



abafamento do fogo

### **13.6.3 Extinção por resfriamento ( remoção do calor)**

Consiste em diminuir a temperatura e eliminar o calor até que o combustível não gere mais gases ou vapores, extinguindo-se. Geralmente utilizam-se a água para o resfriamento.



resfriamento do fogo

### **13.6.4 Extinção por química (quebra da reação em cadeia)**

A extinção por química consiste no uso dos extintores específicos para cada classe de incêndio. Cada extintor possui um agente químico que neutralizará o material combustível.



extinção por química

### **13.7 Classes de Incêndios:**

De acordo com o material combustível, podemos dividir os incêndios em classes. É muito importante no combate ao fogo conhecer esta classificação para sabermos qual o tipo de extintor que deverá ser utilizado. Muitas vezes, o uso do extintor indevido causa maiores danos.

- **CLASSE A**

- Materiais sólidos como madeira, papel, tecido queimam deixando resíduos, como brasa e cinzas.
- Este tipo de incêndio é extinto por resfriamento água ou jato de água pressurizado.

- **CLASSE B**

- Fogo em líquidos inflamáveis como gasolina, querosene, óleo queimam em superfície e não deixam resíduos.
- Este fogo é extinto pelo método de abafamento ou extintor de pó químico ou CO<sub>2</sub>

- **CLASSE C**

- Fogo em equipamentos elétricos energizados como motores, geradores, cabos...

## MATERIAL DIDÁTICO

- A extinção só poderá ser realizada com agente extintor não condutor de eletricidade, nunca com extintores de água ou espuma. Neste caso, poderá ser utilizado os extintores de pó químico ou CO<sub>2</sub>, sendo que o de CO<sub>2</sub> não irá estragar o equipamento elétrico por ser um gás. Já o de pó químico poderá oxidar o equipamento.

-ATENÇÃO: O primeiro passo neste incêndio é desligar o quadro de força.

- **CLASSE D**

- Fogo em metais pirofóricos como alumínio, antimônio, magnésio, são os metais combustíveis.

- Este tipo de incêndio é difícil de ser apagado, pois para cada material deverá ter um agente extintor específico. Um dos extintores mais abrangentes é o de hallon.

- **CLASSE K**

- Fogo em azeites vegetais e óleo de cozinha. (Normalmente utilizados em cozinhas industriais)

- Este incêndio será combatido com o extintor classe K que possui uma solução saponífera refrigerante que sela a superfície isolando-a do oxigênio. Assim, uma fina nuvem vaporizada previne que o óleo não respingue, atacando só a superfície do fogo.

- Este extintor possui como base o Acetato de Potássio



**TABELA 1 EXTINTOR DE INCÊNDIO**

CLASSE A- sólidos, papéis, madeira	AGUA ou espuma
CLASSE B- gasolina, GLP, derivados de petróleo	Pó químico ou CO <sub>2</sub>
CLASSE C- materiais elétricos	Pó químico ou CO <sub>2</sub>
CLASSE D-materiais pirofóricos	Depende pode ser Pó químico, areia, grafite, hallon
CLASSE K- óleo de cozinha industrial	Acetato de potássio

### 13.8 Características dos Extintores

Os extintores de incêndio servem para combater imediatamente pequenos focos de incêndio.

É preciso conhecer, identificar bem o incêndio que se vai combater, antes de escolher o agente extintor ou equipamento de combate ao fogo.

Um erro na escolha de um extintor pode tornar inútil o esforço de combater as chamas; ou pode piorar a situação, aumentando ainda mais as chamas, espalhando-as, ou criando novas causas de fogo (curtos-circuitos).

Quanto ao tamanho, os extintores podem ser:

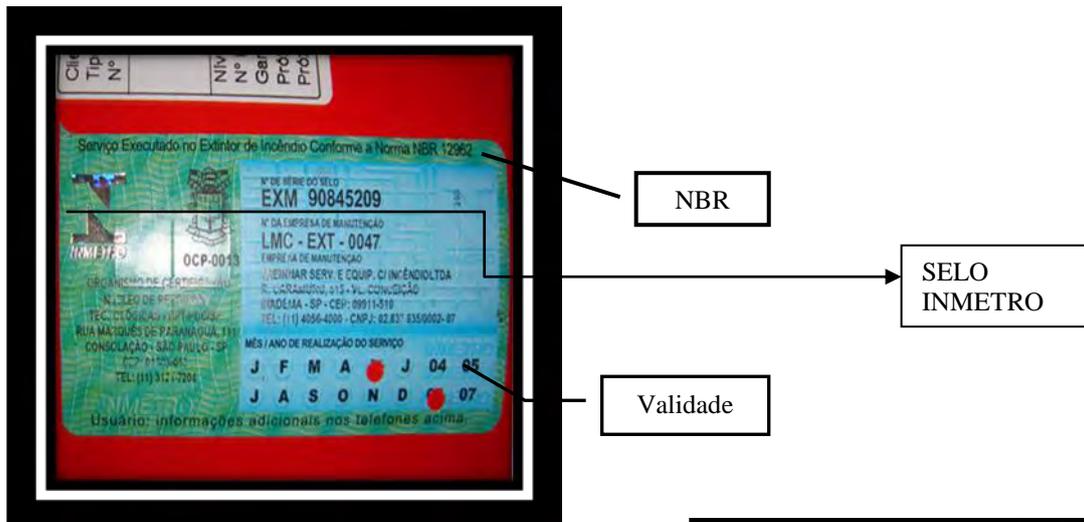
a) Portáteis

b) Sobre-rodas

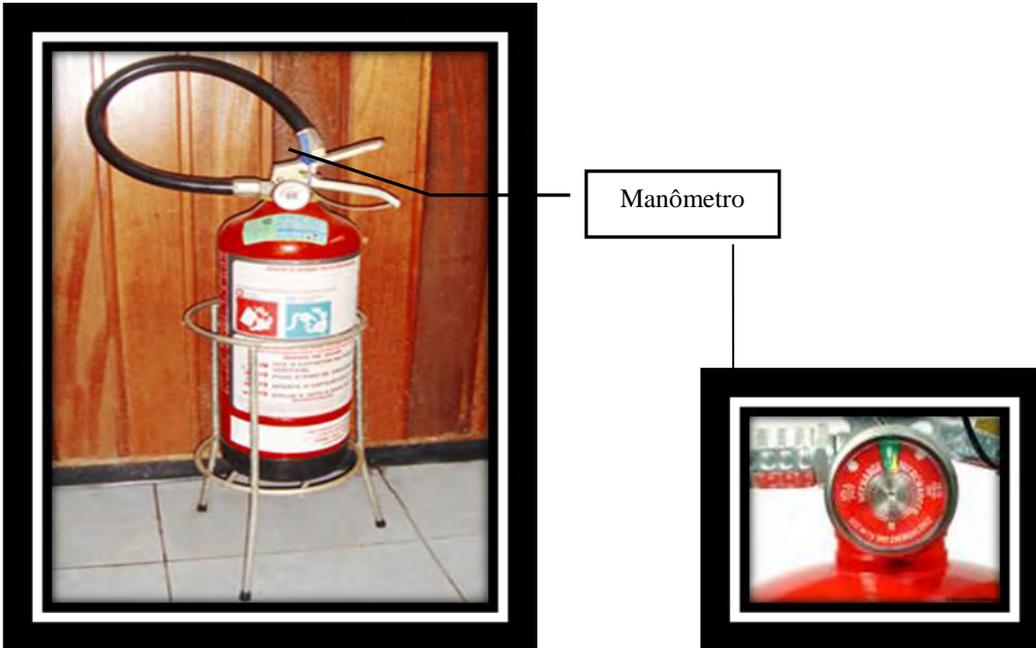


## MATERIAL DIDÁTICO

- Todos os extintores deverão possuir:
  - ✓ Código de identificação da empresa junto ao INMETRO;
  - ✓ Logotipo da empresa;
  - ✓ Logotipo do INMETRO;
  - ✓ Logotipo do organismo de certificação credenciado;
  - ✓ Capacidade do extintor expressa em kg ou L e capacidade extintora;
  - ✓ Número da norma aplicável;
  - ✓ Validade da recarga do extintor.
  - ✓ Todo extintor deve ser marcado no recipiente de forma legível com o número de série, trimestre/ ano de fabricação e número da norma da ABNT e ter a sigla do fabricante;
  - ✓ O lacre não pode estar rompido;
  - ✓ O anel amarelo entre a válvula e o cilindro, que serve de controle indicando que o extintor foi aberto para a recarga



Alguns extintores possuem manômetro, “aparelho” que indica a pressão do extintor. Ele deve estar sempre com o ponteiro na cor verde, caso contrário, o extintor deverá ser encaminhado para manutenção, não podendo ser utilizado. O manômetro dos extintores de água pressurizada e Pó químico seco deverão indicar a carga.



Manômetro

### **13.9 Manutenção dos Extintores:**

A manutenção dos extintores deve ser sempre agendada, a fim de que o extintor não perca sua validade. Imagine você num incêndio e os extintores estão fora do prazo de validade? Como seria?

- **Inspeção nos extintores:**

As inspeções nos extintores devem ser realizadas no mínimo mensalmente, atendendo a norma NR 23 do Ministério do Trabalho.

- **Manutenção nos extintores:**

As manutenções devem ser realizadas anualmente ou quando solicitada pela inspeção mensal.

- **Ensaio hidrostático ( Usa a pressão da água para verificar a resistência do extintor):**

Todos os extintores de incêndio devem ser ensaiados hidrosticamente num período máximo de 5 anos, ou quando apresentarem sinais de amassamento, danos térmicos, mecânicos ou corrosão.

### **13.10 Recomendação na Instalação de Extintores (NR23)**

- Nunca deve ser instalado direto no piso;
- Os locais destinados aos extintores devem ser assinalados com adesivos vermelhos ou adesivos de setas vermelhas com pontas amarelas;
- O local no piso onde está localizado o extintor deve ser pintado de vermelho, não podendo ser obstruído de forma nenhuma. Esta área deve ter no mínimo 1,0 metro x 1,0 metro;
- Os locais de instalação não devem ser obstruídos;
- Devem ser instalados em locais bem visíveis;
- Não devem ser instalados em escadas nem em rotas de fuga;
- Deve ser instalado com sua parte superior, no máximo a 1,60m de altura em relação ao piso acabado;
- Sempre identificar o local de armazenamento do extintor através de adesivos



### 13.11 Tipos de Extintores

Veremos agora os tipos de extintores, a fim de que você os conheça, para saber sua eficiência para cada tipo de material. Não adianta usar o extintor errado, porque pode agravar mais ainda o incêndio. Atenção aos tipos de extintores:

#### 13.11.1 Extintor de Água Pressurizada - NBR:11715

A água é o agente extintor de uso mais comum. O extintor de água pressurizada é utilizado em incêndios de classe A, agindo por resfriamento. Ele pode ser aplicado na forma de jato compacto, chuveiro (resfriamento) e neblina.

Sua utilização se torna difícil para extinção de fogo em líquidos inflamáveis (já que a água é mais “pesada” que os inflamáveis) e perigosa em relação aos incêndios de classe C. (já que a água, devido aos sais minerais, é boa condutora de energia elétrica).

Estes extintores deverão sofrer inspeção anualmente.

Os extintores de água ainda podem ser classificados quanto ao tipo:

- ✓ **PRESSURIZAÇÃO DIRETA** – quando for de água pressurizada. Nele o gás expelente está pressurizado, junto com a água e sua descarga é controlada. É água pressurizada com nitrogênio.



**Especificações:** Sobre rodas, com gás expelente na forma de Nitrogênio.

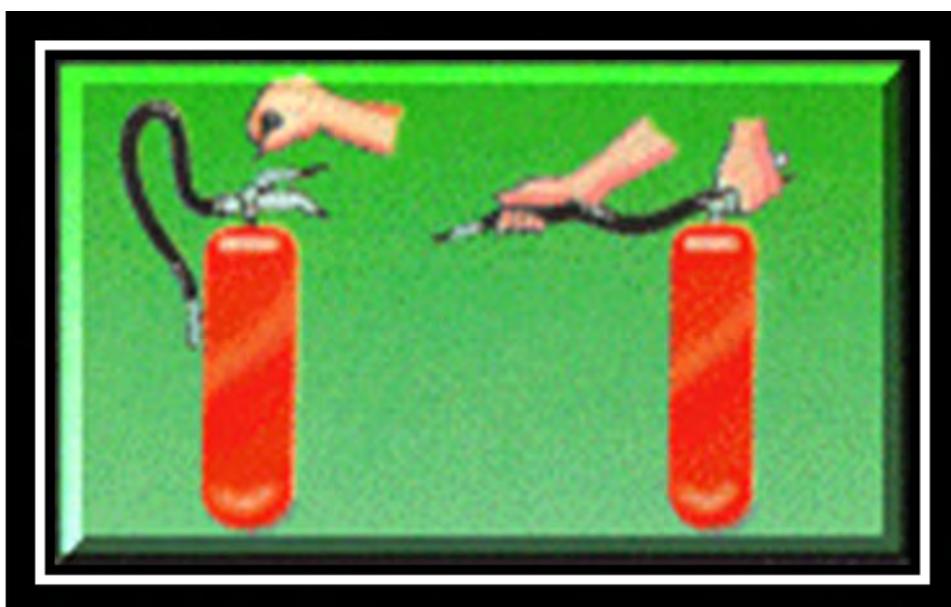
- ✓ **PRESSURIZAÇÃO INDIRETA** - É o de água-gás, onde a pressurização só é feita por ocasião do uso através de um gás, o CO<sub>2</sub> contido em ampola instalada dentro ou fora do recipiente. A descarga é controlada por meio de gatilho ou sem controle. Neste extintor é necessário abrir a ampola de gás propelente ( CO<sub>2</sub>).



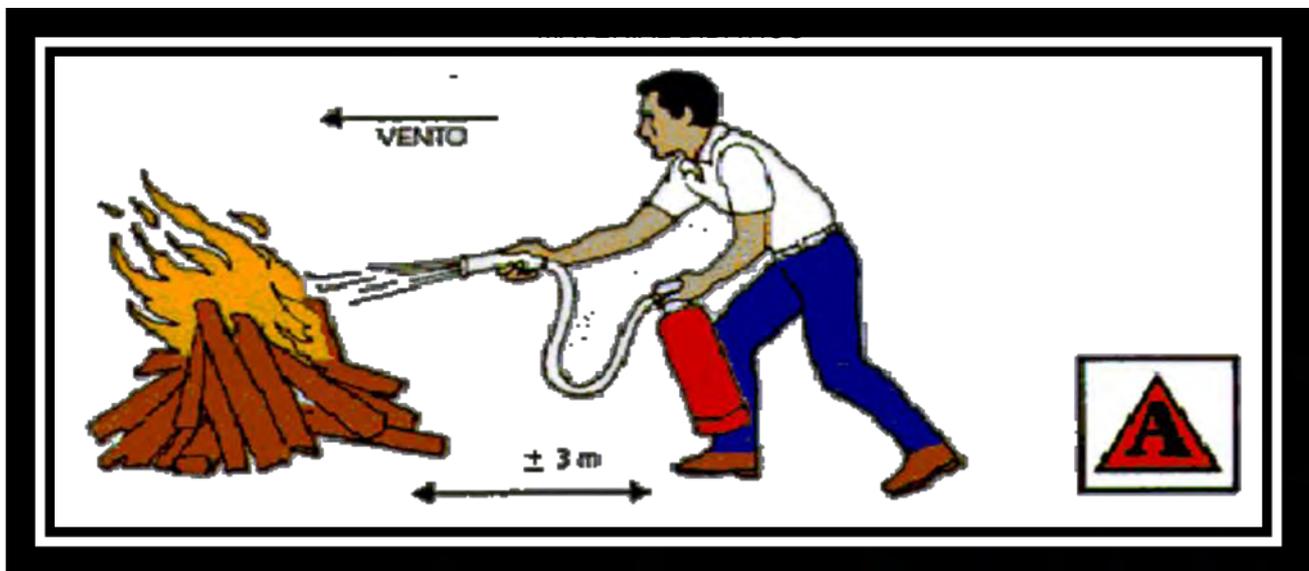
**Especificações:** Sobre rodas, com gás expelente na forma de Dióxido de Carbono.



**MODO DE USAR O EXTINTOR DE ÁGUA:**



- Retirar o pino de segurança, o lacre.
- Com a mão esquerda segure o extintor pela parte mostrada na figura acima;
- Com a mão direita segure a mangueira do extintor
- Empunhar a mangueira, apertar o gatilho, dirigindo o jato para a base do fogo
- Só usar em madeira, papel, fibras, plásticos e similares.
- Não usar em equipamentos elétricos.
- Use-o a uma distância mais ou menos a três metros da base do fogo.



