



# **SERVIÇOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – NR 10**



## OBJETIVOS

- Capacitar participantes para prevenção em acidentes com eletricidade (atendendo NR-10)
- Atender exigências da NR-10, que estabelece diretrizes básicas para implantação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança e saúde, de forma a garantir segurança dos trabalhadores que direta ou indiretamente interagem em instalações elétricas e serviços com eletricidade

10.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece os requisitos e condições **mínimas** objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

10.1.2 Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e **quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades**, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis.



# Introdução à segurança com eletricidade

- Eletricidade
- Sistema Elétrico
- Trabalho em instalações elétricas
- Acidentes no trabalho – setor elétrico

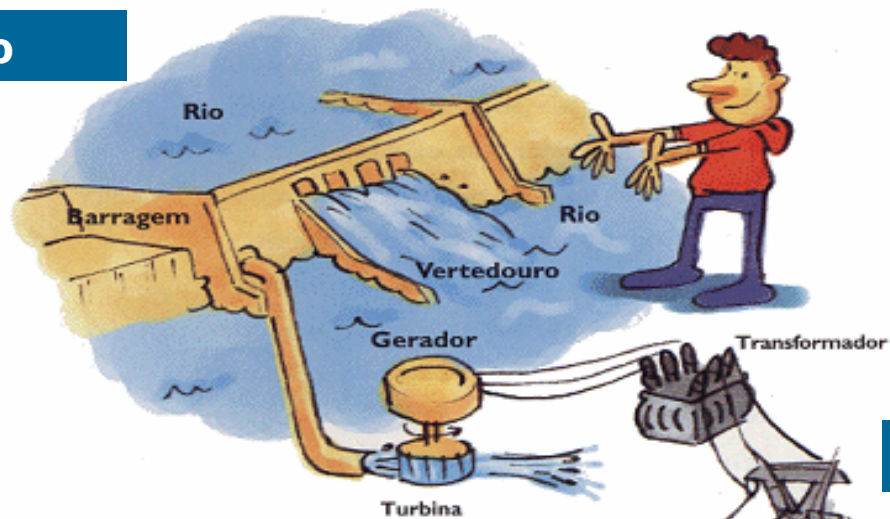


# ELETRICIDADE

- Energia Solar
- Energia Mecânica
- Energia Química
- Energia Eólica
- Energia Térmica
- Energia Nuclear (atômica)
- Usina Hidrelétrica
- Usina Termoelétrica
- Usina Nuclear
- Usina Eólica
- Pilha

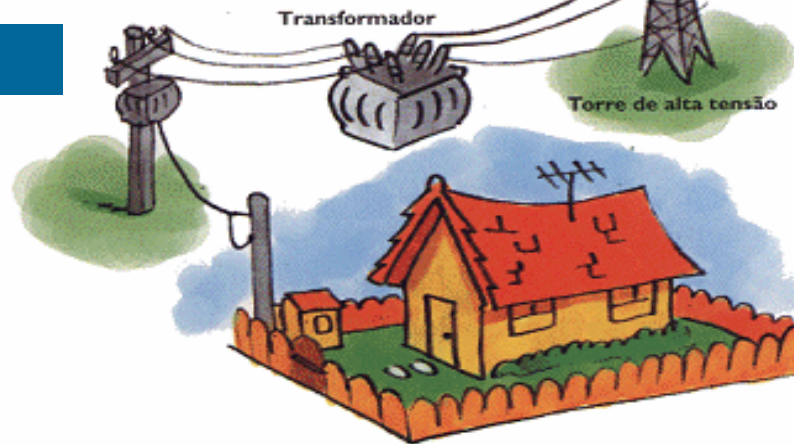
# SISTEMA ELÉTRICO

**Geração**



**Transmissão**

**Distribuição**





# SISTEMA ELÉTRICO

GERAÇÃO: Usinas – 13,8 KV – Itaipu; Ilha Solteira, Jupiá; Americana; etc.  
Subestação Elevadora

TRANSMISSÃO: Linhas / Torres de Transmissão – 138 KV (69KV-440KV-600KV)  
(AT) Subestação Mantenedora – Longas distâncias – Subestação Abaixadora

DISTRIBUIÇÃO: Linhas primária e secundária – Cidades – 11,95KV / 13,8 KV  
(MT) Transformadores de Distribuição – 220V / 127V

UTILIZAÇÃO: Consumidores – 220V / 127V (380V / 440V)  
(BT)



# 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.





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.



# TRABALHOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Projeto
- Construção
- Montagem
- Operação
- Manutenção das instalações elétricas

Aplica-se também a

- Quaisquer serviços realizados nas proximidades das instalações elétricas

10.1.2



ACIDENTES  
NO  
TRABALHO

# DADOS DE 2003



- 390 mil acidentes de trabalho
- 2.582 acidentes fatais
- 13,5 mortes para cada 100 mil trabalhadores
- Significa Brasil 2,7 vezes acima da média mundial (países desenvolvidos)

Fonte: INSS / 2003



# PANORAMA DE ÓBITOS NO TRABALHO NO SETOR ELÉTRICO

# ÓBITOS NO SETOR ELÉTRICO

Fundação COGE	2001	2002	2003
Massa trabalhadora	97 mil	96 mil	96 mil
Mortes no trabalho	77 óbitos	85 óbitos	88 óbitos
Mortes x massa trab.	0,080%	0,088%	0,091%



## COMPARAÇÃO DOS ÓBITOS SETOR ELÉTRICO X GERAL (NACIONAL)

- 2001 – 5,7 VEZES MAIOR
- 2002 – 5,9 VEZES MAIOR
- 2003 – 7,0 VEZES MAIOR

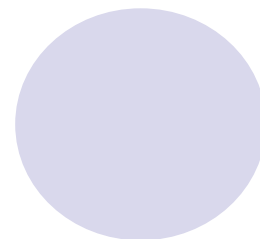
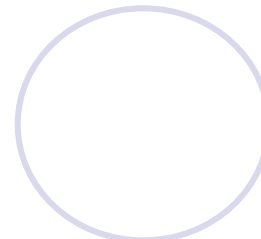
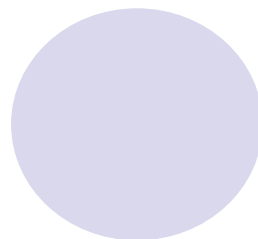
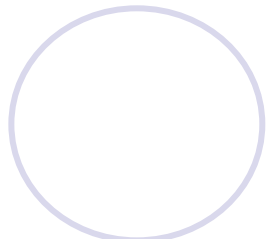
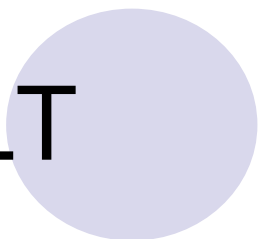


LEGISLAÇÃO

NORMAS TÉCNICAS



CLT



## Capítulo V do Título II

Segurança e Medicina do Trabalho  
(Arts. 154 a 201)

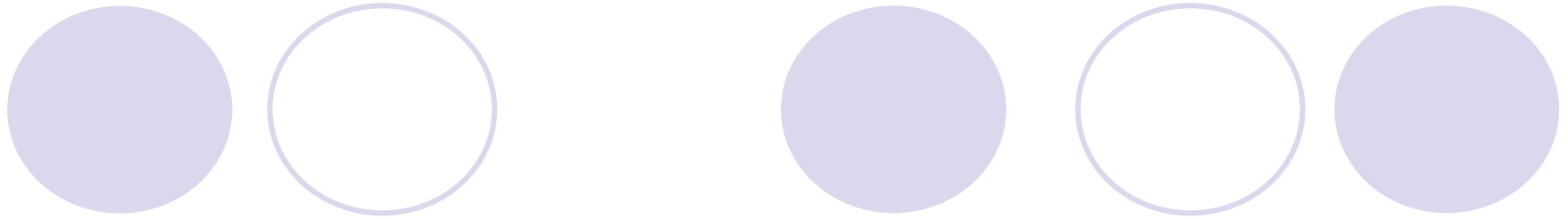


# NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS

# Normas ABNT



- NBR 6533 – Estabelecimentos dos Efeitos da Corrente Elétrica do Corpo Humano
- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- NBR 14039 – Instalações Elétricas em Média Tensão
- NBR 5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas
- NBR 10622 – Ensaio Elétrico em Luvas Isolantes de Borracha



