se sinais e barricadas não fornecem suficiente para a proteção dos perigos elétricos, um assistente será posicionado para advertir e proteger os empregados

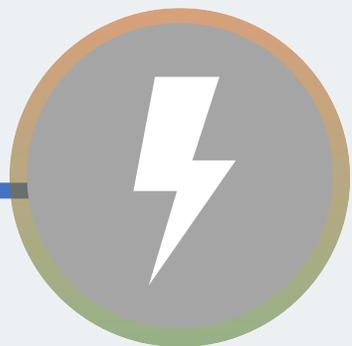


# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

**Sistemas elétricos...**

## Desativações

- ✓ Só uma pessoa qualificada pode desativar com segurança o sistema elétrico, e só temporariamente. Enquanto o profissional está trabalhando no equipamento, o sistema deverá permanecer desativado. Só voltará a condição operável quando este trabalho é completado.

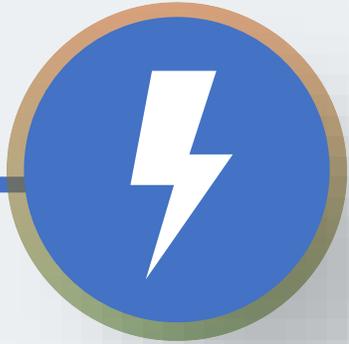


# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Sistemas elétricos...

### Circuitos terminais de operação e dispositivo protetor

- ✓ Depois que um circuito for desenergizado por um circuito dispositivo protetor, este circuito, não deverá ser manualmente reenergizado até que seja determinado pelo profissional que o equipamento e circuito podem ser energizados seguramente.



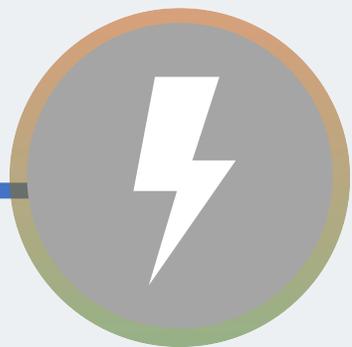
# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

## Modificação de Proteção de Sobrecarga



## Modificação de Proteção de Sobrecarga

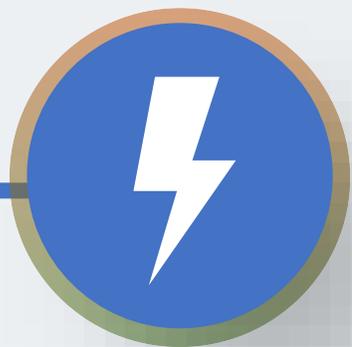
- ✓ Proteção de Sobrecarga de circuitos e condutores não pode ser modificada, até mesmo em uma base temporária