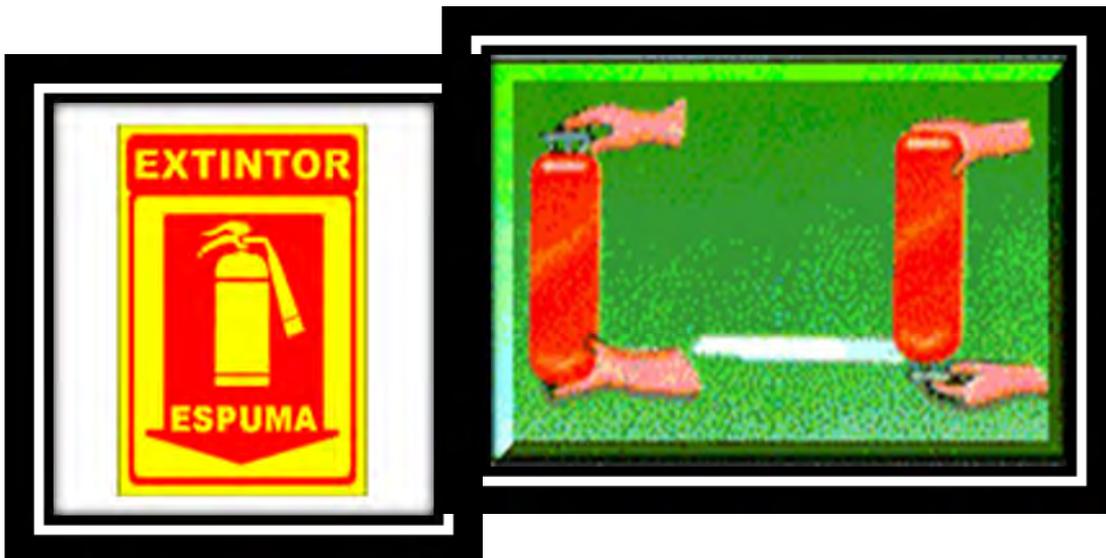
### 13.11.2 EXTINTOR DE ESPUMA MECÂNICA PRESSURIZADA – NBR 11751

Este extintor é formado por bolhas de ar, sendo produzidas pelo batimento mecânico de água com extrato proteínico, uma espécie de sabão líquido concentrado LGE( líquido gerador de espuma).

A espuma mecânica é o agente extintor empregado no combate a incêndio da classe "B" (líquidos inflamáveis), devendo ser aplicada contra um anteparo, para que possa ir cobrindo lentamente a superfície da área incendiada. Sua ação ocorre por resfriamento, devido à água e por abafamento, devido à própria espuma.

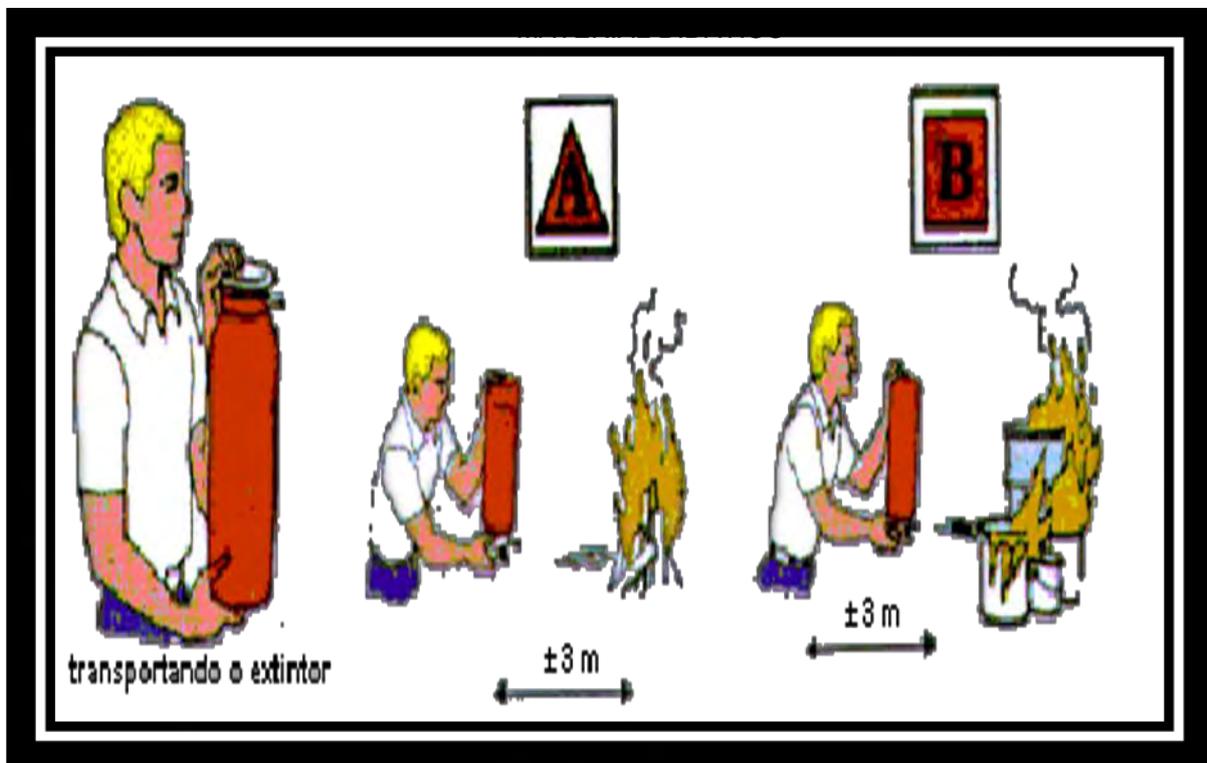
Como a espuma é condutora de eletricidade, os jatos não devem ser aplicados em incêndios de equipamentos elétricos energizados, ou seja, em incêndios de Classe C. Por também conter água, não é considerada agente adequado para incêndios que envolvam gases de petróleo.

Estes extintores deverão ser inspecionados anualmente.



### MODO DE USAR O EXTINTOR DE ESPUMA

- Inverta o aparelho e o jato disparará automaticamente, e só cessará quando a carga estiver esgotada.
- Use-o a mais ou menos 3 metros do fogo



### 13.11.3 EXTINTOR DE CO<sub>2</sub> (DIÓXIDO DE CARBONO)– NBR 11716

Este extintor é composto por um gás insípido, inodoro, incolor, inerte e não condutor de eletricidade. Ao ser aplicado sobre os incêndios, age por abafamento, suprimindo e isolando o oxigênio do ar.

Seu peso é cerca de 1,5 vezes a mais do que o ar atmosférico e é armazenado sob a pressão de 850 libras em tubos de aço. As unidades de tipo maior de 60 a 150 Kg devem ser montadas sobre rodas.

Seu agente extintor é o mais indicado para combater incêndio em equipamentos elétricos energizados (classe C), porém também possui eficiência para combate a incêndio Classe B.

O extintor de CO<sub>2</sub> embora não seja tóxico, poderá causar desmaios e até morte por asfixia mecânica, quando estiver presente em ambientes confinados.

Ao utilizar este extintor precisaremos ficar atentos com uma possibilidade de reinício de incêndios caso permaneçam brasas vivas ou superfícies metálicas aquecidas.

A inspeção deste extintor deverá ocorrer de 6 em 6 meses.



### MODO DE USAR O EXTINTOR DE CO<sub>2</sub>

- Remover o pino de segurança quebrando o lacre.
- Segurar o difusor com a mão direita e comprimir o gatilho da válvula com a mão esquerda
- Acionar a válvula dirigindo o jato para a base do fogo.



Extintor de  
CO2

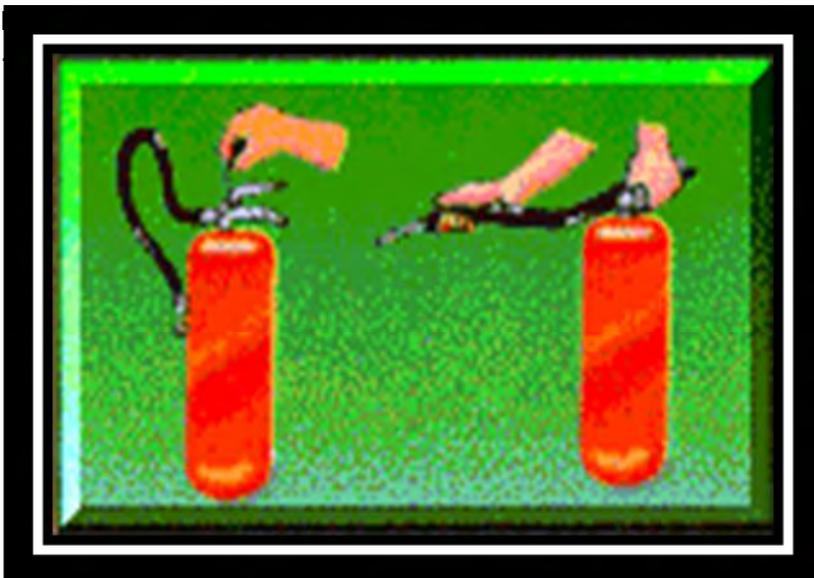
#### 13.11.4 EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO (NBR 10721)

O extintor de pó químico comum é fabricado com 95% de bicarbonato de sódio, micropulverizado e 5% de estearato de potássio, de magnésio e outros, para melhorar sua fluidez e torná-lo repelente à umidade e ao empedramento. Agindo por abafamento e, segundo teorias mais modernas, por interrupção da reação em cadeia de combustão, é o agente mais eficiente para incêndios de Classe B.

Apesar de poderem ser utilizados em equipamentos elétricos energizados (fogo de Classe C), pois são maus condutores de eletricidade, devemos usá-lo com restrição na Classe C por oxidar o equipamento.

O efeito do agente químico seco não é prolongado, caso exista no local fonte de reignição, como por exemplo, superfícies metálicas aquecidas, o incêndio poderá ser reativado.

A inspeção deste extintor deverá ocorrer anualmente.



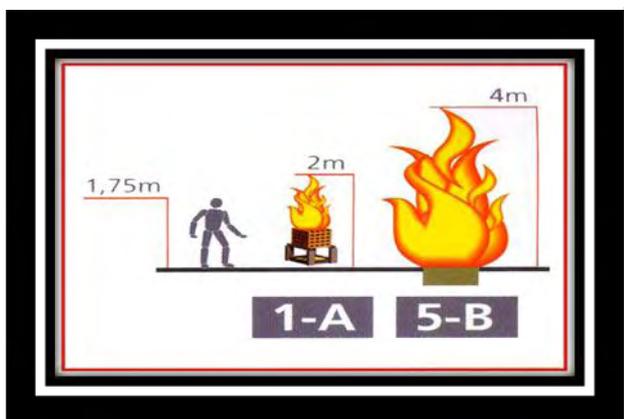
- Retirar o pino de segurança.
- Empunhar a pistola difusora.
- Atacar o fogo acionando o gatilho.
- Dirigir a nuvem de pó à base do fogo.



### 13.11.5 EXTINTOR ABC (monofosfato de amônia) – pó químico (NBR 9695)

Este extintor vem substituindo os antigos BC nos veículos zero km. Ele apaga os três tipos de incêndio A, B e C. Seu principal componente é o monofosfato de amônia que não é nocivo a saúde, sendo ainda capaz de apagar chamas de até 2 metros (1-A) em sólidos, e 4 metros (5-B) em líquidos inflamáveis. Após a utilização de um extintor ABC, recomenda-se apenas ventilar o local e as áreas atingidas.

Sua validade é maior do que todos os outros, precisando de recarga de 5 em 5 anos.



PÓ QUÍMICO ABC

### MODO DE USAR O EXTINTOR ABC

- Aproxime-se do foco de incêndio .
- Posicione-se no sentido do vento.
- Ataque a base do fogo, movimentando o jato em forma de leque.
- No caso de combustível líquido, evite uma pressão muito forte em sua superfície, impedindo assim o alagamento da área em combustão.

- Ao final, assegure-se de que não houve reignição.

**OBS:** O extintor ABC é muito melhor de ser utilizado, porque além de ter uma validade de 5 anos, ele age em incêndio classes A, B e C. apesar de no mercado seu preço ser um pouco elevado, vale a pena comprá-lo se pensarmos na sua durabilidade e facilidade de apagar fogo mais rapidamente.

- **AO USAR QUALQUER EXTINTOR LEMBRE-SE DE:**

- ✓ Agir com firmeza e decisão, sem se arriscar demais
- ✓ Manter a calma e afastar as pessoas
- ✓ Desligar os circuitos elétricos envolvidos
- ✓ Constatar não haver risco de explosão
- ✓ Usar o agente extintor correto
- ✓ Observar para que não haja reincidência dos focos

**ATENÇÃO:**

Se você utilizar apenas uma parte do conteúdo do seu extintor, você deverá recarregar, pois não se pode reaproveitá-lo. Ele precisará ir para recarga, pois a pressão interna e os componentes sofreram alteração após o uso.

**13.11.6 MANGUEIRA DE INCÊNDIO e HIDRANTES**

Os hidrantes e mangueiras normalmente estão localizados perto dos corredores e escadas de emergências e são chamados vulgarmente de "caixas de incêndio" por estarem nas paredes, dentro de caixas vermelhas sinalizadas.

A mangueira de incêndio é normalmente de 1 ½ ou 2 ½ de diâmetro, com aproximadamente 15 metros de comprimento, com conexões de engates rápidos nas extremidades

Os hidrantes são pontos de fornecimento de água, onde as mangueiras deverão ser encaixadas para conduzir a água até o foco de incêndio, para que os bombeiros possam apagar as chamas. Por isso, as mangueiras deverão estar sempre em bom estado e o sistema de água funcionando perfeitamente.



• **PARA MANUTENÇÃO EM MANGUEIRAS DE INCÊNDIO**

De acordo com a NBR 12779, toda mangueira de incêndio deve ser inspecionada a cada 6 meses e a cada 12 meses submetida a manutenção e ensaio hidrostático.

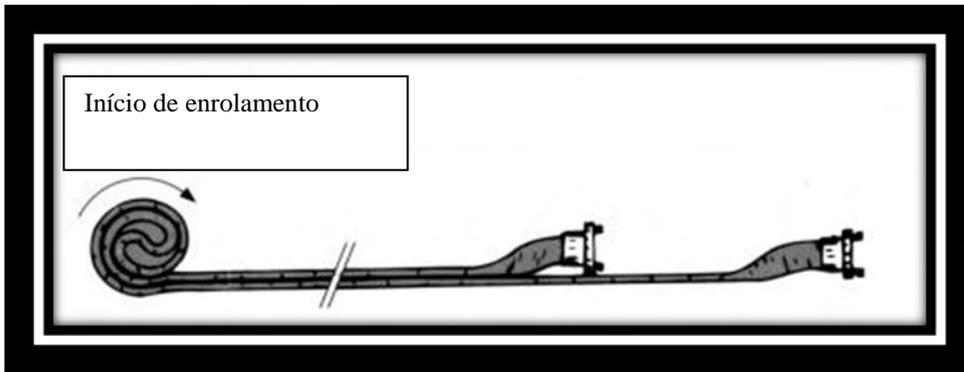
Esses serviços requerem condições e equipamentos adequados e deverão ser realizados por empresa capacitada.



Como procedimento de segurança, semestralmente deve-se enrolar a mangueira sempre do lado oposto a que estava enrolada anteriormente, para que ela não estrague.

Como enrolar a mangueira?

1. Estique a mangueira de incêndio por completo sob uma superfície plana;
2. Dobre a mangueira de forma que as uniões fiquem distantes entre si em 1 metro;
3. Inicie o enrolamento conforme o desenho abaixo:



Ao término do enrolamento a mangueira deverá obter a configuração abaixo:



**OBS:** Exija para sua segurança a marca de conformidade nas mangueiras de incêndio.

• **CUIDADOS QUE DEVEMOS TER COM A MANGUEIRA:**

- Limpar após o uso;
- Guardar corretamente;
- Inspeccionar regularmente;
- Não jogar as conexões;
- Não permitir a passagem ou estacionamento de equipamentos sobre a mangueira.