**NORMAS REGULAMENTADORAS**

**NR's**



## NR's

- NR-5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA
- NR-6 – Equipamento de Proteção Individual
- NR-17 – Ergonomia
- NR-26 – Sinalização de Segurança
- NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade



# CONDIÇÕES PARA AUTORIZAÇÃO DE TRABALHADORES

QUALIFICAÇÃO

x

HABILITAÇÃO

x

CAPACITAÇÃO

x

AUTORIZAÇÃO

Item 10.8 da NR-10

## 10.8 - HABILITAÇÃO, QUALIFICAÇÃO, CAPACITAÇÃO E AUTORIZAÇÃO DOS TRABALHADORES.

10.8.1 É considerado trabalhador qualificado aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.

10.8.2 É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.

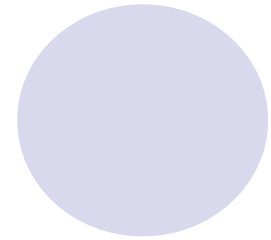
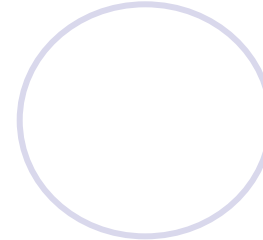
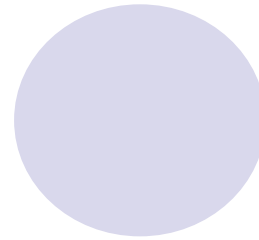
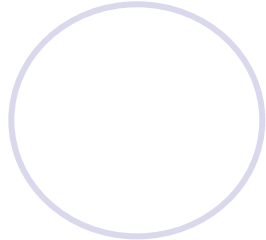
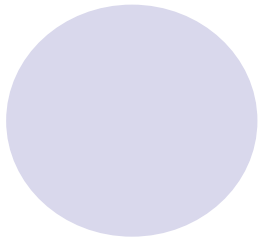
10.8.3 É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

- a) receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
- e
- b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

10.8.3.1 A capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

10.8.4 São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa.

10.8.5 A empresa deve estabelecer sistema de identificação que permita a qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador, conforme o item 10.8.4.



10.8.6 Os trabalhadores autorizados a trabalhar em instalações elétricas devem ter essa condição consignada no sistema de registro de empregado da empresa.

10.8.7 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem ser submetidos à exame de saúde compatível com as atividades a serem desenvolvidas, realizado em conformidade com a NR 7 e registrado em seu prontuário médico.

10.8.8 Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas devem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, de acordo com o estabelecido no Anexo II desta NR.



10.8.8.1 A empresa concederá autorização na forma desta NR aos trabalhadores capacitados ou qualificados e aos profissionais habilitados que tenham participado com avaliação e aproveitamento satisfatórios dos cursos constantes do ANEXO II desta NR.