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

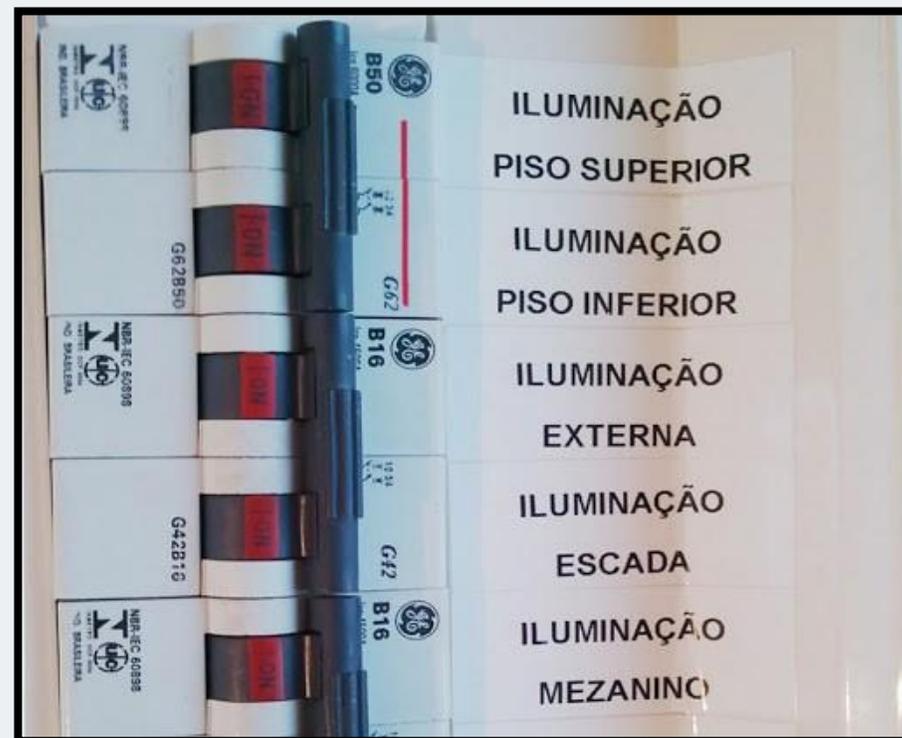
**Marcas coloridas de  
sistema...**

- ✓ Equipamento elétrico sem identificação devem conter o nome do fabricante, marca registrada, ou outra marcação descritiva que é colocado no equipamento.
- ✓ Serão providos de outras marcas coloridas dando voltagem atual, ou outras avaliações quando necessário.



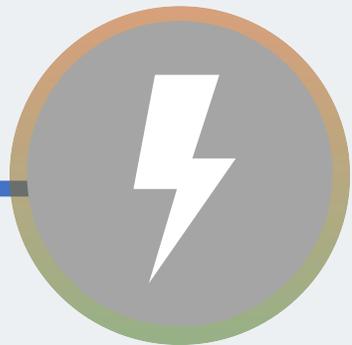
# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

**Circuito identificado...**



Identificação de desconectar meios e circuitos

Cada meios desconectado será marcado motores e eletrodomésticos legitimamente para indicar seu propósito.



# SEGURANÇA EM ELETRICIDADE

**Seu trabalho...**

- ✓ Conheça os perigos da eletricidade
- ✓ Conheça o equipamento
- ✓ Use Práticas de Trabalho
- ✓ Não trabalhe em circuitos energizados sem permissão

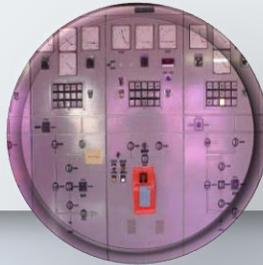
# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA



# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA



Procedimento padronizado destinado a orientar, alertar e advertir as pessoas sobre os riscos ou condições de perigo existentes, proibições de ingresso ou acesso e cuidados ou ainda aplicados para identificação dos circuitos ou partes.



Os materiais de sinalização constituem-se de cone, fita, grade, sinalizador luminoso, corda, bandeirola, bandeira, placa e outros.

## CARACTERÍSTICAS DE UMA BOA SINALIZAÇÃO

- Estar bem situada;
- Ser de fácil interpretação;
- Obedecer a uma padronização;
- Não deve ser dispersiva;
- Visível a certa distância.

# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA



**Bandeira de Sinalização com  
Mastro de Madeira**



**Fita de Sinalização**



**Fita de Sinalização -  
Amarelo Limão**

# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA



**Balizador Cônico**

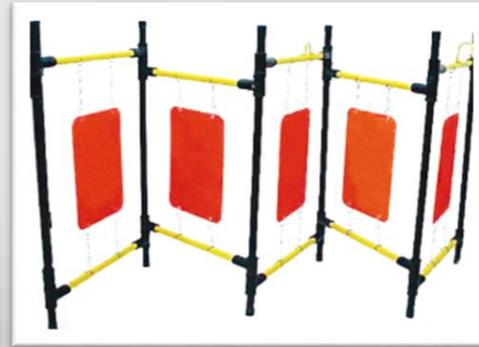


**Cone de Sinalização**



**Sinalização giratória em  
veículos**

# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA



**Grade Metálica Dobrável**



**Sinalizador Strobo, eletrônico led**

# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

## Placas de Sinalização

Restrições e impedimentos de acesso



# SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

## Delimitações de áreas (sugestão)





DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO  
PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS



## PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas



## PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas
- O PIE é um sistema organizado de informações pertinentes às instalações elétricas e aos trabalhadores que sintetizará o conjunto de procedimentos, ações, documentações e programas que a empresa mantém ou planeja executar para proteger o trabalhador dos riscos elétricos.

# PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

DEVE CONTER:

- a) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a esta NR e descrição das medidas de controle existentes;
- b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
- c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR;



## PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVE CONTER:

- d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
- e) resultados dos testes de isolação elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
- f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;
- g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de “a” a “f”



**NR  
10**

## PRONTUÁRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVE CONTER:

- Esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.



# PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS



- Elaboração do “Prontuário das instalações elétricas” por profissional habilitado e autorizado, de forma a disponibilizar de forma organizada todos os documentos e registros das instalações.
- Guarda dos relatórios técnicos de inspeções de conformidade das instalações elétricas.
- Proibição de trabalho individual para atividades em alta tensão.
- Elaboração de procedimentos operacionais passo-a-passo, contendo instruções de segurança.

# PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Devemos lembrar que o Prontuário das Instalações Elétricas de cada empresa deve focar de forma clara o seu projeto de Utilidades e Segurança, onde deverão estar disponíveis caminhamentos, dimensionamentos, desenhos, especificações técnicas, os treinamentos realizados, os programados de manutenções e implantações em sua(s) unidade(s) e outros itens desta gestão até que venham completar o correto entendimento de sua elaboração técnica.



# PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## PASSOS PARA A ESTRUTURAÇÃO DO PIE

- O primeiro passo para organizar o Prontuário das Instalações Elétricas é a elaboração do Relatório Técnico das Inspeções (RTI) com o cronograma de ações para adequação à NR10.
- O RTI deve ser elaborado com base em um Diagnóstico de situação da empresa que analise os riscos, os procedimentos, as documentações e as medidas de controle existentes na área elétrica e indique todos os requisitos da NR10 não atendidos pela empresa.





## PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### O RELATÓRIO TÉCNICO DAS INSPEÇÕES (RTI)

- O objetivo central do RTI é o de determinar às empresas uma auditoria periódica da condição de segurança das instalações elétricas e de serviços em eletricidade.



## PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Para compor o RTI propõe-se a sua divisão em duas partes: uma auditoria envolvendo os aspectos de segurança do trabalho (Diagnóstico NR10) e outra contemplando os aspectos técnicos das instalações elétricas (Laudo Técnico das Instalações Elétricas).
- O laudo técnico das instalações elétricas deve ser elaborado por Engenheiro Eletricista segundo o que estabelece a Resolução 218 do CONFEA.

# PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## DIAGRAMA UNIFILAR

- O Diagrama Unifilar é um documento fundamental das instalações elétricas, pois ele indica todas as ligações, distribuições e proteções das instalações elétricas.
- Sempre que ocorrer qualquer mudança nas instalações elétricas, deve-se alterar os diagramas.



**NR  
10**



## PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa
- A NBR 5419 estabelece que a inspeção completa deve ser efetuada anualmente para locais expostos a à corrosão atmosférica severa.
- Os equipamentos de proteção individual e coletiva que possuam características isolantes devem ser testados para comprovar a propriedade isolante



**NR  
10**

ALTA TENSÃO

## PRONTUÁRIO DA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS



- Empresas que operam no SEP (geração, transmissão e distribuição) deverão constituir o Prontuário, acrescido da descrição dos procedimentos para emergências e das certificações dos EPC, EPI e ferramental
- Vestimentas de trabalho passam a ser tratadas como EPI, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas
- Estudo da Energia Incidente do Arco Elétrico, permite o cálculo da energia dissipada em caso de intervenção de trabalhador em instalação elétrica energizada, definindo a categoria da vestimenta.

The background features a collage of electrical-related icons and illustrations. At the top, there are gears, a lightbulb, a hand holding a wire, and a yellow safety glove with a lightning bolt symbol. Below these, a yellow multimeter and a pair of test leads are visible. In the bottom right, there is a yellow warning sign with a lightning bolt. On the left, a power outlet is shown. A large, semi-transparent white oval with rounded ends is centered horizontally, containing the text.