As caixas de incêndio possuem a função de guardar as mangueiras, protegendo-as de influências externas, como poeiras, umidades, etc.



caixas de mangueiras

**DANOS COMUNS A MANGUEIRA:**

- ABRASÃO-** causada pelo arrastamento
- MOVIMENTOS BRUSCOS-** fechamento rápido
- MOFO-** não secar a mangueira antes de guardá-la
- CORROSIVO-** deteriorização química da mangueira
- IMPACTOS DAS CONEXÕES-** metais amassados

- **ESGUICHO:**

É o termo utilizado ao componente montado na saída da mangueira, projetado para aumentar a velocidade, lançar e direcionar o jato d'água. Quando o fluxo d'água é fechado ou aberto rapidamente pode provocar um chicoteamento que é conhecido como golpe de Ariete. A pessoa que estiver segurando o esguicho deve exercer uma força suficiente para anular este efeito ou colocar a mangueira debaixo da axila.



esguicho

**ATENÇÃO:** Nunca devemos segurar uma mangueira sozinho, devido a pressão e suas possíveis consequências, como o chicoteamento que pode causar sérias lesões.

Outro fator importante é a regulagem do esguicho. Podendo ocorrer com jato pleno ou neblina.

- ✓ **JATO PLENO** – jato sólido de água
- ✓ **NEBLINA**- fluxo d'água de pequenas gotas nas formas de 30°, 60° e 90°.



• **COMO UTILIZAR OS HIDRANTES E AS MANGUEIRAS**

- Abra a caixa de incêndio
- Segure o "bico" (esguicho) da mangueira retirando-o da "caixa de incêndio"
- Coloque a mangueira debaixo do seu braço (axila) e peça ajuda de outras pessoas para segurá-la.
- Após esticar bem a mangueira, dirija o jato para a base do fogo
- Somente então, peça a outra pessoa para abrir o registro.

**13.12 Sprinklers Automáticos ( NRB 6135)**

São chuveiros automáticos que ajudam a combater o fogo, devendo ser utilizado em todos os tipos de prédios, estando instalados no teto. Quando a temperatura do ambiente atinge mais de 57°C ele estoura o vidro com mercúrio e jorra água com bastante pressão.



Para Instalação dos sprinklers, devemos recorrer a tabela abaixo para escolher o tipo mais adequado ao ambiente.

TABELA 2 SPRINKLERS

Temperatura máxima no telhado °C	Temperatura recomendada do chuveiro °C	Classificação da temperatura de funcion. do chuveiro	Cor do líquido da ampola
38	57	ordinária	laranja
49	68	ordinária	vermelha
60	79	intermediária	amarela
74	93	intermediária	verde
121	141	alta	azul
152	182	muito alta	roxa
175/238	204/260	extra alta	preta

Segundo esta tabela, a temperatura recomendada é a que deve ser utilizada para saber qual o tipo ideal de sprinklers a ser colocado. Por exemplo: se a temperatura máxima do telhado for 49°C temos que utilizar o recomendado para 68°C. Caso eu utilizasse o recomendado para 57°C a temperatura de 49°C no telhado poderia subir e dispararia o sprinkler.

### 13.13 Como Livrar-se das Chamas

- Num ambiente tomado pela fumaça, use um lenço molhado para cobrir o nariz e a boca e saia rastejando, respirando junto ao piso.
- Molhe bastante suas roupas e mantenha-se vestido para se proteger.
- Vendo uma pessoa com as roupas em chamas, obrigue-a a jogar-se no chão, envolva-a com um cobertor, cortina
- Se uma pessoa estiver pegando fogo abafe o fogo com um cobertor.

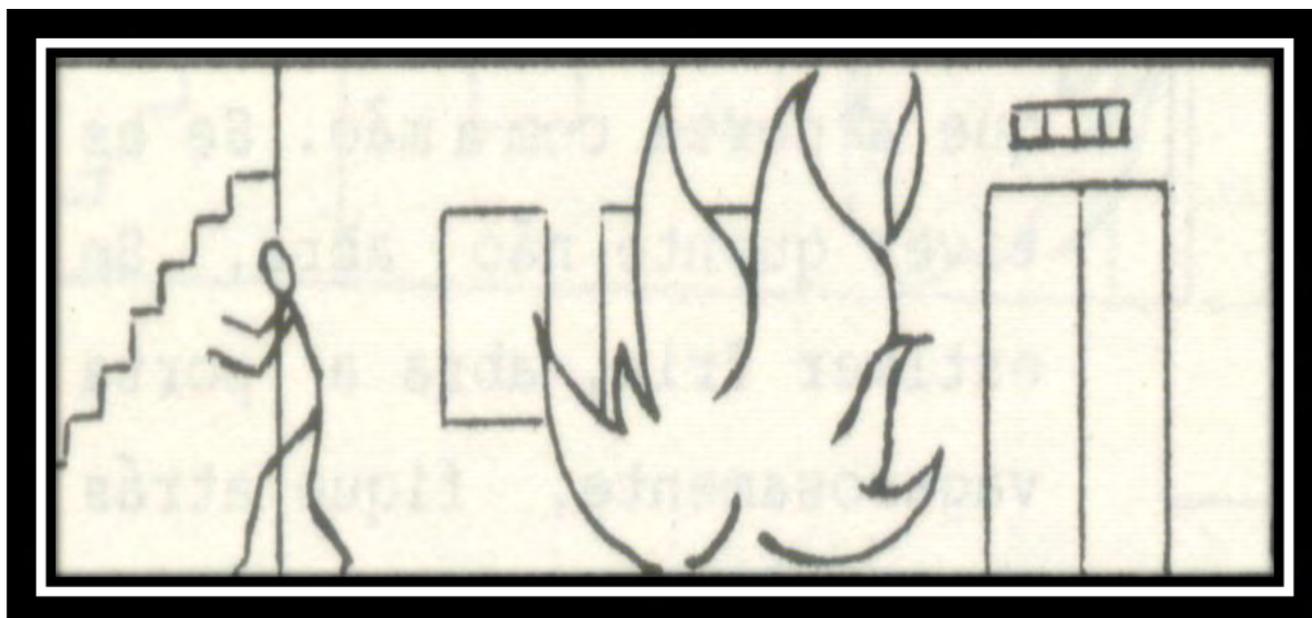




Para se livrar das chamas, pare, deite no chão e role para os lados até que apague todo o fogo.

### **13.13 Como Agir em um Incêndio**

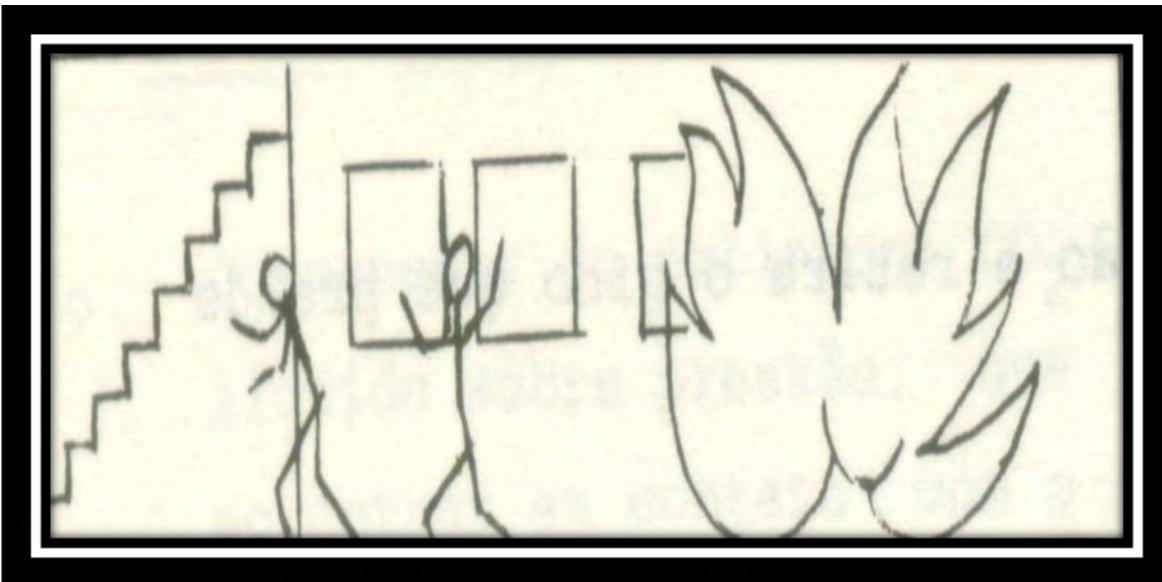
Veremos como devemos agir para tentar escapar de um incêndio.



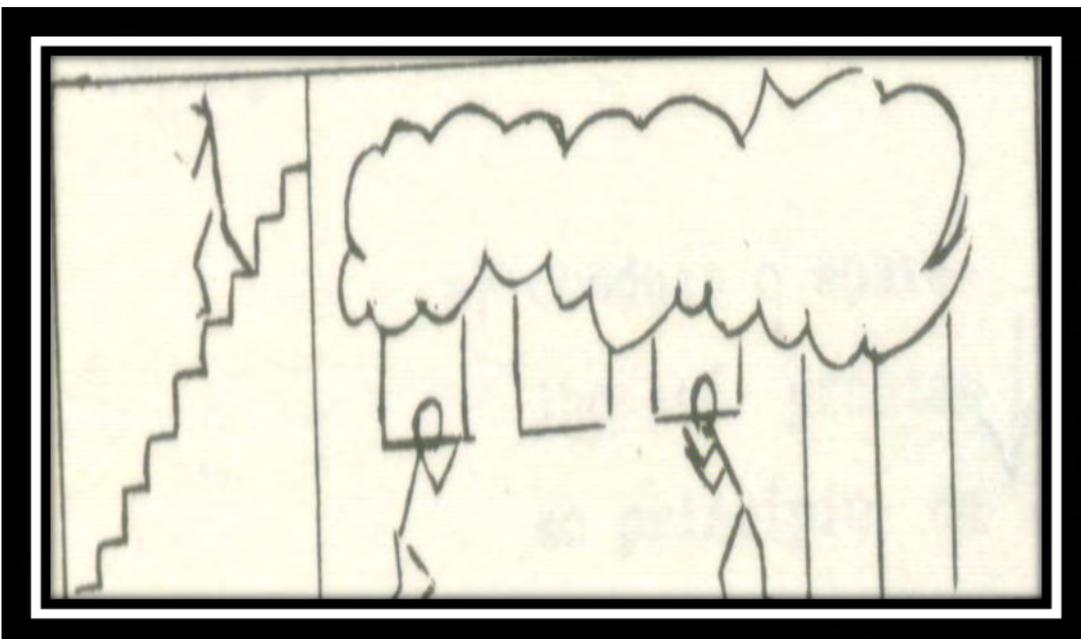
- Use as escadas, nunca os elevadores.
- Feche as portas que ficarem atrás de você, para diminuir a propagação do fogo.



- Em meio à fumaça, respire pelo nariz, em inalações rápidas e procure rastejar para a saída, pois o ar é sempre melhor junto ao chão.

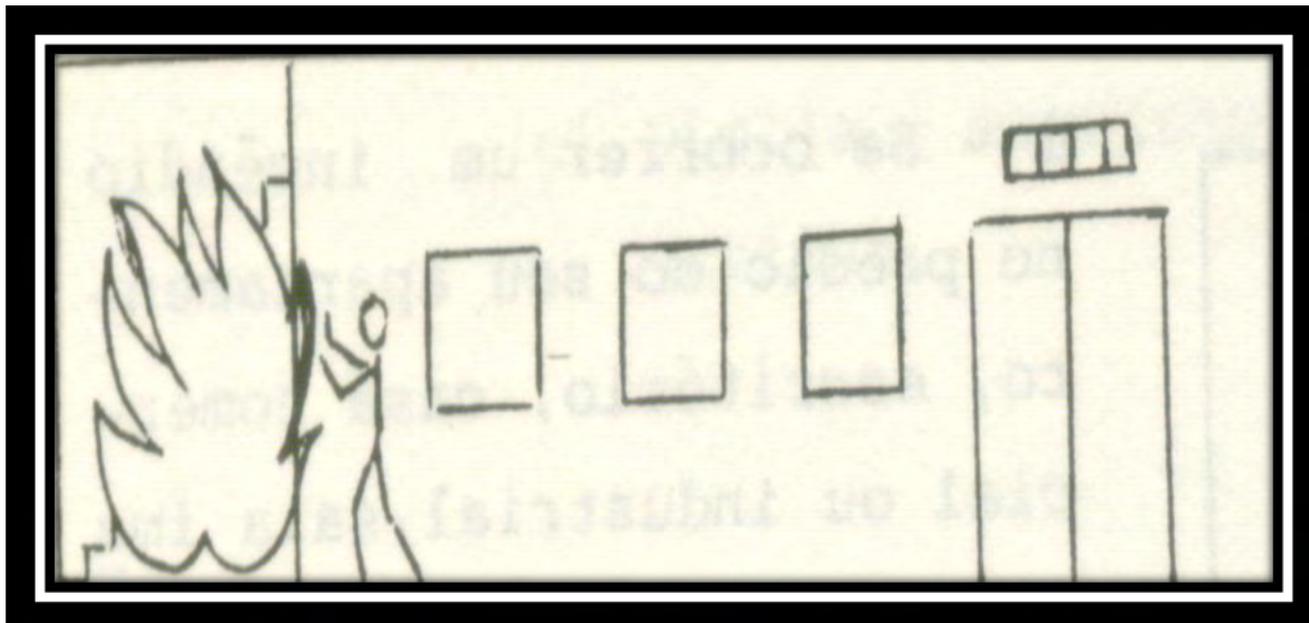


- Se estiver preso em uma sala cheia de fumaça, fique junto ao piso, onde o ar é sempre melhor, ou procure ficar junto a uma janela, por onde também poderá respirar melhor e pedir socorro

