

## INTRODUÇÃO

### CAPÍTULO 1: NORMA REGULAMENTADORA Nº 10

#### 1.1 . Multas

#### 1.2 . Prazos para a Adequação das Empresas

### CAPÍTULO 2: INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE

#### 2.1. Conhecendo um pouco a Eletricidade

- 2.1.1 Prótons
- 2.1.2 Elétrons
- 2.1.3 Nêutrons
- 2.1.4 Corrente Elétrica
- 2.1.5 Tensão
- 2.1.6 Resistência
- 2.1.7 Condutores
- 2.1.8 Corrente de Fuga
- 2.1.9 Sobrecarga
- 2.1.10 Curto Circuito

#### 2.2. Segurança

- 2.2.1 Atos Inseguros
- 2.2.2 Condições Inseguras
- 2.2.3 Os Dez Mandamentos de um Trabalho Seguro

#### 2.3. Classificação dos Níveis de Tensão

- 2.3.1 Baixa Tensão
- 2.3.2 Alta Tensão
- 2.3.3 Extra Baixa Tensão

### CAPÍTULO 3: RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

#### 3.1. O Choque Elétrico

- 3.1.1 Mecanismos e Efeitos do Choque
- 3.1.2 Tipos de Choques Elétricos
  - 3.1.2.1 Choque Estático
  - 3.1.2.2 Choque Dinâmico
- 3.1.3 Efeitos do Choque Elétrico
  - 3.1.3.1 Limiar de Sensação
  - 3.1.3.2 Limiar de Não Largar
  - 3.1.3.3 Limiar de Fibrilação Ventricular
- 3.1.4 Fatores que Influenciam nas Consequências do Choque Elétrico
- 3.1.5 Consequências do Choque Elétrico
- 3.1.6 Uso de Adornos
- 3.1.7 Queimaduras por Choques Elétricos

#### 3.2. Arco Elétrico

- 3.2.1 Causas do Arco Elétrico
- 3.2.2 Consequências do Arco Elétrico
- 3.2.3 Proteção contra os Perigos do Arco

#### 3.3. Campos Eletromagnéticos

- 3.3.1 Exemplos de Fontes Terrestres de Radiação Magnética
- 3.3.2 Campos Eletromagnéticos das Linhas de Transmissão e Distribuição

### CAPÍTULO 4: RISCOS ADICIONAIS

#### 4.1. Altura

- 4.1.1 Motivo dos Acidentes em Altura
- 4.1.2 Procedimentos de Segurança
- 4.1.3 Uso de Escada para Trabalho em Altura
- 4.1.4 Tipos de Escada

#### 4.2. Riscos de Queda

#### 4.3. Andaimos Suspensos

- 4.3.1 Procedimentos em Andaimos Suspensos

#### 4.4. Cesta Aérea

#### 4.5. Ambientes Confinados

- 4.5.1 Exemplos de Espaços Confinados
- 4.5.2 Riscos do Espaço Confinado
- 4.5.3 Procedimentos Antes de Entrar em Espaço Confinado