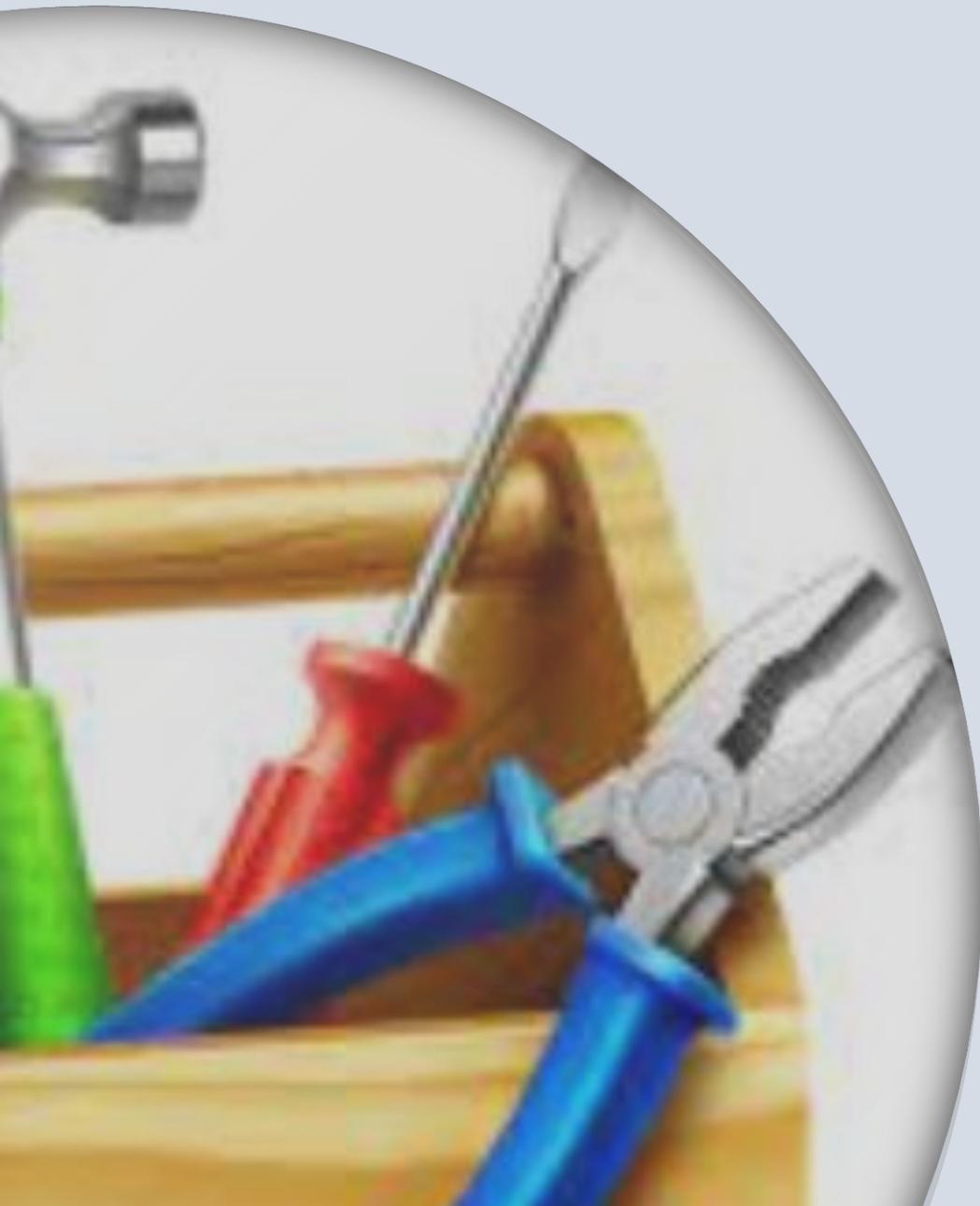
# EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

# EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Os equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica, só podem ser utilizados, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.