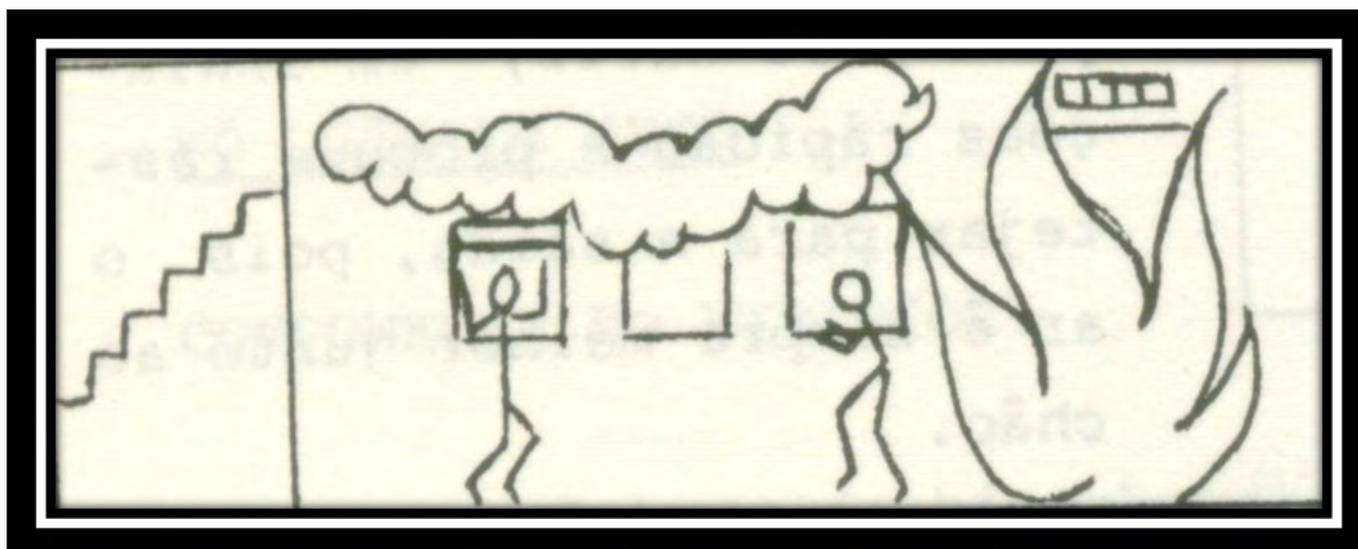


## MATERIAL DIDÁTICO

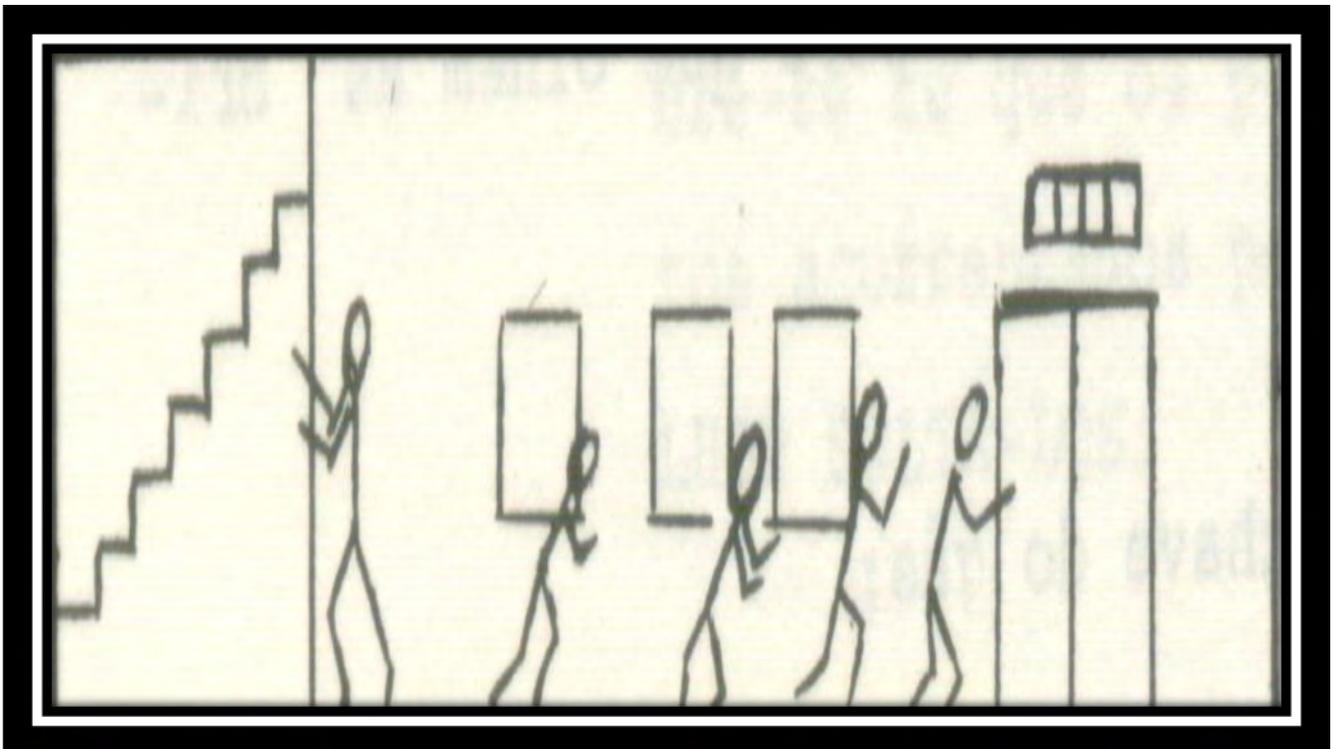
- Antes de passar de um local para outro, vá encostando sua mão próxima a maçaneta da porta e se estiver quente, não abra. Se estiver fria, abra com cuidado, fique atrás da porta e observe: se sentir calor ou pressão através da abertura, não entre e mantenha a porta fechada.



- Se não puder sair, mantenha as portas fechadas para diminuir a propagação do fogo, procure ficar nas janelas, abrindo-as em cima e em baixo. O calor e a fumaça tendem a sair por cima e você poderá respirar pela abertura inferior.



- Não entre em pânico e não salte do prédio.
- Se houver pânico na saída principal, afaste-se da multidão e procure outra saída.
- Não combata o fogo, a menos que você saiba manusear o equipamento de combate a incêndio com eficiência.



- Sempre que possível, tente ajudar, principalmente às crianças e aos idosos, encaminhando-os para a saída, seguindo as instruções acima.
- ❖ **TELEFONE DO CORPO DE BOMBEIROS (RJ): 193**

**13.15 Precauções ao se Mover na Fumaça ou na Escuridão:**

- 1- Mantenha a mão erguida à frente do seu rosto com a palma da mão voltada para dentro e o mais afastada possível para localizar obstruções à sua frente;
- 2- Procure localizar as partes aquecidas utilizando a palma da mão voltada para dentro para que tenha contato com portas, maçanetas, paredes e anteparos para poder se afastar delas.
- 3- Não corra, você pode cair e se machucar e não ter condições de fuga;
- 4- Rastejar abaixo da fumaça;

**13.16 NR 23 Proteção contra Incêndios**

Alguns itens mais importantes da NR 23:

Quanto aos locais de saída e portas:

- Os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência.
- A largura mínima das aberturas de saída deverá ser de 1,20m (um metro e vinte centímetros).
- O sentido de abertura da porta não poderá ser para o interior do local de trabalho.
- As portas de saída como as de comunicações internas, devem:
  - a) abrir no sentido da saída;
  - b) situar-se de tal modo que, ao se abrirem, não impeçam as vias de passagem.
    - Nenhuma porta de entrada, ou saída, ou de emergência de um estabelecimento ou local de trabalho, deverá ser a chave, aferrolhada ou presa durante as horas de trabalho.

**13.17 O que fazer num Caso de Incêndio:**

- 1- Acione o alarme;
- 2- Grite: fogo! Fogo!
- 3- Chame imediatamente os bombeiros;
- 4- Se você for capaz e tiver o extintor correto para utilizar inicialmente, faça-o, porém se não tiver certeza, saia imediatamente do lugar ou em caso de não poder sair, tente encontrar um lugar seguro até a chegada dos bombeiros.
- 5- Não tente resgatar alguma pessoa se as condições forem inseguras, pois você pode se tornar uma vítima.

**13.18 Em caso de Fogo lembre do significado do FIRE:**

**F** O C A L I Z A R- FOCALIZE ONDE É O FOCO DO INCÊNDIO

**I** N F O R M A R- ACIONE OS BOMBEIROS E O ALARME

**R** E S T R I N G I R- FECHAS AS PORTAS, DESLIGUE O QUADRO DE LUZ SE POSSÍVEL

**E** X T I N G U I R- ESCOLHA O EXTINTOR ADEQUADO, EVACUE A ÁREA

Em caso de incêndio não tente ser herói, tente salvar primeiro sua vida. Só tente desligar um quadro se não oferecer perigo, caso contrário, abandone o local e ligue imediatamente para os bombeiros.  
Telefone 193

**Exercícios:**

1)Quais são os elementos que compõem o tetraedro do fogo?

- ) comburente, combustão, reação em cadeia e ignição
- ) comburente combustão e reação em cadeia
- ) comburente, combustão, ignição e imantação
- ) comburente, combustão, ignição e extinção

2)Quais os três tipos de propagação do fogo?

- )comburente. Combustível e reação em cadeia
- )condução, ponto de fulgor e ponto de combustão
- )condução, irradiação e auto-ignição
- ) condução, convecção e irradiação

3)Quais os tipos de classes de incêndio?

- )A,D,L,O
- )A,F,J,P
- )A,B,C,D
- )A,B,D,P

4)Por que devemos conhecer os tipos de classes de incêndio?

- ) Para saber qual o extintor usar
- )Para saber dizer para o bombeiro
- )Para saber o tipo de fumaça
- ) Para saber quando devemos apagar o fogo

5)Qual a vantagem do extintor ABC?

- ) Porque ele é moderno
- ) Porque ele apaga as três classes de fogo
- ) Porque ele é mais barato
- ) Porque ele é resistente ao fogo

6)Quais os quatro métodos de extinção do fogo?

- ) isolamento, abafamento, resfriamento e química
- ) isolamento abafamento, condução e convecção
- ) convecção, condução, irradiação e resfriamento
- ) isolamento, condução resfriamento e química

7)Como devo proceder se estiver num incêndio e tiver muita fumaça?

- ) Devo correr para as janelas
- )Devo correr e abrir a porta rapidamente
- )Devo colocar um lenço seco no nariz e correr para o elevador
- )Devo colocar um lenço molhado no nariz e andar agachado

8)Numere a 1ª coluna de acordo com a 2ª :

- |                           |                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Extintor de água       | <input type="checkbox"/> ) inspeção anual           |
| 2. Extintor de CO2        | <input type="checkbox"/> ) inspeção anual           |
| 3. Extintor de pó químico | <input type="checkbox"/> ) inspeção de 6 em 6 meses |

9) Os extintores devem ter marcados:

- )o logotipo do INMETRO
- )o logotipo do CONMETRO
- )o logotipo da OSHA
- )o logotipo da NR

MATERIAL DIDÁTICO

10)As mangueiras devem ser enroladas sempre do lado oposto, a fim de que não estraguem, num período de:

- ( ) Todo mês
- ( ) De doze em doze meses
- ( ) 6 em 6 meses
- ( ) 8 em 8 meses

11)Cace as palavras:

BOMBEIRO  
INCÊNDIO

EXTINTOR  
MANGUEIRA

FOGO  
SPRINKLERS

B O M B E I R O H R L G A P W  
D I C K S I B S O I B I X Z Q  
G N K Z Y R K T N V Q S J O M  
K O O N Q F N T W B Y Y J I Q  
A N A O O I I T M X T G H D E  
I S K R T K C G O C W L P N E  
J E Y X I Y T E Z X Z J V Ê E  
A B E S R E L K N I R P S C L  
M V O T P R U X I K Y C Y N Z  
X J X H Y R X G M V S X K I M  
T T D W F C E X N B V J F S O  
P M B G L L X L Y A D F M G C  
A F G A W W V X P W M N O U H  
Y C W T U F X A H Z W I V G F  
B G S O D C I Y S K U P W A O

**CAPÍTULO 14 - RESPONSABILIDADES:**

**14.1 Gerência:**

- Instruir e esclarecer aos seus funcionários sobre as normas de segurança de sua empresa e precauções de trabalho;
- Fazer cumprir as normas de segurança de trabalho;
- Designar pessoal habilitado para a execução das tarefas;
- Manter-se a par das alterações introduzidas nas normas de segurança do trabalho e transmiti-las aos seus empregados;
- Proibir a entrada de menores e aprendizes em estações ou áreas de risco;
- Estudar as possíveis causas de acidentes e fazer cumprir as medidas que possam evitar sua repetição;
- Fornecer a CAT em caso de acidente.



**14.2 Supervisores e Encarregados:**

- Instruir os funcionários com relação às Normas de trabalho;
- Certificar-se da colocação de equipamentos de sinalização antes da execução dos serviços;
- Verificar se estão com os devidos EPIs;
- Orientar sobre o serviço a ser feito, tirando dúvidas;
- Advertir os funcionários sob sua responsabilidade quando deixarem de cumprir as normas de segurança;
- Conservar o local de trabalho organizado e limpo;
- Atribuir serviços a funcionários que estejam fisicamente e emocionalmente capacitados a executá-los;
- Distribuir tarefas de acordo com a capacidade e habilitação de cada um;
- Providenciar os Primeiros Socorros em caso de acidentes;
- Cooperar com as CIPAS;
- Exigir o uso de roupa adequada;
- Exigir que os funcionários não usem adornos;
- Proibir que os integrantes de sua equipe utilizem ferramentas com defeitos;
- Zelar pela conservação do ferramental e equipamentos de proteção;
- Verificar se os procedimentos de desenergização e reenergização estão sendo feitos corretamente.



### **14.3 Empregados:**

- Obedecer às normas de segurança;
- Não brincar em serviço;
- Usar os EPIs;
- Comunicar ao seu superior qualquer risco de acidente para que sejam tomadas as precauções;
- Não ingerir bebidas alcoólicas;
- Não portar armas de fogo;
- Não usar adornos;
- Não usar aparelhos sonoros;
- Alertar os companheiros sobre algum perigo por mais insignificante que pareça;
- Utilizar o direito de recusa por escrito em caso de algum trabalho oferecer um risco que não esteja com as medidas de proteção corretas e possa acarretar um futuro acidente para o trabalhador.



**trabalhadores**

### **14.4 Visitantes:**

O visitante deverá ser conduzido por um empregado que deverá:

- Dar-lhes o conhecimento das normas de segurança da empresa;
- Dar-lhes os EPIS necessários;
- Fazer com que se mantenham juntos e não toquem em nada;
- Alertar quanto à distância que devem manter-se dos equipamentos;

### **14.5 Regras básicas de segurança:**

- a) Utilize materiais, ferramentas e equipamentos dentro das normas técnicas.
- b) Para medição dos circuitos utilize apenas os instrumentos adequados, como Multímetros, Voltímetros e Amperímetros, evitando as improvisações.
- c) Para trabalhar com segurança é necessário primeiro saber a maneira correta de funcionamento da máquina, qual o tipo de serviço a ser realizado e observar bem o local de trabalho levantando as possíveis interferências que poderão causar algum dano. ( Análise Preliminar de Risco)
- d) Trabalhe sempre com o circuito elétrico desligado, e utilize placas de sinalização indicando que o circuito ou a máquina estão em manutenção,

## MATERIAL DIDÁTICO

- e) Evitar o uso de anéis, aliança, pulseiras, braceletes e correntes.
- f) Ao abrir chaves, não permanecer muito próximo para evitar o efeito do arco voltaico,
- g) Sempre que realizar manobras em chaves seccionadora ou acionar disjuntores, utilize luvas de PVC com isolamento de acordo com a classe de tensão do circuito a operar.
- h) É nunca é demais lembrar : **A eletricidade não admite improvisações, ela não tem cheiro, não tem cor, é invisível e é FATAL.**

### Exercícios:

1-Numere os parêntesis ( pode haver repetição de números)

1. Gerência
2. Supervisores e encarregados
3. Empregados
4. Visitantes

- ( ) Fazer cumprir as normas de segurança de trabalho.
- ( ) Designar pessoal habilitado para a execução das tarefas.
- ( ) Obedecer às normas de segurança;
- ( ) Usar os EPIs;
- ( ) Alertar quanto à distância que devem manter-se dos equipamentos;
- ( ) Não brincar em serviço;
- ( ) Distribuir tarefas de acordo com a capacidade e habilitação de cada um;
- ( ) Fazer com que se mantenham juntos e não toquem em nada;
- ( ) Advertir os funcionários sob sua responsabilidade quando deixarem de cumprir as normas de segurança;
- ( ) Instruir e esclarecer aos seus funcionários sobre as normas de segurança de sua empresa e precauções de trabalho;

## CAPÍTULO 15- RESUMO DA NR 10

Neste capítulo tem um resumo do que é a NR 10. Dê uma lida com atenção!

A NR 10 é uma Norma de segurança para os trabalhadores em eletricidade e para quem trabalha em suas proximidades. Não se esqueça de usá-la sempre em seus trabalhos.

### RESUMO DA NR 10:

1978- surge as primeira NR 10 mas como continuaram a crescer os acidentes o Ministério do trabalho e Emprego solicitou novos estudos.

2001- Solicitação de estudos sobre segurança em instalações elétricas

2002- Surge o texto base “Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade

2003- Texto final da atualização da Norma com recomendação de aprovação

7/12/2004- Finalmente é aprovada a norma com 14 itens distribuídos em 99 subitens, 3 anexos e 1 glossário.

### Item 10.1 - Objetivo e campo de aplicação

Estabelece as condições mínimas de medidas de segurança e saúde para garantir ao trabalhador que interaja direta ou indiretamente com eletricidade, a segurança e saúde nos serviços de instalações elétricas e serviços de eletricidade.

### Item 10.2 – Medidas de Controle:

- Esquemas unifilares das instalações elétricas;
- Prontuários de instalações elétricas (PIE);
- Análise de Risco (APR);

**OBS:** A **APR** Análise de risco antes de executar o serviço, aplicando medidas de segurança para diminuir os riscos.

**Item 10.2.8 – Medida de proteção coletiva:**

- Aterramento e equipotencialização;
- Isolar áreas de risco;
- Usar DR (Diferença Residual) obrigatoriamente em áreas úmidas. E ela sugere que por segurança use o DR também em todas as instalações elétricas.
- Usar EPC(Equipamento de proteção coletiva);
- Uso de cores, fitas, avisos, obstáculos, seccionamento automático, bloqueio de religamento automático, barreiras, ou seja, uso de EPCS;

**OBS:** Em caso de corrente de fuga, o DR desarma em menos de 2 segundos para desligar a rede de fornecimento. **O DR protege o usuário do choque.**

**Item 10.2.9 – Medidas de proteção individual:**

- Uso dos EPIs (Equipamento de proteção individual);
- Vestimentas adequadas;
- Não usar adornos (Objetos metálicos);
- Os EPIS têm que ser fornecidos de graça pela empresa e tem que ter CA( Certificado de Aprovação)

**Exemplos de EPI:** Luvas, óculos de proteção, máscara de proteção, cinto de segurança, protetores auricular.

**Item 10.3 - Segurança em projetos:**

**Projeto:** Tem que especificar os dispositivos utilizados nas instalações elétricas.

- Usar o DR e equipotencialização;
- Verificar as influências exatas;  
Ex: Poeira, vento, gases, umidade...;
- Separar os circuitos que tem finalidades diferentes (Ex: Telefone);
- Definir o esquema do ATT (Aterramento);
- Disponibilizar o projeto para os trabalhadores;
- Atender as normas de segurança e saúde;
- Ter memorial descritivo;
- Proporcionar iluminação adequada;
- Proporcionar condição de trabalho segura;
- Avisos de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas às instalações elétricas.