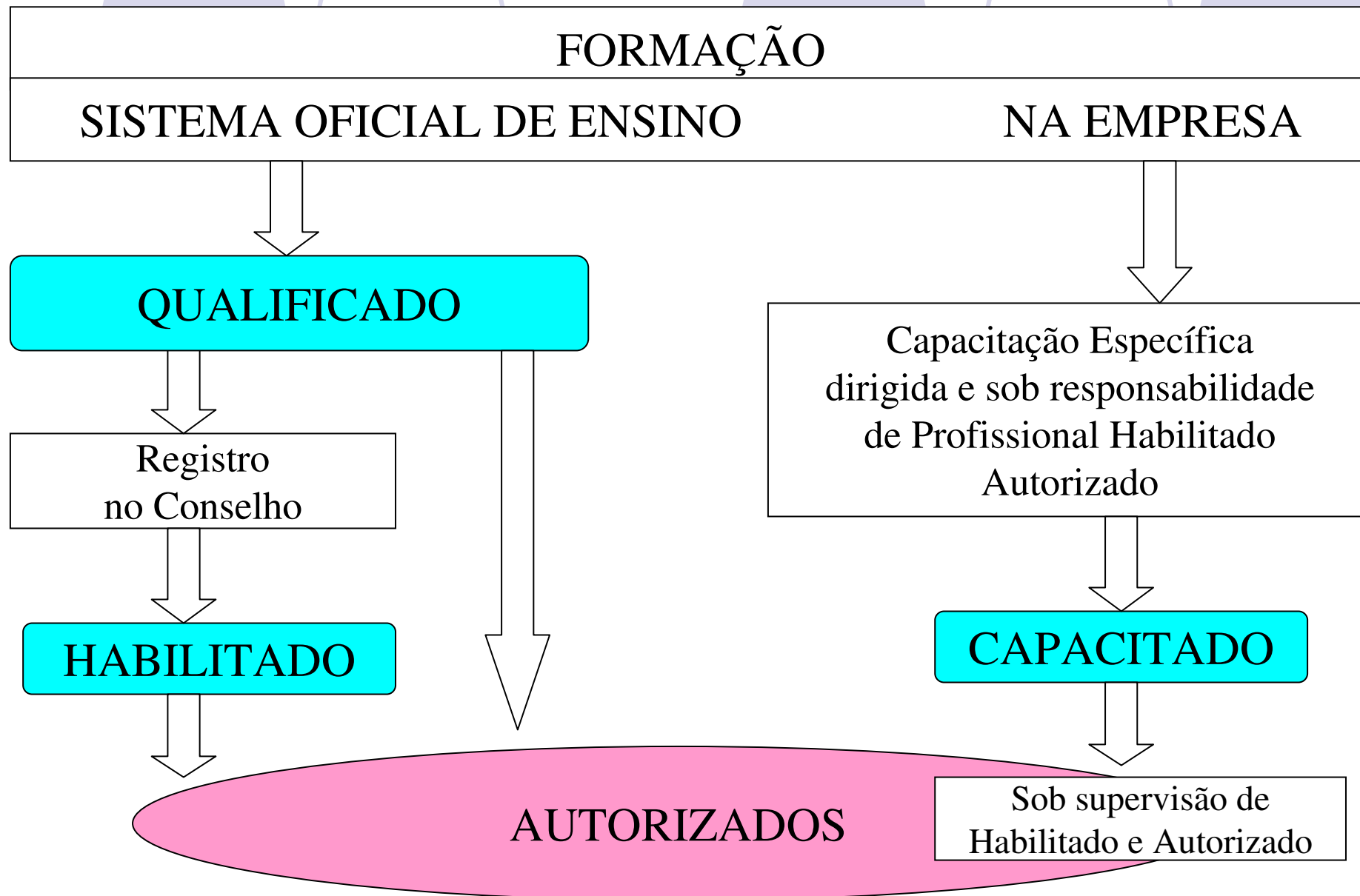
10.8.8.2 Deve ser realizado um treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer alguma das situações a seguir:

- a) troca de função ou mudança de empresa;
- b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses; e
- c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

10.8.8.3 A carga horária e o conteúdo programático dos treinamentos de reciclagem destinados ao atendimento das alíneas “a”, “b” e “c” do item 10.8.8.2 devem atender as necessidades da situação que o motivou.

10.8.8.4 Os trabalhos em áreas classificadas devem ser precedidos de treinamento específico de acordo com risco envolvido.

10.8.9 Os trabalhadores com atividades não relacionadas às instalações elétricas desenvolvidas em zona livre e na vizinhança da zona controlada, conforme define esta NR, devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.



# MEDIDAS DE PROTEÇÃO

- COLETIVA

- INDIVIDUAL



## MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

- 10.2.8.1 Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.
- 10.2.8.2 As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.



## MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

- 10.2.8.2.1 Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem
- 10.2.8.2., devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.
- 10.2.8.3 O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.



## MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

### Medidas de controle:

- Desenergização
- Isolação das partes vivas
- Emprego de tensão de segurança
- Obstáculos
- Barreiras
- Sinalização
- Sistema de seccionamento automático
- Bloqueio de religamento automático

## 10.5 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.1 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; e
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.2 O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a seqüência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento, se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.





## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

10.5.3 As medidas constantes das alíneas apresentadas nos itens 10.5.1 e 10.5.2 podem ser alteradas, substituídas, ampliadas ou eliminadas, em função das peculiaridades de cada situação, por profissional legalmente habilitado, autorizado e mediante justificativa técnica previamente formalizada, desde que seja mantido o mesmo nível de segurança originalmente preconizado.

10.5.4 Os serviços a serem executados em instalações elétricas desligadas, mas com possibilidade de energização, por qualquer meio ou razão, devem atender ao que estabelece o disposto no item 10.6.



## 10.6 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.1 As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que atendam ao que estabelece os itens desta Norma.

10.6.1.1 Os trabalhadores de que trata o item anterior devem receber treinamento de segurança para trabalhos com instalações elétricas energizadas, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.



## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

- 10.6.1.2 As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.
- 10.6.2 Os trabalhos que exigem o ingresso na zona controlada devem ser realizados mediante procedimentos específicos respeitando as distâncias previstas no Anexo I.
- 10.6.3 Os serviços em instalações energizadas, ou em suas proximidades devem ser suspensos de imediato na iminência de ocorrência que possa colocar os trabalhadores em perigo.



## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENERGIZADAS

10.6.4 Sempre que inovações tecnológicas forem implementadas ou para a entrada em operações de novas instalações ou equipamentos elétricos devem ser previamente elaboradas análises de risco, desenvolvidas com circuitos desenergizados, e respectivos procedimentos de trabalho.

10.6.5 O responsável pela execução do serviço deve suspender as atividades quando verificar situação ou condição de risco não prevista, cuja eliminação ou neutralização imediata não seja possível.



# MEDIDAS DE PROTEÇÃO

## INDIVIDUAL



## MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

- 10.2.9.1 Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.



## MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

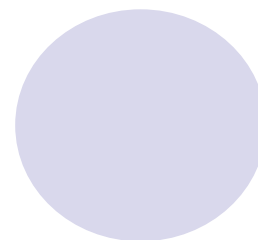
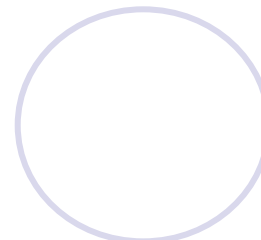
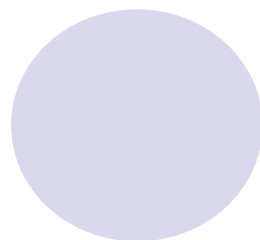
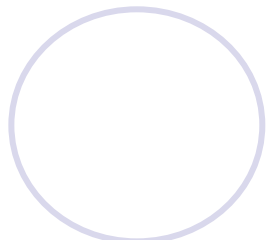
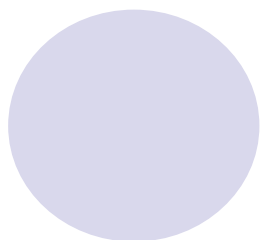
- 10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.
- 10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

# VESTIMENTA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEIMADURAS POR ARCOS ELÉTRICOS

ARCO ELÉTRICO → LIBERA CALOR

RADIAÇÃO, CONVECÇÃO

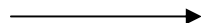




Energia  
Incidente



Cal / cm<sup>2</sup>



Energia Máxima

Limite para queimadura de 2º grau

5 Joule / cm<sup>2</sup>



VESTIMENTA É UMA PROTEÇÃO DE  
RETAGUARDA DA PESSOA  
ASSIM COMO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DE  
RETAGUARDA DO EQUIPAMENTO

DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DO  
EQUIPAMENTO  
NÃO PROTEGE AS PESSOAS  
NO CASO DE UMA FALHA!



# TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

É IMPORTANTE PLANEJAR?