# Ferramentas

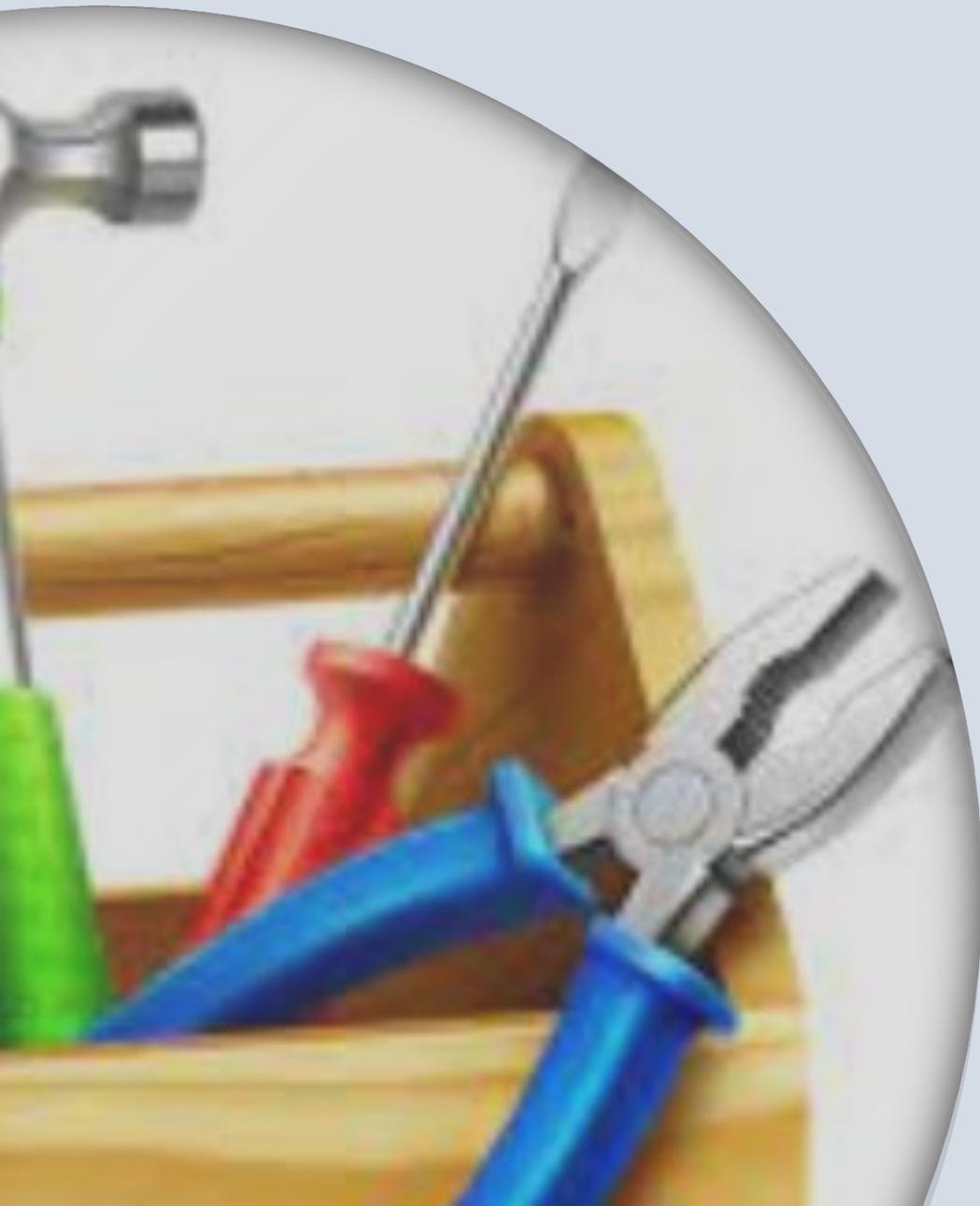
- Cuidados especiais;
- Inspeção e testes;
- Manutenção e acondicionamento;
- Finalidades.

## ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Os equipamentos e ferramentas serão especificados com base na análise de riscos de todas as atividades de trabalho, no ato do planejamento.