**Item 10.4 – Segurança na construção, montagem, operacional e manutenção**

- Tem que garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores;
- Ferramentas inspecionadas e testadas;
- Sistema de proteção inspecionados periodicamente;
- Guardar os equipamentos em local apropriado;
- Equipamentos e ferramentas adequados as tensões;
- Ergonomia para que os trabalhadores possam dispor dos seus membros superiores livres;
- Ensaio e testes nos equipamentos
- Adotar medidas de proteção contra riscos;

**Tipos de riscos em instalações:**

- Incêndio;
- Fagulhas;
- Choque;
- Queimaduras;
- Arcos elétricos.

**Item 10.5- Segurança em instalações elétricas desenergizadas**

- Desenergização;
- Seccionamento (Controle);
- Impedimento de reenergização;
- Constatação de ausência de tensão;
- ATT Temporário;

## MATERIAL DIDÁTICO

- Proteção dos elementos na zona controlada;
- Sinalização.

**OBS:** O **ATerramento Temporário** é a ligação elétrica confiável e adequada a terra para garantir a equipotencialização protegendo contra descargas elétricas apenas durante o serviço.

### **Item 10.6 – Segurança em instalações energizadas:**

- Habilitação e capacitação para fazer as instalações;
- Ter treinamento de segurança;
- Respeitar as distância para a zona controlada;
- Analisar os riscos;
- Se houver riscos, suspender o serviço;

### **Item 10.7 – Alta Tensão (AT)**

- Ter habilitação, capacitação e autorização;
- Ter a certificação do NR 10 Complementar ou seja, o SEP. Outro curso de 40 horas só de alta tensão.
- Treinamento de segurança;
- Não pode se trabalhar individualmente;
- Tem que ter ordem de serviço assinada pelo responsável da área;
- Planejar o serviço;
- Sinalizar o bloqueio de energia;
- Testes elétricos periódicos nos equipamentos e ferramenta;
- Ter rádios - comunicadores (equipamento de comunicação);
- **Para entrar numa subestação é preciso ter o NR 10 complementar. Este que você está fazendo é o básico, não autoriza sua entrada numa subestação.**

### **Item 10.8 Habilitação, qualificação, capacitação e autorização dos trabalhadores.**

**Habilitado** – Tem o CREA;

**Qualificado** – Curso de qualificação em eletricidade;

**Capacitado** – Curso NR10;

**Autorizado**- aquele que a empresa autoriza a trabalhar após observar seus diplomas e treinamento para aquele serviço.

Além disso o subitem 10.8.2 afirma que o trabalhador deve ter treinamento de reciclagem nos seguintes casos:

- Na troca de função ou mudança de empresa;
- No retorno de afastamento do trabalho, ou inatividade por período superior há 3 meses;
- Quando houver modificações significativas nas instalações elétricas, processos e organização do trabalho;

### **Item 10.9 Proteção contra Incêndios e explosão**

Serviços em áreas classificadas deverão ter treinamento e permissão;

- Adotar medidas de proteção contra riscos de incêndio como extintores;
- Alarme para casos de incêndio, ou sobretensões, aquecimentos;

### **Item 10.10- Sinalização de segurança.**

- Utilizar a sinalização de segurança da NR 26;
- Sinalizar áreas;
- Sinalizar impedimento de reenergização; usar travamentos e bloqueios nos dispositivos, sistemas de manobra e comandos.

### **Item 10.11- Procedimentos de trabalho**

- Planejamento passo a passo para execução dos serviços;
- Treinamento e autorização para a execução de trabalhos.

### **Item 10.12- Situação de Emergência**

- A empresa de ter métodos de resgate e primeiros socorros;
- Treinamento dos funcionários para apagar incêndios.

### Item 10.13- Responsabilidades

- Responsabilidade é solidária! Todos os envolvidos no processo estarão assumindo responsabilidades.

### Item 10.14.1 Disposições Finais

- **Direito de Recusa:** O trabalhador pode recusar a fazer um serviço caso ofereça risco de vida. Tem que ser comunicado por escrito ao seu superior e assinado por alguém da empresa, ou sindicato, ou CIPA, deve ter testemunha.
- As empresas devem ter a documentação exigida pela NR 10 á disposição das autoridades e de seus trabalhadores.

**NÃO SEJA MAIS UM NA ESTATÍSTICA DE ACIDENTES COM ELETRICIDADE, VOCÊ AGORA JÁ CONHECE AS NORMAS, USE-AS.**

Vejam as fotos abaixo:

QUEIMADURAS DE CHOQUE ELÉTRICO



ELETROCUTADO NO POSTE



MORTES

### Glossário da NR10:

- 1- ALTA TENSÃO (AT) – Tensão superior a 1000 volts em corrente alternada e 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- 2- ÁREA CLASSIFICADA- local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.
- 3- ATERRAMENTO ELÉTRICO TEMPORÁRIO- ligação elétrica confiável e adequada intencional a terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.
- 4- ATMOSFERA EXPLOSIVA- mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.
- 5- BAIXA TENSÃO (BT) – 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.
- 6- BARREIRA- dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.
- 7- DIREITO DE RECUSA- instrumento que assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.
- 8- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC) – dispositivo, sistema ou meio fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros.

## MATERIAL DIDÁTICO

- 9- EQUIPAMENTO SEGREGADO- equipamento tornado inacessível por meio de invólucro ou barreira.
- 10- EXTRA BAIXA TENSÃO - (EBT) tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.
- 11- INFLUÊNCIAS EXTERNAS- variáveis que devem ser consideradas na definição e seleção de medidas de proteção para segurança das pessoas e desempenho dos componentes da instalação.
- 12- INSTALAÇÃO ELÉTRICA- conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.
- 13- INSTALAÇÃO LIBERADA PARA SERVIÇOS (BT/AT)- aquela que garanta as condições de segurança ao trabalhador por meio de procedimentos e equipamentos adequados desde o início até o final dos trabalhos e liberação para uso.
- 14- IMPEDIMENTO DE REENERGIZAÇÃO- condição que garante a não energização do circuito através de recursos e procedimentos apropriados, sob controle dos trabalhadores envolvidos nos serviços.
- 15- INVÓLUCRO- O envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com as partes internas.
- 16- ISOLAMENTO ELÉTRICO- processo destinado a impedir a passagem, de corrente elétrica, por interposição de materiais isolantes.
- 17- OBSTÁCULO- elemento que impede o contato acidental, mas não impede o contato direto por ação deliberada.
- 18- PERIGO- situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.
- 19- PESSOA ADVERTIDA- pessoa informada ou com conhecimento suficiente para evitar os perigos da eletricidade.
- 20- PROCEDIMENTO- seqüência de operações a serem desenvolvidas para a realização de um determinado trabalho, com a inclusão dos meios materiais e humanos, medidas de segurança e circunstâncias que impossibilitem sua realização.
- 21- PRONTUÁRIO- sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.
- 22- RISCO- capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.
- 23- RISCOS ADICIONAIS- todos os demais grupos ou fatores de riscos, além dos elétricos, específicos de cada ambiente ou processos de trabalho que, direta ou indiretamente, possam afetar a segurança e a saúde no trabalho.
- 24- SINALIZAÇÃO- procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.
- 25- SISTEMA ELÉTRICO- circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.
- 26- SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA (SEP) - conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.
- 27- TENSÃO DE SEGURANÇA- extra - baixa tensão originada em uma fonte de segurança.
- 28- TRABALHO EM PROXIMIDADE- trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.
- 29- TRAVAMENTO- ação destinada a manter por meios mecânicos, um dispositivo de manobra fixo numa determinada posição, de forma a impedir uma operação não autorizada.
- 30- ZONA DE RISCO- entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

31- ZONA CONTROLADA- entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

## ANEXO DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 10 COMENTADA:

### NORMA REGULAMENTADORA N.º 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE – NORMA DO MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO Nº10

#### 10.1- OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

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.

**Comentário:** Quando a norma cita condições **mínimas** de medidas de controle e preventivas para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores, que trabalham com eletricidade, quer dizer que pode se fazer muito mais do que eles estão sugerindo. Esta Norma deverá ser aplicada tanto para quem trabalha diretamente com a eletricidade como para aqueles que estejam perto da eletricidade, pois os riscos são os mesmos. Quando a norma diz tratar-se de condições mínimas de segurança, todos os quesitos abordados nesta apostila têm conteúdos mínimos. Tudo o que você quiser se aprofundar deve fazer cursos.

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.

**Comentário:** A norma se aplicará a todas as fases desde a produção até o consumo final de energia elétrica, abrangendo projetos, planejamentos, instalações, reformas, ampliações, operações, supervisão, controle, manutenção, diagnóstico, testes, em todos os trabalhos de eletricidade.

#### 10.2 - MEDIDAS DE CONTROLE

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

**Comentário:** A intenção é de reduzir os riscos ou eliminá-los. A partir do uso da Análise Preliminar de Riscos (APR) que a empresa fizer, poderá conseguir bons resultados.

10.2.2 As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas da empresa, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

**Comentário:** Devemos avaliar todas as etapas e elementos do trabalho a ser concluído. Identificar os riscos e os acidentes que possam ocorrer, a fim de corrigir os problemas, adotando medidas preventivas de acidentes. A análise de risco é primordial para uma boa execução do trabalho. A Análise de Risco é um método sistemático que permite identificar os riscos do trabalho a ser executado e tomar as medidas de precaução cabíveis para evitar o acidente.

10.2.3 As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

**Comentário:** É uma nova exigência, pois dificilmente encontramos estes esquemas das instalações elétricas nas grandes organizações. Através do diagrama pode se executar um trabalho de ampliação, muito mais fácil e seguro. Os diagramas unifilares são a representação gráfica dos componentes elétricos e as suas relações funcionais e contém apenas os componentes principais dos circuitos representados por uma linha. Este esquema deve constar às medidas de proteção tomadas, o esquema de aterramento elétrico, os fusíveis, disjuntores, chaves e outros equipamentos necessários para a proteção e segurança. Este esquema deverá sempre ser atualizado.

10.2.4 Os estabelecimentos com carga instalada superior a 75 kW devem constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, além do disposto no subitem 10.2.3, no mínimo:

## MATERIAL DIDÁTICO

**Comentário:** O Prontuário de instalações Elétricas deve ser organizado pela empresa com carga superior a 75kW e ficar à disposição dos trabalhadores. Nele deve conter: as medidas de proteção, os treinamentos, as capacitações, as certificações, testes em equipamentos. Pode ser uma pasta, um manual, uma gaveta, um arquivo, um sistema informatizado, o que importa é que o conteúdo seja acessível ao empregado.

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;

**Comentário:** Deverão ser colocados no prontuário os procedimentos operacionais, as instruções técnicas e administrativas relacionadas aos trabalhos a serem executados. Deve conter as medidas de controle dos riscos e as responsabilidades.

b) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;

**Comentário:** O prontuário terá que ter os dados do sistema de aterramento e a documentação relacionada ao SPDA que mesmo sendo uma proteção das edificações, é uma instalação de responsabilidade dos profissionais da área elétrica.

c) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina esta NR.

**Comentário:** Todos os EPI's e EPC's têm que ter o Certificado de Aprovação (CA), observar a NR6. As ferramentas devem ter suas características de isolamento de fábrica e devem ter seus certificados. Os aparelhos de medição deverão ser adequados à grandeza a ser medida e a categoria apropriada ao tipo e local de utilização (IEC-61010).

d) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;

**Comentário:** Os documentos de qualificação são os da instituição oficial de ensino. Os documentos da habilitação são os do Conselho de Classe (CREA). Os de Capacitação são os do desenvolvimento do trabalhador realizado na empresa. E a autorização dos trabalhadores é aquela que consta no contrato da empresa ou na Carteira de Trabalho.

e) resultados dos testes de isolação elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;

**Comentário:** Deve juntar todos os testes dielétricos tanto iniciais, como periódicos nos EPI e EPC, que devem ter isolação elétrica conforme as regulamentações e especificações da Norma.

f) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;

**Comentário:** A documentação dos equipamentos utilizados em áreas classificadas, têm obrigatoriedade de certificação pela Portaria n.176, de 17.7.2000, quando o SINMETRO regulamentou a exigência. Quanto aos equipamentos comprados antes desta portaria estão isentos desta certificação desta portaria, porém deverão comprovar que são seguros mediante a certificação de catálogos estrangeiros, laudos técnicos, declarações de fabricantes ou profissionais legalmente habilitados.

g) relatório técnico das inspeções atualizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f".

**Comentário:** Embute uma idéia de auditoria periódica da condição de segurança nas instalações elétricas, resultando num relatório técnico com propostas de adequação, melhorias cabíveis, e um cronograma de realizações.

10.2.5 As empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência devem constituir prontuário com o conteúdo do item 10.2.4 e acrescentar ao prontuário os documentos a seguir listados:

**Comentário:** As empresas devem organizar um prontuário com rotas de fuga, com os primeiros socorros e que contenha o certificado de aprovação dos EPI's.

a) descrição dos procedimentos para emergências;

**Comentário:** O documento deverá conter os procedimentos de emergência devido ao risco e das condições do trabalhador em áreas externas, sujeitas a diversas variáveis, cujo controle não está totalmente nas mãos dos trabalhadores como: veículos em vias públicas, intempéries e ações negligentes de pessoas.

b) certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual;

**Comentário:** O Certificado de Aprovação (CA) dos EPI's e EPC's deverão constar no prontuário.

10.2.5.1 As empresas que realizam trabalhos em proximidade do Sistema Elétrico de Potência devem constituir prontuário contemplando as alíneas "a", "c", "d" e "e", do item 10.2.4 e alíneas "a" e "b" do item 10.2.5.

**Comentário:** Empresas que desenvolvem trabalho no SEP ou prestadoras de serviço, que trabalhem em estruturas das redes de distribuição e transmissão de energia elétrica (torres e postes), empresas de telefonia, iluminação pública e suas contratadas estão obrigadas a constituir prontuário, contemplando as alíneas acima.

10.2.6 O Prontuário de Instalações Elétricas (PIE) deve ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, devendo permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

**Comentário:** O Prontuário é de responsabilidade da empresa, podendo delegar um responsável com capacitação e habilitação para fazê-lo e mantê-lo atualizado. É o direito do "saber dos trabalhadores", o qual promove melhores condições no trabalho. Isto ajuda ao trabalhador uma melhor análise e conhecimento das suas funções e de seus colegas para uma melhor execução do seu trabalho.

10.2.7 Os documentos técnicos previstos no Prontuário de Instalações Elétricas devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

**Comentário:** O Prontuário exige atribuições e competências de um técnico, do engenheiro eletricitista, do engenheiro de segurança, do médico todos com suas atribuições profissionais reguladas e controladas por seu conselho de classe, a fim de analisar as medidas de segurança cabíveis e organizar os itens solicitados no item 10.2.4. O empregador tem a atribuição de eleger e vigiar o profissional adequado para as tarefas.

## 10.2.8 - 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.

**Comentário:** As medidas de proteção são fundamentais para a segurança do trabalhador. Estas medidas devem ser planejadas e desenvolvidas com a análise de risco realizada.

A partir da análise todos os envolvidos têm que ser informados sobre os riscos do trabalho a ser feito e as medidas de proteção que serão utilizadas.

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.

**Comentário:** Usar a desenergização para os serviços e caso não seja possível, usar a tensão de segurança que é uma medida de proteção coletiva que emprega a baixa tensão (abaixo de 50 volts), com tensão máxima estabelecida segundo a natureza da corrente elétrica (contínua ou alternada) e influências ambientais (resistência do corpo e contato com o potencial terra). Sistemas PELV (Protected Extra Low Voltage) e SELV (Separated extra Low Voltage) conforme NBR 5410. É utilizado em telefonia, laptops, iluminação, piscinas.

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.

**Comentário:** Quando não for possível desenergizar, pode se adotar medidas como:

**a) Isolação das partes vivas:** separação ou interposição das partes energizadas, mediante a aplicação de materiais eletricamente isolantes, para impedir a passagem da corrente elétrica. (Conforme o anexo B da NBR-5410/2005):

**b) Barreiras:** dispositivo para impedir o contato com as partes vivas. As barreiras não devem ser removíveis sem o uso de chaves ou ferramentas, ou sem que as partes protegidas sejam desligadas. As barreiras não devem ter aberturas que permitam nem a inserção de um dedo. ("regra do dedo"). (Conforme o anexo B da NBR-5410/2005)

**c) Invólucro:** dispositivo ou componente envoltório de separação das partes energizadas. Exemplo: quadros, caixas, gabinetes, painéis. (Conforme o anexo B da NBR-5410/2005)

**d) Obstáculos:** elemento que impede o contato acidental, como correntes, fitas, cordões, cones... Esta medida é aplicável somente em locais em que o acesso é restrito a pessoas advertidas.