		<b>A.P.R</b> <b>ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO</b>		<b>Nº 00</b> <b>DATA: 00/00/ 06</b>
<b>SERVIÇO A SER REALIZADO:</b>	<b>LOCAL:</b>	<b>HORA INÍCIO :</b>	<b>HORA TÉRMINO:</b>	<b>DURAÇÃO PREVISTA:</b>
<b>RESPONSÁVEL FERTÉCNICA:</b> <b>SEGURANÇA FERTÉCNICA:</b>			<b>RESPONSÁVEL (CLIENTE):</b> <b>SEGURANÇA (CLIENTE):</b>	
	<b>RISCO ASSOCIADO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS ( AÇÕES TOMADAS )</b>	<b>O QUE PODE SAIR ERRADO</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS DO QUE PODE SAIR ERRADO</b>



## 10.10 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

10.10.1 Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 - Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:



## 10.10 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

- a) identificação de circuitos elétricos;
- b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) restrições e impedimentos de acesso;
- d) delimitações de áreas;
- e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) sinalização de impedimento de energização; e
- g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

## 10.7 - TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

10.7.1 Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos como zonas controladas e de risco, conforme Anexo I, devem atender aos dispostos desta NR.

10.7.2 Os trabalhadores de que trata o item 10.7.1 devem receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e em suas proximidades, com currículo mínimo, carga horária e demais determinações estabelecidas no Anexo II desta NR.



10.7.3 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles executados no Sistema Elétrico de Potência - SEP, não podem ser realizados individualmente.

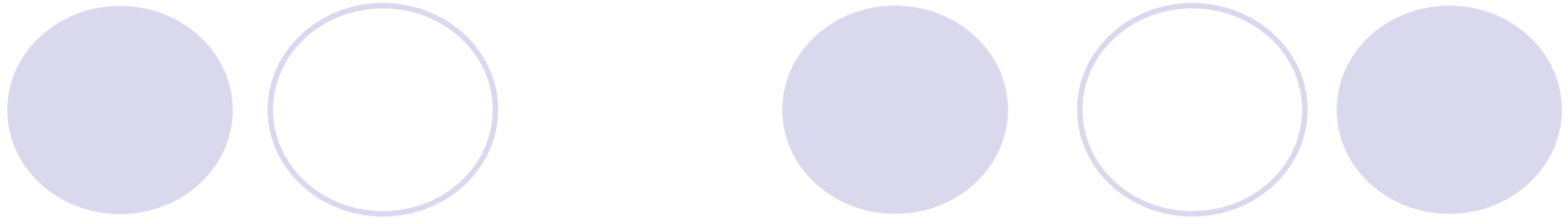
10.7.4 Todo trabalho em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aquelas que interajam com o SEP, somente pode ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por superior responsável pela área.





10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.7.6 Os serviços em instalações elétricas energizadas em AT somente podem ser realizados quando houver procedimentos específicos, detalhados e assinados por profissional autorizado.



10.7.7 A intervenção em instalações elétricas energizadas em AT dentro dos limites estabelecidos como zona de risco, conforme Anexo I desta NR, somente pode ser realizada mediante a desativação, também conhecida como bloqueio, dos conjuntos e dispositivos de religamento automático do circuito, sistema ou equipamento.

10.7.7.1 Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado.



- 10.7.8 Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se as especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.
- 10.7.9 Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.



## 10.13 - RESPONSABILIDADES

- 10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.
- 10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.
- 10.13.3 Cabe à empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.



#### 10.13.4 Cabe aos trabalhadores:

- a) zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;
- b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde; e
- c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.



# **FRASE PARA A VIDA PROFISSIONAL**

**“Eletricidade não tem  
CHEIRO, não tem **COR**,  
não VIBRA.**

**Sentiu , MORREU !”**



# **FRASE PARA A VIDA PROFISSIONAL 2**

**“Parta do pressuposto de  
que TUDO está  
ENERGIZADO !”**



## **FRASE PARA A VIDA PROFISSIONAL 3**

**“Aterramento bom é só o  
que VOCÊ fez, o dos outros:  
S.D.S (SÓ DEUS SABE) !”**





**OBRIGADO**