**Os riscos devem ser analisados: físicos, químicos, ergonômicos, biológicos, acidentes.**





# **LIBERAÇÃO DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

## SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

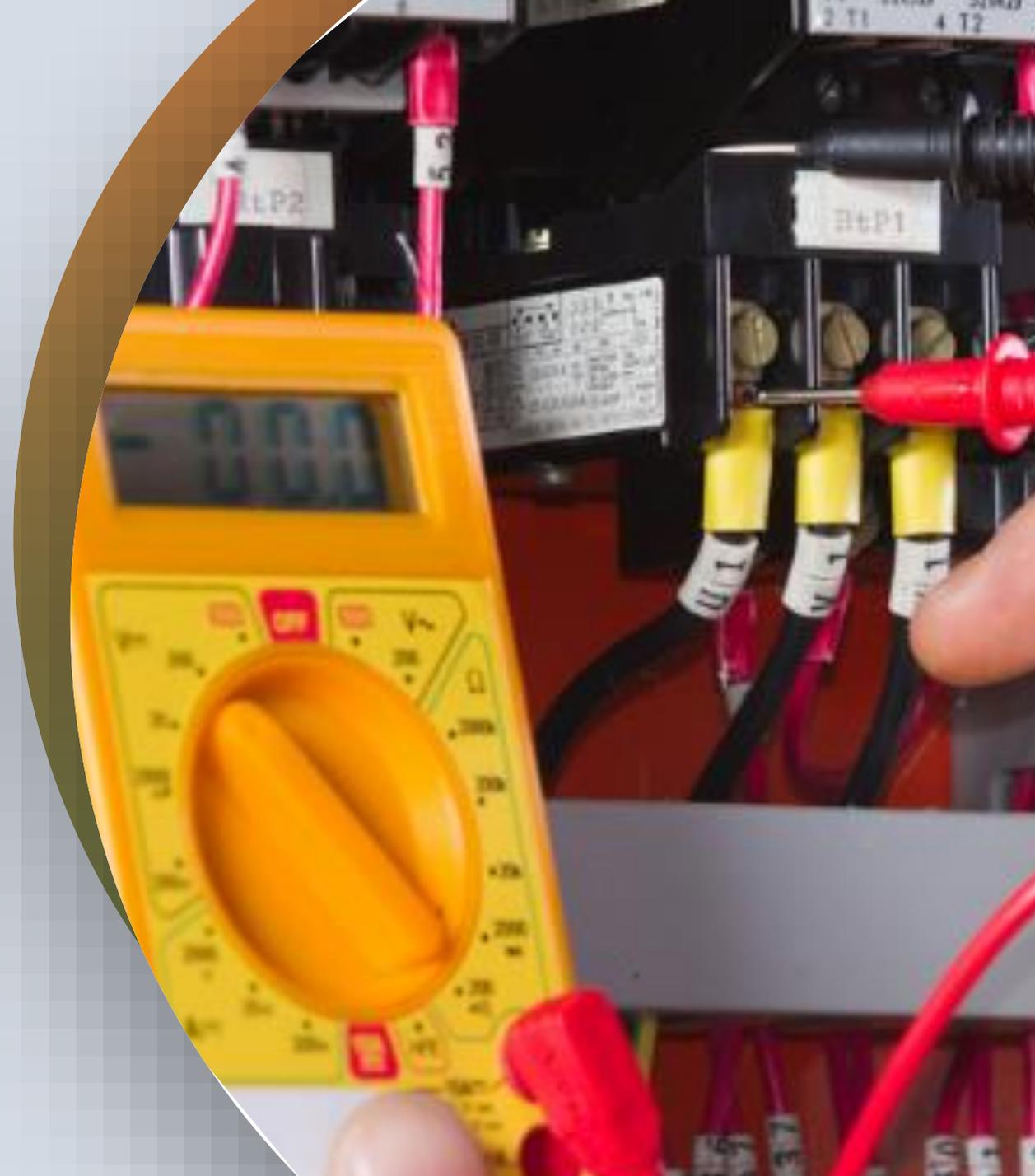
Somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a seqüência abaixo:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada.
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização



## Impedimento da reenergização

Deverá ser assegurado de que houve aplicação de travamentos mecânicos, cadeados e/ou dispositivos auxiliares suficientes para garantir que não haverá possibilidade de reenergização.



## Constatação da ausência de tensão

Verificar a ausência de tensão com dispositivos previamente testados, podendo ser realizada por contato ou por aproximação e de acordo com procedimento específicos.



## Constatação da ausência de tensão

Instalação de aterramento temporário, tantos quantos forem necessários, com equipotencialização dos condutores dos circuitos.

Nesta etapa deverá ser observado que este procedimento está sendo realizado em uma instalação apenas desligada, o que pressupõe os cuidados relativos à possibilidade de ocorrência de arcos.

É importante controlar a quantidade de aterramentos temporários implantados de forma a garantir a retirada de todas as unidades antes de reenergização.



# LIBERAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

Aplicar todas as medidas de sinalização adequada através de cartões, bandeirolas entre outros.

Somente após atendidas as etapas anteriores, as instalações elétricas poderão ser consideradas liberadas para os serviços.

O estado de instalação desenergizada deverá ser mantido até a autorização para reenergização.



# LIBERAÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A reenergização deverá respeitar a sequência abaixo:

Remoção de todo o ferramental e utensílios para fora da zona controlada, a fim de permitir a liberação da instalação.

Identificação e retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização.

Retirada do aterramento elétrico temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;

É importante observar que este procedimento se inicia numa instalação desenergizada, mas termina em instalações elétricas apenas desligadas, o que obriga a adoção de técnicas, equipamentos e procedimento próprio para instalações elétricas energizadas.



## IMPOSSIBILIDADE DE DESENERGIZAÇÃO

Na execução de serviços em que as medidas de desenergização não sejam possíveis, caracterizando que as instalações elétricas estão apenas desligadas, deverão ser adotadas as técnicas de trabalho em circuitos energizados vigentes na Empresa.





**Obrigado!**