**e) Sinalização:** medida para prevenir acidentes de origem elétrica. Pode ser em forma de avisos, indicação, informação, orientações de bloqueio, advertências, proibições, impedimentos... A sinalização também pode ser por sistemas luminosos, sonoros e visuais.

**f) Seccionamento automático de alimentação:** proteção contra choques elétricos por contatos imediatos. O seccionamento é feito através de disjuntores, do DR e dos fusíveis. A aplicação deste princípio de proteção depende dos esquemas de aterramento (TN, TT e IT, das influências externas como umidade, calor... e da existência de proteções adicionais (NBR 5410/2005 item 5.1.2.2.4)

**g) Bloqueio de religamento automático:** aplicado nos circuitos do SEP- Sistema Elétrico de Potência, que impede o religamento automático de um circuito de rede elétrica na ocorrência de irregularidade. Este bloqueio do religamento automático é usado em linhas vivas de tal forma que o sistema não se reenergize automaticamente no caso de ocorrência de uma falta (contato entre fases ou entre fase e terra).

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.

**Comentário:** O aterramento elétrico deve ser confiável e adequado a terra, pois entende-se como uma massa condutora com potencial elétrico, convencionalmente igual a zero.

Em alguns trabalhos é necessário que se faça o aterramento temporário, adequado a terra, destinado a garantir a equipotencialidade durante a operação na instalação elétrica.

Após o trabalho ter sido executado o aterramento temporário é retirado.

## 10.2.9- 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 proteções individuais específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

**Comentário:** O uso dos EPI- equipamentos de proteção individual deve ter o Certificado de Aprovação (CA) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e é destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça de segurança e saúde no trabalho (NR 6). Os EPI's não podem ser cobrados pelo empregador.

10.2.9.2 As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

**Comentário:** A vestimenta de trabalho é entendida como um equipamento de proteção individual destinada à proteção do tronco e membros superiores e inferiores contra os riscos elétricos. A vestimenta deverá passar por uma análise de risco criteriosa e adequada respeitando a intensidade de risco. Compete ao Serviço especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho- SESMT, ou a Comissão Interna de Prevenção de acidentes – CIPA, ou a profissionais especializados a recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco oferecido conforme NR 6.

**Condutibilidade** – as vestimentas não devem ter elementos condutivos como: zíper de metal, botões de metais ou quaisquer adornos de metal ou de algum elemento condutivo.

**Inflamabilidade** – para proteger contra os efeitos térmicos dos arcos voltaicos e seus flashes que podem provocar ignição das roupas.

**Influências eletromagnéticas-** para proteger contra os efeitos provocados pelos campos eletromagnéticos com intensidade que tenha potencial de risco; em certas circunstâncias as roupas deverão ser condutivas.

Estas vestimentas deverão ter um critério de escolha obedecendo a uma rigorosa análise de risco de cada atividade envolvida.

A especificação do grau de proteção para as vestimentas contra os arcos voltaicos deverá ser compatível com a atividade e com a potência de curto circuito da devida instalação.

10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas, ou em suas proximidades.

**Comentário:** A norma proíbe enfeites, anéis relógios, objetos de adorno que possam colocar o trabalhador em risco. O ouro é o melhor condutor elétrico, portanto facilita o fechamento do arco o que pode acarretar queimaduras e até mesmo morte do trabalhador.

### 10.3-SEGURANÇA EM PROJETOS

10.3.1 É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação operativa.

**Comentário:** É a aplicação de bloqueios e travamentos que impeçam manobras não autorizadas em dispositivos e equipamentos destinados ao seccionamento da energia elétrica. Pode ser através de sinalização e advertências ou botão de seccionamento, onde na botoeira a luz vermelha tem (ligado) e a luz verde não tem corrente (desligado).

10.3.2 O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito.

**Comentário:** Este dispositivo de seccionamento deverá num único comando ligar e desligar ao mesmo tempo todos os condutores de um circuito.

OBS: Nas instalações de consumo, na transmissão e subestações é rara a aplicação de dispositivos de seccionamento unipolar, contudo são largamente usados nas instalações de distribuições do SEP.

O dispositivo multipolar de ação simultânea, nem sempre é viável, por conta das estruturas de suporte e configuração das instalações existentes, portanto a ressalva “na medida do possível”.

10.3.3 O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção.

**Comentário:** O projetista deve adequar o projeto de instalações elétricas às influências ambientais como chuva, poeira, materiais inflamáveis ou corrosivos, apontando na planta a competência das pessoas que terão acesso à área das instalações ou equipamentos e o tipo de proteção tanto para as pessoas que vão fazer a instalação, como para a permanência de pessoas não advertidas nas proximidades das instalações.

10.3.3.1 Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.

**Comentário:** Os circuitos diferentes quando instalados juntos, originam perigo, portanto o compartilhamento só poderá ser aceito mediante o uso de técnicas e equipamentos apropriados que garantam segurança aos trabalhadores e usuários.

Ex: Na telefonia a segurança está no uso da baixa tensão. Nos circuitos alternados a segurança está no seccionamento automático da alimentação.

10.3.4 O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

**Comentário:** O aterramento e a equipotencialização são as bases da proteção devem fazer parte do projeto, com a interligação do neutro e de proteção exigida no esquema TN quando adotado. As massas devem ser ligadas a um condutor de proteção. O aterramento e a equipotencialização são bases da proteção supletiva.

10.3.5 Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de seccionamento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.

**Comentário:** Devemos priorizar no projeto a aplicação de chaves com aterramento automático, vinculado a ação de desligar um circuito ou um trecho. Sendo assim, a chave automaticamente conecta a terra, simultaneamente todos os condutores do trecho seccionado, equipotencializando as partes condutoras seccionadas. Assim este equipamento estabelece o aterramento independente da ação dos trabalhadores. Neste sistema só se consegue reenergizar através do mesmo dispositivo com a movimentação das duas facas da posição de desligado/ aterrado para a de ligado.

10.3.6 Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.

## MATERIAL DIDÁTICO

**Comentário:** O projeto deverá prever as medidas de proteção necessárias, com implantação de aterramento temporário, também os espaços e o acesso nos pontos em que este procedimento deverá ser empregado.

10.3.7 O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado.

**Comentário:** É muito útil aos trabalhadores envolvidos na instalação terem o projeto para consulta e orientação. O projeto deve permitir a visualização e análise dos circuitos, interferências, características da instalação, limites de capacidade, autorização e área de atuação dos serviços. Isto facilita muito o serviço. Além disto, um projeto atualizado evita surpresas desagradáveis durante a realização dos serviços.

10.3.8 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

**Comentário:** O projetista deve conhecer previamente as exigências regulamentares de segurança e saúde para que as aplique no projeto onde for necessário.

10.3.9 O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:

a) especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;

**Comentários:** Com a especificação das proteções utilizadas descritas no memorial haverá uma garantia que houve uma preocupação com os aspectos envolvidos no projeto e quais os tipos de soluções que foram adotadas visando à saúde e segurança das pessoas. Sendo assim o memorial é um manual de conservação e manutenção seguro para aquela instalação.

b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – “D”, desligado e Vermelho - “L”, ligado);

**Comentários:** Busca-se uma padronização no projeto para a sinalização de ligado e desligado, a fim de eliminar a diversidade de indicações em dispositivos de manobra.

c) descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;

**Comentários:** Há uma preocupação com a padronização e informação ao usuário da documentação da metodologia empregada para identificação dos circuitos, não só as etiquetas, anilhas, mas o significado de cada letra, número sequencial ou símbolo, sua localização, sua origem e a finalidade do circuito.

d) recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;

**Comentários:** Colocar advertências nos quadros elétricos, adesivos em locais de acesso controlado, o projeto deverá trazer as restrições e advertências de acesso a estes lugares.

e) precauções aplicáveis em face das influências externas

**Comentários:** Utilizar materiais e componentes que sejam compatíveis com as influências externas para que sejam evitados os acidentes. Sendo assim o projeto vai informar aos usuários a razão da escolha dos componentes para que sejam respeitadas e mantidas as especificações estabelecidas pelo projetista.

f) o princípio funcional dos dispositivos de proteção constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;

**Comentários:** Tem que colocar o princípio de operação dos dispositivos que vão garantir a segurança das pessoas, tais como: seccionamento automático da alimentação, associado as suas operações de fusíveis ou disjuntores, seu esquema de aterramento, a proteção adicional as correntes de fuga (DR) para que todos possam tomar conhecimento do que foi utilizado no projeto.

g) descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

**Comentários:** Descrever o porquê da escolha dos elementos da instalação e do dimensionamento dos componentes para que sejam respeitadas e mantidas as especificações do projetista.

10.3.10 Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia.

**Comentário:** O projetista deve considerar as posições do trabalho nas atividades de instalação e o nível de iluminação.

#### 10.4-SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO, MONTAGEM, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

**Comentário:** É obrigatória que em todas as etapas da instalação elétrica estejam garantidas a segurança e saúde do trabalhador e usuários envolvidos em instalações elétricas.

Também é obrigatória a supervisão nestas atividades, que será exercida por um profissional autorizado.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

**Comentário:** Deve se fazer uma sinalização de segurança dirigida aos riscos adicionais especialmente no trabalho em altura, e em campos magnéticos e elétricos, em confinamento, explosividade, umidade e etc.

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

**Comentário:** Uso de equipamentos e ferramentas elétricas compatíveis com o tipo de serviço a ser realizado com a capacidade de potência, com o tipo de tensão, e tipo de aterramento.

Deve se preservar também as indicações e especificações e recomendações do fabricante da ferramenta.

10.4.3.1 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.

**Comentário:** O isolamento elétrico nas ferramentas deverá ser compatível com a tensão elétrica e condições da operação de forma que garanta a saúde e segurança do trabalhador.

Devem ser inspecionados e testados pelos fabricantes.

10.4.4 As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de projetos.

**Comentário:** tanto as instalações elétricas, como os sistemas de proteção devem ser submetidos à inspeção e controles regulares e periódicos conforme as regulamentações. A auditoria está prevista no Prontuário das instalações Elétricas (PIE).

10.4.4.1 Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

**Comentário:** Os locais de serviços como painéis, bastidores, cubículos e os invólucros (caixas, quadros) das instalações elétricas não devem ser utilizados para outros fins como: guarda de materiais e de objetos, porque acarreta perigo de incêndio.

Os invólucros deverão ser mantidos fechados por meio de chave e as fechaduras devem ser acessadas apenas pelas pessoas autorizadas.

10.4.5 Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

**“Comentário: Na NR -17, no item 17.1.2, onde se lê realizar a "análise ergonômica" com o propósito de avaliar, mediante um conjunto de ciências e tecnologias a adaptação que melhor atenda à relação trabalhador/condição de trabalho, garante ao trabalhador uma iluminação adequada à atividade e também que sejam desenvolvidos métodos e processos de trabalho que o deixem com os membros superiores livres para efetuar o trabalho.**

10.4.6 Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida nos itens 10.6 e 10.7, e somente podem ser realizados por trabalhadores, que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

**Comentário:** Os testes e ensaios elétricos realizados em laboratórios ou no campo (local onde se implantam) e o comissionamento (entrega para o funcionamento operacional) de instalações elétricas, são serviços executados com alimentação elétrica, portanto somente poderão ser realizados por trabalhadores qualificado, habilitados e capacitados.

### 10.5-SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DESENERGIZADAS

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

a) seccionamento;

**Comentário:** É o ato de promover a descontinuidade total de um circuito.

Pode ser feito através do acionamento de uma chave seccionadora, um interruptor, um fusível, um disjuntor, um DR, acionados por meios manuais ou automáticos, ou ainda através de ferramental apropriado.

b) impedimento de reenergização;

**Comentário:** Aplicação de travamentos mecânicos por meio de fechaduras, cadeados, e dispositivos auxiliares de travamento, que impeçam garantidamente a reversão indesejada do seccionamento efetuado.

c) constatação da ausência de tensão;

**Comentário:** Deve ser feita com medidores testados, amperímetro, multímetro... E pode ser feita por aproximação ou por contato.

d) instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;

**Comentário:** Constatada a ausência de tensão, um condutor do conjunto de aterramento temporário deverá ser ligado a terra e ao neutro do sistema, quando houver, e as demais partes condutoras estruturais acessíveis. As garras de aterramento deverão ser conectadas aos condutores fases previamente desligados obtendo-se assim a equipotencialização entre todas as partes condutoras do ponto de trabalho.

e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada (Anexo I);

**Comentário:** Todos os elementos que estão na zona controlada deverão receber isolação conveniente como: mantas, calhas, capuz de material isolante... para que não possam ser acidentalmente tocados.

f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

**Comentário:** Deverão ser usados cartões, avisos, adesivos, etiquetas de sinalização no travamento ou bloqueio na instalação elétrica. Não deve se esquecer de assegurar também a comunicação impeditiva de reenergização de todos os possíveis usuários do sistema.

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:

**Comentário:** Somente após o serviço executado o trabalhador retirará suas ferramentas, utensílios e equipamentos. No término da tarefa o responsável retira o dispositivo de bloqueio, mas somente após uma inspeção geral para verificar se tudo foi retirado, inclusive o aterramento temporário. Então é feita a religação do sistema.

a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;

**Comentário:** Remover as ferramentas e utensílios para fora da zona controlada.

b) retirada da zona controlada de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;

**Comentário:** Afastar os trabalhadores que não possam mais permanecer na zona controlada.

c) remoção do aterramento temporário, da equipotencialização e das proteções adicionais;

**Comentário:** Retirar os aterramentos. Pode se utilizar de uma sinalização que chame a atenção dos trabalhadores para que ao terminar a tarefa não se esqueçam de remover os aterramentos.

d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;

**Comentário:** Retirar as placas e avisos de impedimentos de reenergização.

e) destravamento se houver, e religação dos dispositivos de seccionamento.

**Comentário:** Remoção dos elementos de bloqueio, travamentos ou mesmo a reinserção de elementos condutores que foram retirados para garantir a não religação, para que possa restabelecer a condição de funcionamento das instalações.

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.

**Comentário:** A norma prioriza a análise de risco feita por um profissional habilitado e autorizado, o qual permita soluções cabíveis e aplicáveis para manter a segurança do trabalhador para determinado serviço. Deve também ter um documento técnico de justificativa da escolha das medidas de segurança.

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.

**Comentário:** Caso haja a possibilidade de um trabalho com energização acidental, deverão ser conduzidos com técnicas de circuitos energizados. Este item elimina o desligamento puro e simples, o qual caracterizaria um trabalho sem tensão.

## 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 o item 10.8 desta Norma.

**Comentário:** Os trabalhadores terão que ser qualificados, habilitados, capacitados e autorizados. Este item exclui os trabalhadores em baixa tensão, exceto aqueles que trabalham em telefonia, TV a cabo, pois estes trabalharão com as estruturas existentes utilizadas para distribuição elétrica, com partes vivas aparentes.

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.

**Comentário:** Os envolvidos na instalação deverão saber como proceder em trabalhos nesta condição. Este treinamento não é só qualificar ou capacitar, mas desenvolver mecanismos, técnicas e equipamentos de segurança e proteção, após a análise de riscos e dos riscos adicionais. Este treinamento é obrigatório para todas as pessoas que realizem trabalhos em instalações elétricas, sejam engenheiros, supervisores, ajudante, eletricista, encarregado ou eletrotécnico.

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.

**Comentário:** Vamos comentar os itens empregados:

**Operações elementares:** são ações que implicam manobras nas instalações elétricas, simples e corriqueiras como: ligar ou desligar interruptores, conectar plugs em tomadas, acionar botões ou sensores elétricos...

**Perfeito estado de conservação:** é a condição de integridade que garante os requisitos funcionais, legais, operacionais, de segurança.

**Adequados para operação:** condição de atendimento às especificações e necessidades do funcionamento operacional.

**Pessoa não advertida:** conceito adotado na NR 5410 que designa as pessoas que não foram informadas ou não possuem capacidade para interagir com o risco elétrico.

Entende-se então neste item da norma, que quaisquer pessoas podem ligar um interruptor, uma tomada, sem ter o conhecimento ou informações especiais para evitar o risco. Agora se as operações simples forem executadas em alta tensão, apenas os trabalhadores autorizados poderão ter acesso.

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.

**Comentário:** A norma estabelece distanciamento mínimo de segurança através da criação da Zona controlada. Delimitam-se nesta zona controlada os riscos e se estabelece condições restritivas de acesso, somente permitindo trabalhadores autorizados e mediante o estabelecimento de procedimentos específicos de segurança determinados para aquele trabalho a ser executado.

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.

**Comentário:** Qualquer fator de risco iminente para o trabalhador durante o serviço será uma razão para suspensão dos trabalhos. Como exemplos de ocorrências de perigos encontramos: liberação de acesso a pessoas não autorizadas, a falta de iluminação, intempéries, atmosferas nocivas que possam influenciar a segurança. A suspensão do trabalho deverá ser feita após uma análise criteriosa dos trabalhadores que foram instruídos no processo de autorização para trabalhos com eletricidade.

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.

**Comentário:** Sempre que houver novas tecnologias, equipamentos novos, nova metodologia no trabalho, deve ser feito um estudo desenvolvendo a análise de risco, fazer simulações e exames iniciais com circuitos desenergizados.

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.

**Comentário:** O responsável pela realização do trabalho com instalações elétricas tem que se responsabilizar pela suspensão quando houver risco não previsto cuja neutralização, ou eliminação imediata não for possível.

## 10.7 – TRABALHOS ENVOLVENDO ALTA TENSÃO (AT)

**Comentário:** Tensão elétrica é a diferença de potencial elétrico entre dois pontos. Ela é superior a mil volts em corrente alternada e 1500 volts em corrente contínua.

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 ao disposto no item 10.8 desta NR.

**Comentário:** O trabalhador em alta tensão precisa ter habilitação, qualificação, capacitação e autorização. Além disso, quando a norma cita “atividades dentro dos limites estabelecidos” quer estabelecer que além do corpo, ou parte do corpo do trabalhador, também as extensões condutoras representadas por materiais e ferramentas, ou até mesmo equipamentos que ele manuseie e que ingressem total ou parcialmente na zona controlada tem que entrar na análise de risco.

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.

**Comentário:** É exclusiva àqueles que trabalham no Sistema Elétrico de Potência SEP, ou em suas proximidades. O treinamento é complementar ao de segurança aprofundando as questões de proteção específicas para os trabalhos em circuitos elétricos energizados. (O módulo II do curso de NR10). Para se frequentar o curso complementar de SEP tem como pré-requisito ter participado com aproveitamento satisfatório do curso de NR 10 básico.

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.

**Comentário:** Este foi o item mais polêmico destas normas, foi difícil sua aprovação especialmente porque envolvia questões políticas, econômicas e judiciais, além das técnicas. O ministro Ricardo Berzoini do Ministério do Trabalho e Emprego teve que intervir a fim de se aprovar esta norma.

Este item não permite o exercício da atividade individual pelo trabalhador em AT. No mínimo tem que ser duas pessoas a trabalharem em AT.

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 com data e local, assinada por superior responsável pela área.

**Comentário:** Terá que ter a emissão do “documento de mandado”- ordem de serviço (OS), de responsabilidade, autorizando o trabalhador ou a equipe de trabalho para a execução de serviços em instalações elétricas de AT e no SEP.

A Ordem de serviço deverá ter a data, o local, o tipo e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados e ser aprovada e assinada por um trabalhador autorizado (responsável superior da área). A OS também pode ser eletrônica dentro dos padrões legais instituídos em função das dificuldades e urgências cotidianas.

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.

**Comentário:** Seria uma conversa ao pé do poste, avaliando previamente o local de serviço, os procedimentos de trabalho, as instruções de segurança, os equipamentos ferramentais que possibilitem: discutir a divisão de tarefas, verificarem os problemas, os quais possam mudar o procedimento de trabalho, eliminar as dúvidas antes de executar o serviço e planejar os procedimentos.

Para esta conversa ao pé do poste deverão ser observados os seguintes itens:

- a) Revisar os procedimentos programados, analisando e planejando a execução do serviço;
- b) Eliminar as dúvidas de execução do serviço conduzindo ao uso de práticas seguras e uso das melhores técnicas testadas e aprovadas;
- c) Alertar sobre outros riscos que não estejam previstos nas instruções de segurança dos procedimentos;
- d) Discutir a divisão de tarefas e responsabilidades;
- e) Identificar problemas que possam ter sido ignorados durante a seleção dos equipamentos de segurança para executar o trabalho;
- f) Troca de conhecimentos, criando motivações.

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.

**Comentário:** Este item aborda a segurança com as ações específicas para serviços em AT. Os responsáveis pelos serviços e atividades com eletricidade e o SESMT, se houver, devem controlar e auditar a adoção de prática dos procedimentos padronizados, na organização por parte de todos os trabalhadores envolvidos, a fim de um trabalho seguro.

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.

**Comentário:** Este item está direcionado aos concessionários do sistema elétrico de potência, onde são instalados os religadores automáticos.

Os religadores automáticos são um conjunto de equipamentos de reconexão automática do circuito por número de vezes programadas.

Os religadores automáticos devem ser desligados automaticamente (seccionados) com a ocorrência de curtos-circuitos, condutor ao solo, vazamento elétrico em isoladores ou para-raios, indução, sobrecarga, acidentes e outros casos de variações bruscas no circuito elétrico.

O sistema opera sobre um disjuntor elétrico responsável pela alimentação da região, de forma a religar de imediato e de forma automática, o circuito da transmissão e de distribuição elétrica, mantendo a continuidade da alimentação e do fornecimento de energia elétrica.

## MATERIAL DIDÁTICO

Assim, em trabalho na zona de risco, durante todo o tempo da intervenção fica obrigatória a adoção da desativação do sistema de religamento automático conhecida como bloqueio dos religadores automáticos em subestações ou ao longo do circuito.

Quando ocorrer desligamento de um circuito onde tenha pessoas trabalhando, em linha viva, o religamento manual somente deverá ser feito, após contato efetivo com o pessoal de campo e com a certeza da normalidade dos serviços.

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

**Comentário:** Este procedimento de bloqueio deverá ser identificado e sinalizado com a identificação da condição de desativação e deve estar 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.

**Comentário:** Este item determina que as ferramentas e os equipamentos sejam dotados de materiais isolantes nos serviços de AT. Mantas, calhas, lençóis isolantes, bastões e varas isolantes de manobras, protetores de isoladores e chaves, cestos aéreos, escadas, luvas, mangas perneiras, ferramentas manuais isoladas e devem ser submetidas a testes e ensaios anuais, além de terem a especificação e recomendações dos fabricantes.

Os equipamentos também devem ser compatíveis a tensão elétrica da instalação elétrica do serviço a ser executado.

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.

**Comentário:** Os equipamentos de comunicação podem ser por fala, códigos, sinais luminosos, ou sonoros, por meio de fios, guias, rádios comunicadores...

As equipes de trabalho e o centro de informações devem estar se comunicando o tempo todo.

O desempenho do equipamento de comunicação está ligado diretamente com a segurança, qualidade e rapidez do serviço, principalmente naqueles relacionados com a localização e reparo de defeitos e atendimento a consumidores.

Os usuários do sistema de comunicação devem receber um treinamento quanto aos procedimentos, à legislação e conduta ética e racional.

O registro das comunicações é uma medida recomendável.

Deve-se lembrar que a legislação de trânsito proíbe que o condutor do veículo fale em equipamento de comunicação enquanto dirige.

## 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.

**Comentário:** Em 1978, a norma exigia formação técnica para trabalhar em área elétrica, porém foi alterada de forma a permitir que dentro de cinco anos os trabalhadores tivessem tempo para se qualificar e receber treinamento em cursos especializados.

Em 1983, nova exigência, a qualificação do trabalhador. A NR 10 vem estabelecer as condições para que o tomador dos serviços autorize o trabalhador a exercer suas atividades em instalações elétricas.

Para habilitação é preciso ter o curso de eletricidade ministrado por estabelecimento de ensino e tem que ter o diploma ou o certificado com currículo aprovado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e ter o CREA.

Encaixam-se nesta categoria os profissionais de nível superior e nível médio com profissões regulamentadas como: eletricitas, montadores, eletricitas de manutenção etc.

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

**Comentário:** São os Conselhos profissionais que habilitam os profissionais com nível médio e superior (técnicos, tecnólogos e engenheiros). O Conselho profissional é quem estabelece as atribuições e responsabilidades de cada qualificação em função dos cursos, cargas horárias e matérias ministradas.

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

**Comentário:** Capacitado é o trabalhador, o qual se tornou apto ao exercício das atividades específicas mediante a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades, embora não tenha freqüentado cursos regulares ou reconhecidos pelo sistema oficial de ensino, portanto para que ele possa exercer suas atividades estará sob a responsabilidade de um profissional habilitado e autorizado.

b) trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

**Comentário:** Este profissional habilitado deve ser autorizado pela própria empresa. Ele é quem estabelecerá as limitações das atividades a serem realizadas pelo capacitado.

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.

**Comentário:** A capacitação tem que ser feita por um profissional habilitado e autorizado que se responsabilize pela avaliação do processo de capacitação. O trabalhador deverá exercer sua capacitação dentro dos limites estabelecidos no processo de capacitação na empresa que o capacitou e sob a responsabilidade de um profissional legalmente habilitado e autorizado.

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

**Comentário:** A autorização é um processo administrativo com o qual a empresa declara formalmente a sua anuência autorizando a pessoa a operar em suas instalações elétricas.

A Autorização está acompanhada da responsabilidade de autorizar, portanto as empresas devem adotar critérios claros para assumir tais responsabilidades.

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.

**Comentário:** A empresa deve providenciar crachás, cartões de identificação para se saber a responsabilidade civil de cada funcionário.

Quanto mais completo o crachá de identificação, mais segurança, se possível conter a foto do funcionário, telefone de contato, tipo sanguíneo, habilitação e tipo de serviço que é autorizado a fazer.

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

**Comentário:** Os sistemas de registros de empregados devem ter anotação quanto à autorização e sua abrangência.

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

**Comentário:** A avaliação da saúde física do trabalhador deve ser feita por um médico do trabalho obedecendo a um protocolo específico.

A OMS (Organização Mundial de Saúde) preza pela avaliação da saúde física e mental do trabalhador. Como nas instalações elétricas se trabalha com altura, com riscos como: ruído, calor, radiação solar e condições posturais diversas tornam-se necessário, que o médico avalie a aptidão física e mental dos trabalhadores.

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.

**Comentário:** O anexo II está dividido em dois módulos. Um básico e outro complementar.

O módulo básico estabelece um currículo mínimo e prepara os trabalhadores para se prevenirem do risco de acidentes elétricos, com carga horária de 40 horas.

Não se trata de uma capacitação profissional para exercer as atividades, mas sim na prevenção de acidentes de natureza elétrica.

***O conteúdo programático da NR 10 não tem o objetivo de fornecer subsídios técnicos de instalação elétrica, nem visa fornecer elementos de capacitação para trabalhos em eletricidade, mas apenas as informações dirigidas diretamente à segurança dos trabalhadores e dos usuários, conforme PEREIRA e BARRICO DE SOUZA, 2005, p.97.***

## MATERIAL DIDÁTICO

O Módulo II é complementar tem 40 horas e seu currículo permite assuntos mais específicos para a natureza das atividades para trabalhadores envolvidos com o Sistema Elétrico de Potência (SEP) ou aqueles que atuam em suas proximidades. O conteúdo é mais elástico, para que se possam discutir os assuntos mais relacionados aos trabalhos em alta tensão, mas mesmo assim não é uma capacitação para exercer as atividades em alta tensão, mas as normas a serem seguidas e as condutas de trabalho.

**Os cursos têm a preocupação com a segurança e saúde em trabalhos, os quais diretamente envolvam os trabalhadores com eletricidade ou em suas proximidades.**

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.

**Comentário:** A autorização é da empresa, e a avaliação também, portanto cabe a ela a responsabilidade em autorizar os trabalhadores para os trabalhos em energia elétrica.

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

**Comentário:** Este treinamento de reciclagem não define o conteúdo ou carga horária, mas deve ser abordado à segurança em serviços e instalações elétricas.

A carga horária deverá suprir as necessidades de abordar assuntos de segurança sem serviços e instalações elétricas direcionando para as necessidades da empresa.

a) troca de função ou mudança de empresa;

**Comentário:** Quando acontece troca de função entende-se que haja uma alteração em atribuições, portanto alterações de exposição a riscos elétricos.

No caso de mudança de empresa fica a critério do empregador se ele quer que o trabalhador frequente o ciclo completo de treinamento de 40 horas e submeta-se a avaliação de aproveitamento ou se ela assume a responsabilidade de aceitar o treinamento realizado anteriormente em outra empresa.

b) retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses;

**Comentário:** Deve ser feito o treinamento após três meses, para que o trabalhador possa fazer uma reciclagem, de forma a relembrar os conceitos e práticas preventivistas de acidentes, visto ter ficado um certo tempo afastado destas atividades, o que pode acarretar esquecimento de algum procedimento de segurança, ou mesmo ter modificado algum destes procedimentos.

c) modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

**Comentário:** Quando há inclusão de novos equipamentos e metodologias, alterações de organização do trabalho serão alvos de treinamento técnicos relativos à capacitação e deverão ocorrer reciclagens dos conteúdos em segurança preventiva de acidentes.

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.

**Comentário:** Fica a critério das empresas estabelecerem o currículo e as cargas horárias das reciclagens, e assumir a responsabilidade pela decisão.

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

**Comentário:** as áreas sujeitas à atmosfera explosiva há restrições severas quanto ao desenvolvimento de qualquer trabalho envolvendo eletricidade.

Em áreas classificadas fica impedida a realização de qualquer tarefa com instalação elétrica energizada como: pesquisa ou localização de defeitos, aberturas de caixas, invólucros, medições ou simulações elétricas.

As técnicas de montagem, blindagens e conexões e as ferramentas utilizadas são especiais e deverão ser apropriadas para estas áreas com treinamento adequado aos trabalhadores envolvidos.

Não podem ser usados equipamentos capazes de gerar faíscas como: furadeiras, serras elétricas, martelões e outros dispositivos. As ferramentas de impacto, mesmo as pneumáticas podem produzir faíscas em pedra, ferro ou outros materiais similares, gerando riscos de acidentes no ambiente.

Para se evitar risco de faíscas devem ser utilizadas ferramentas construídas em ligas especiais (cobre-berilo) e outras de latão e bronze, que não produzem faíscas e poderão ser utilizadas em áreas classificadas.

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.

**Comentário:** Os trabalhadores que trabalham nas regiões limítrofes da zona controlada, não têm que invadi-la para realizar seu trabalho. Estes trabalhadores necessitam de informações para reconhecer os riscos da vizinhança pela proximidade, que atuam na zona controlada, adotando as recomendações e procedimentos aplicáveis de acordo com as instruções transmitidas pelo tomador de serviços.

### 10.9-PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO

10.9.1 As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR 23 – Proteção Contra Incêndios.

**Comentário:** As áreas de instalações elétricas devem ter proteção contra incêndios, procurando colocar materiais não inflamáveis, ter instalações apropriadas com bases em normas específicas. Os incêndios em locais com instalações elétricas são tratados como da classe C, por conta da presença de materiais elétricos.

10.9.2 Os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto à sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação.

**Comentário:** Este item determina que materiais, equipamentos e dispositivos elétricos utilizados em áreas classificadas têm obrigação de certificação exigida pela Portaria m.176, de 17.7.2000, do SINMETRO. Sendo que os equipamentos adquiridos antes da data da publicação desta portaria estão isentos de certificação, mas devem comprovar que são seguros mediante a apresentação de certificados estrangeiros, laudos, declarações ou catálogos de fabricantes ou declaração de profissionais habilitados profissionalmente, sendo juntado ao Prontuário. A legislação específica e normas técnicas que determinarão as características e alternativas para as instalações em áreas classificadas estão contidas nas ABNT-NBR5418; NBR 8370; NBR 9518; NBR 5420; NBR 5363; NBR 9883; IEC 60079-0 e etc.

10.9.3 Os processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

**Comentário:** São muitos os processos industriais ou pela movimentação de materiais, líquidos, granulados ou pulverizados que desenvolvem o acúmulo indesejado de cargas elétricas. Deve-se sempre adotar medidas para a dissipação segura das cargas elétricas acumuladas mediante a equipotencialização e aterramento, visando inibir a ocorrência de descargas sobre os trabalhadores e de arcos capazes de gerar incêndios ou até mesmo explosões. Para melhorar o controle da eletricidade estática poderá se empregar pisos condutivos, ionizadores de ar ambiente, a redução da velocidade e do atrito no transporte de materiais pelo redimensionamento de dutos.

10.9.4 Nas instalações elétricas de áreas classificadas ou sujeitas a risco acentuado de incêndio ou explosões, devem ser adotados dispositivos de proteção, como alarme e seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimentos ou outras condições anormais de operação.

**Comentário:** Os dispositivos de proteção nestas áreas são o alarme, o seccionamento automático para prevenir sobretensões, sobrecorrentes, falhas de isolamento, aquecimento etc. Estes ambientes têm atmosfera explosiva, portanto tem elevado risco de incêndio, necessitando de medidas adicionais de prevenção contra o sobreaquecimento de superfícies ou surgimento de arco elétrico.

10.9.5 Os serviços em instalações elétricas nas áreas classificadas somente poderão ser realizados mediante permissão para o trabalho com liberação formalizada, conforme estabelece o item 10.5 ou supressão do agente de risco que determina a classificação da área.

**Comentário:** A permissão de área classificada é obrigatória a liberação documentada e formalizada, mediante aplicação dos conceitos e princípios de desenergização. A liberação destas áreas poderá ser feita com a eliminação da substância inflamável ou explosiva que originou a classificação da área, quer por diluição, ou por eliminação garantindo a segurança da operação. As atividades em áreas classificadas exigem treinamento específico.

### 10.10-SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA

## MATERIAL DIDÁTICO

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:

**Comentário:** a sinalização de segurança é uma medida complementar de controle de riscos, portanto necessita de outras medidas como: barreiras, invólucros, obstáculos, cavaletes, placas, etc.

A medida de proteção pede a identificação através de aviso, de instruções de bloqueios, de advertência nos ambientes de trabalho.

A sinalização pode ser por sonorização, como um alarme que se antecipa a energização. Ela deve ser adotada desde a fase do projeto das instalações elétricas e constarem no memorial descritivo.

**É importante que todas as sinalizações estejam escritas em língua portuguesa, salvo em condições e sob justificativa onde seja necessário outro idioma.**

a) identificação de circuitos elétricos;

**Comentário:** Esta identificação poderá ser por anilhas, etiquetas e aplicadas nos locais onde se faz distinguir os circuitos. Também deve ser aplicada em painéis e quadros elétricos para identificar os dispositivos de comando (chaves, disjuntores, relés...)

b) travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;

**Comentário:** É a utilização de um sistema que permita que as pessoas saibam que o dispositivo está bloqueado e não deve ser operado ou que o botão não deve ser apertado ou a alavanca não deve ser acionada. O travamento deve permitir: identificar o autorizado que travou o sistema, identificar qual serviço que será executado, à hora do travamento e a data.

c) restrições e impedimentos de acesso;

**Comentário:** Usar dispositivos de sinalização que indiquem os impedimentos e restrições de acesso ou permanência naquele determinado local, por oferecer perigo.

d) delimitações de áreas;

**Comentário:** É estabelecer os limites através de dispositivos adequados e resistentes à situação em que serão empregados.

e) sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;

**Comentário:** Estabelecer limites através de dispositivos adequados que atendam a sinalização de trânsito quanto às distâncias, dimensões e visibilidade para os condutores dos veículos.

f) sinalização de impedimento de energização;

**Comentário:** É uma sinalização que impeça que o circuito seja religado. Pode ser através de um dispositivo e de uma forma pré-estabelecida pelos trabalhadores.

g) identificação de equipamento ou circuito impedido.

**Comentário:** Este item enfatiza a colocação de aviso no próprio equipamento, não apenas a documentação, livro, botão de comando. Deve-se também identificar os equipamentos danificados que por razões de segurança não devem ser energizados.

## 10.11- PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

10.11.1 Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, passo a passo, assinados por profissional que atenda ao que estabelece o item 10.8 desta NR.

**Comentário:** Este item fala da necessidade do “passo a passo”, ou seja, da seqüência de tarefas necessárias ao trabalho, pois terão que descrevê-las com detalhamento, discriminando as medidas e orientações técnicas de segurança pertinente. Neste planejamento detalhado, deve-se considerar:

## MATERIAL DIDÁTICO

- Ser específico, padronizado com descrição de cada tarefa, incluindo as medidas de controle de segurança cabíveis;
- conter o objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências, responsabilidades, orientações finais;
- ser assinado por profissional autorizado.

Este procedimento de trabalho é um documento técnico legal interno deve ser organizado em prontuário para o trabalhador e auditorias.

10.11.2 Os serviços em instalações elétricas devem ser precedidos de ordens de serviço específicas, aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

**Comentário:** A ordem de serviço (OS) deve conter a data, o local, o tipo de serviço e os procedimentos de trabalho a serem adotados e assinada por um trabalhador autorizado (o superior da área). Muito se questiona sobre a assinatura da ordem de serviço, em função das dificuldades e urgências cotidianas, mas ela também poderá ser eletrônica, dentro dos padrões legais instituídos.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

**Comentário:** este procedimento de trabalho já foi comentado no item 10.11.1. Este subitem complementa-o especificando seu conteúdo:

- **objetivo-** alvo que se quer atingir;
- **campo de aplicação-** situação para o emprego do documento;
- **base técnica-** fundamentação e embasamento técnico adotado;
- **competências e responsabilidades-** indicação das atribuições e das responsabilidades em todos os níveis envolvidos;
- **disposições gerais-** distribuição organizada dos assuntos tratados no documento;
- **medidas de controle-** coletivo das ações para prevenção de possíveis acidentes, que eliminem **ou** reduzam os riscos;
- **orientações finais-** conjunto de observações e comentários de fechamento e finalização do documento.

10.11.4 Os procedimentos de trabalho, o treinamento de segurança e saúde e a autorização de que trata o item 10.8 devem ter a participação em todo processo de desenvolvimento do Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT, quando houver.

**Comentário:** É de grande importância que o SESMT participe dos setores da empresa, quando do desenvolvimento do trabalho, treinamentos de segurança, autorize o trabalhador para execução de serviços. Ficam isentas deste item as empresas desobrigadas a constituir o SESMT, porém apesar da isenção, os responsáveis pela execução do trabalho e pelo planejamento das atividades terão que fazer este papel de planejamento, de elaboração de procedimentos, treinamentos e da autorização.

10.11.5 A autorização referida no item 10.8 deve estar em conformidade com o treinamento ministrado, previsto no Anexo II desta NR.

**Comentário:** A autorização é o ato formal de responsabilidade da empresa e deve corresponder ao treinamento ministrado, tanto o treinamento do curso básico como o curso do SEP.

10.11.6 Toda equipe deverá ter um de seus trabalhadores indicado e em condições de exercer a supervisão e condução dos trabalhos.

**Comentário:** Deve ter sempre um supervisor que lidere a equipe no local de trabalho.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.

**Comentário:** É o levantamento preliminar de segurança feito no local de serviço.

Verificar o equipamento, os procedimentos de trabalho, a ordem de serviço, as ferramentas, as condições ambientais, mediante participação de todos os envolvidos. Fazendo este levantamento pode se identificar os riscos de acidentes e preveni-los

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

**Comentário:** A alternância das atividades quando adotada, pode expor o trabalhador ao perigo, esta situação deve ser considerada na análise de risco da tarefa e na competência dos trabalhadores (condicionamento) que serão expostos a alternância. Este item acaba com o famoso “quebra-galho”.

## 10.12–SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

10.12.1 As ações de emergência, que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade devem constar do plano de emergência da empresa.

**Comentário:** A empresa deve ter um plano de emergência em caso de acidentes, disponibilizando recursos, treinamento de primeiros socorros, equipamentos, dispositivo nas instalações a serem acionados em alguma emergência. Estas ações deverão estar plenamente integradas ou absorvidas pelo plano geral de emergência da empresa.

10.12.2 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiopulmonar.

**Comentário:** Os funcionários devem dominar as técnicas de primeiros socorros, remoção e transporte de pessoas acidentadas, pois o tempo muitas vezes é fundamental para salvar a vida de uma pessoa.

Tempo decorrido entre a parada respiratória ou cardíaca e início da massagem e respiração artificial em minutos	Probabilidade de reanimação da vítima %
1	95
2	90
3	75
4	50
5	25
6	1
8	0,5

A partir desta tabela percebe-se que o socorro deverá ser imediato para que se tenha alguma chance de salvar uma vida.

A aplicação da massagem cardíaca e da respiração boca a boca pode significar a diferença entre a vida e a morte de um trabalhador na ocorrência de um acidente com eletricidade.

10.12.3 A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação.

**Comentário:** As empresas devem planejar e disponibilizar meios de resgate (socorro, atendimento e remoção). Muitas vezes o trabalho é em lugar distante, em postes, em subterrâneos, portanto é necessário que todos saibam as técnicas de primeiros socorros, pois até chegar o socorro a pessoa já poderá ter falecido. É evidente a necessidade de uma padronização dos meios de resgate e de um bom treinamento.

10.12.4 Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndios existentes nas instalações elétricas.

**Comentário:** Os trabalhadores têm que saber conter um incêndio, identificando os extintores, sabendo manuseá-los, tomando as providências cabíveis, portanto necessitam de treinamento. O combate a incêndio logo no início pode evitar grandes perdas e grandes catástrofes.

### 10.13 RESPONSABILIDADES

10.13.1 As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos contratantes e contratados envolvidos.

**Comentário:** A responsabilidade solidária fundamenta-se na culpa *in eligendo* proveniente de falta de cautela na seleção do profissional a quem confiou para a execução do serviço.

Tem a culpa *in vigilando* ocasionada pela falta de atenção, fiscalização no cumprimento do dever causando prejuízo a outrem.

Na Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, art. 157 e na NR-1, item 1.7 alínea “a”, está implícita a responsabilidade solidária; “*Cabe ao Empregador cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho*”, portanto a responsabilidade é do contratante e do contratado.

Mesmo que no contrato haja cláusula sob a responsabilidade do contratante, o contratado também responde civil e criminalmente, direta ou indiretamente pela má qualidade do serviço prestado, inclusive se houver acidente ou qualquer prejuízo a outros. A responsabilidade é solidária, todos que participaram da atividade e a empresa vão responder em juízo.

10.13.2 É de responsabilidade dos contratantes manterem 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.

**Comentário:** O tomador de mão -de- obra deve informar o trabalhador e aqueles que estão em suas proximidades, sobre os riscos e possíveis perigos à segurança, a saúde, elétricos e não elétricos a que serão expostos na execução do trabalho.

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.

**Comentário:** Acidentes de trabalho podem ocorrer, sendo assim, deve se analisar as suas origens e as causas, a fim de adotarem medidas preventivas e corretivas, melhorando as condições de segurança de trabalho.

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;

**Comentário:** Os autorizados a trabalhar com instalações elétricas devem zelar tanto pela sua segurança e saúde, como pela dos outros, podendo responder por seus atos civil e criminalmente.

b) responsabilizar-se junto com a empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde;

**Comentário:** Responsabilidade solidária para o cumprimento das normas e regulamentos estabelecidos, elaborar e manter os procedimentos, planos e medidas internas de segurança e saúde.

c) comunicar, de imediato, ao responsável pela execução do serviço às situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

**Comentário:** Comunicar ao responsável dos riscos, analisando a realidade existente e solicitando orientações e esclarecimento de dúvidas. Caso não seja tomado providências o empregado não deve se arriscar e deve usar o seu **direito de recusa**.

### 10.14- DISPOSIÇÕES FINAIS

10.14.1 Os trabalhadores devem interromper suas tarefas exercendo o direito de recusa, sempre que constatarem evidências de riscos graves e iminentes para sua segurança e saúde ou a de outras pessoas, comunicando imediatamente o fato a seu superior hierárquico, que diligenciará as medidas cabíveis.

**Comentário:** O direito de recusa está previsto no art.13 da Convenção 155 da OIT e promulgada pelo Decreto n. 1.254, de 29 de setembro de 1994, com indicações de que essa providência de se recusar a expor sua saúde e integridade física deva resultar em medidas corretivas, indicando a responsabilidade dos níveis hierárquicos superiores para as providências necessárias. Esta atitude está associada à obrigação de comunicação imediata.

O direito de recusa deve ser feito por escrito, colocando o tipo de trabalho a ser feito, quais os EPIS fornecidos e o motivo que levou o trabalhador a se recusar a fazer o serviço. Esta recusa deve ser bem especificada e assinada por algum responsável da empresa.

## MATERIAL DIDÁTICO

10.14.2 As empresas devem promover ações de controle de riscos originados por outrem em suas instalações elétricas e oferecer, de imediato, quando cabível, denúncia aos órgãos competentes.

**Comentário:** As empresas devem oferecer denúncia aos órgãos públicos que tenham competência para intervir a favor da segurança, a fim de tomar as providências necessárias para a eliminação de situações perigosas nas instalações elétricas.

10.14.3 Na ocorrência do não cumprimento das normas constantes nesta NR, o MTE adotará as providências estabelecidas na NR 3.

**Comentário:** Se o trabalho oferecer risco iminente, conforme tratado na NR3, o Ministério do Trabalho e Emprego deverá adotar procedimentos de fiscalização com o embargo da obra de instalação, ou interditar o setor de serviço, máquina, ou equipamento elétrico mediante requerimento emitido pelo Auditor fiscal do Trabalho. Em caso de interdição, os funcionários deverão receber seus pagamentos normalmente como se estivessem trabalhando.(NR3)

10.14.4 A documentação prevista nesta NR deve estar permanentemente à disposição dos trabalhadores que atuam em serviços e instalações elétricas, respeitadas as abrangências, limitações e interferências nas tarefas.

**Comentário:** Toda documentação do item, 10.2 (medidas de controle) desta NR, deve estar em local de fácil acesso para os empregados poderem consultá-la. O acesso a estas informações deverá ser feito até mesmo se faltar energia.

10.14.5 A documentação prevista nesta NR deve estar, permanentemente, à disposição das autoridades competentes.

**Comentário:** caberá a empresa guardar e conservar os documentos originais pertinentes a esta Norma, disponibilizando-os quando solicitados, para a Fiscalização do Trabalho.

10.14.6 Esta NR não é aplicável a instalações elétricas alimentadas por extra-baixa tensão.

**Comentário:** Estas normas não são aplicáveis para a extra-baixa tensão, não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua.

As instalações elétricas de processos de galvanoplastia, ou adotadas em veículos, não estão obrigadas aos procedimentos e exigências desta NR, pois a extra baixa tensão garantem a proteção das pessoas quanto ao choque elétrico por contatos diretos ou indiretos. Porém é importante observar que todas as medidas de proteção relacionadas aos demais riscos devem ser consideradas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO Giovanni Moraes de . **Normas Regulamentadoras Comentadas**. 6ª edição, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. **NBR 5410- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO. 2004.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. **NBR 5418- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM ATMOSFERAS EXPLOSIVAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. **NBR 5419- PROTEÇÃO DE ESTRUTURAS CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. **NBR13570-INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM LOCAIS DE AFLUÊNCIA DE PÚBLICO – REQUISITOS ESPECÍFICOS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS. **NBR 14039 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO DE 1,0 kV a 36,2 kV**

BATISTA, Abel;JR. Camillo. **Prevenção e Combate a Incêndios**. 10 ed.2008, SENAC São Paulo

EZIO BREVIGLIERO, JOSÉ POSSEBON E ROBSON SPINELLI. **Higiene Ocupacional - Agentes Físicos, Químicos e Biológicos**. Editora SENAC, 2008.

NORO, João. **Manual de Primeiros Socorros**. Editora Ática

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Normas Regulamentadoras**.

Disponível em: [http://www.mte.gov.br/normas\\_regulamentadoras](http://www.mte.gov.br/normas_regulamentadoras)

Ministério da Saude gov SP. **Mapa de Risco**.

Disponível em: [http://www.saude.sp.gov.br/resources/crh/documentos/treinamento\\_consat/pdf/riscos\\_ambientais.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/crh/documentos/treinamento_consat/pdf/riscos_ambientais.pdf)

NR28- Anexo II da NR-28 **Os códigos de ementa e as respectivas infrações para os subitens da NR-10** .

Disponível em: [http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p\\_20050603\\_126.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p_20050603_126.pdf)

PEREIRA, Aderson Guimarães; POPOVIC, Raphael Rodriguez. **Tecnologia em Segurança contra incêndio**. 1ª Ed.2007. 184 pg.

Portaria 126 e 143 - Ementário - "**Elementos para lavratura de autos de INFRAÇÃO**" - Ementas referentes à NR-10 (Instalações e Serviços em Eletricidade) disponível em:

[http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p\\_20051228\\_143.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/2005/p_20051228_143.pdf)

RAY ASFAHL. **Gestão de segurança e Saúde ocupacional**. Editora Reichmann & Affonso, 2005.

SANCHES Clives Pereira (org.). **Manual de Primeiros Socorros no Trânsito/ DETRAN-Go**, 25 p.

SOUZA, João José Barrico; PEREIRA, Joaquim Gomes. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Nova NR-10** .LTR, 2005.