## MATERIAL DIDÁTICO

4.5.4 Medição da Atmosfera com Oxiexplosímetro

4.5.5 Tipos de Equipamentos a Serem Utilizados em Espaço Confinado

### 4.6. Áreas Classificadas

4.6.1 Classificação das Áreas segundo a IEC 79-10

4.6.2 Classificação de Zoneamento de Gases e Vapores

4.6.3 Exemplos de Áreas Classificadas como Explosiva

4.6.4 Classificação de Zoneamentos (Poeiras e Fibras)

4.6.5 Riscos das Áreas Classificadas

4.6.6 Equipamentos para Áreas Classificadas

4.6.7 Instalações Elétricas em Ambientes Explosivos

### 4.7. Condições Atmosféricas

4.7.1 Umidade

4.7.2 Ventos, Neblina e Chuva

4.7.3 Raio

4.7.3.1 Consequências dos Raios

4.7.3.2 Medidas Preventivas

4.7.3.3 Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

### 4.8. Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS)

### 4.9. Riscos no Transporte e em Equipamentos

### 4.10. Riscos de Ataques de Animais

### 4.11. Riscos Físicos

4.11.1 Ruídos

4.11.2 Radiação

4.11.3 Calor

4.11.4 Vibrações

4.11.5 Pressões Anormais

4.11.6 Frio

### 4.12. Riscos Químicos

4.12.1 Poeiras

4.12.2 Fumos

4.12.3 Névoas

4.12.4 Gases

4.12.5 Vapores

4.12.6 Ascarel ou Bifenis Policlorados

4.12.7 Sinalização de Segurança para Produtos Químicos

### 4.13. Riscos Biológicos

### 4.14. Riscos Ergonômicos

4.14.1 Riscos Biomecânicos

4.14.2 Riscos Psicossociais

4.14.3 Riscos Organizacionais

4.14.3.1 Horas Extras

4.14.3.2 Stress

### 4.15. Riscos Mecânicos

## **CAPÍTULO 5: TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO**

### 5.1. Mapa de risco

5.1.1 Obrigatoriedade do Mapa de Riscos

### 5.2. Análise de Riscos

5.2.1 Perigo

5.2.2 Risco

5.2.3 Gerenciamento de Riscos

### 5.3. Árvore de Falhas

### 5.4. Árvore de Eventos

### 5.5. Análise Preliminar de Perigo

### 5.6. Análise Preliminar de Risco

### 5.7. Rotinas de Trabalho

### 5.8. DDS - Diário de Segurança

### 5.9. Liberação para Serviços

### 5.10. Habilitação, Qualificação, Capacitação e Autorização

### 5.11. Inspeções de Áreas, Serviços, Ferramental e Equipamento

### 5.12. Documentação de Instalações Elétricas

5.12.1 PIE - Prontuário de Instalações Elétricas

5.12.2 Esquemas Unifilares

### 5.13. PES - Pedido para Execução de Serviço

### 5.14. Desligamento Programado

- 5.15. Desligamento de Emergência
- 5.16. Interrupção Momentânea
- 5.17. Procedimentos Gerais de Segurança
- 5.18. Procedimentos para Serviços de Emergência

## **CAPÍTULO 6: MEDIDAS DE CONTROLE DE RISCO ELÉTRICO**

- 6.1. Desenergização
  - 6.1.1 Sequência da Desenergização
  - 6.1.2 Sequência da Reenergização
- 6.2. Sinalização de Segurança
- 6.3. Aterramento
  - 6.3.1 Objetivo do Aterramento
  - 6.3.2 Tipos de Aterramento
  - 6.3.3 Símbolos Utilizados nos Esquemas de Aterramento
- 6.4. Dispositivo Supervisor de isolamento
- 6.5. Equipotencialização
  - 6.5.1 Problema Causado pela Falta de Equipotencialização
- 6.6. Dispositivos de corrente de fuga (DR)
  - 6.6.1 DR na Proteção de Contatos
  - 6.6.2 Uso Obrigatório do DR
  - 6.6.3 Instalação do DR
  - 6.6.4 Constituição do DR
  - 6.6.5 Funcionamento do DR
  - 6.6.6 Botão Teste do DR
- 6.7. Extra Baixa Tensão
  - 6.7.1 Sistema SELV
  - 6.7.2 Sistema PELV
- 6.8. Barreiras
  - 6.8.1 Invólucros
- 6.9. Bloqueios e Impedimentos
  - 6.9.1 Os 10 Passos para o Bloqueio
- 6.10. Obstáculos e Anteparos
- 6.11. Isolamento das Partes Vivas
- 6.12. Isolação Dupla ou Reforçada
- 6.13. Colocação Fora de Alcance
- 6.14. Zona de Risco e Zona Controlada
- 6.15. Zona Livre
- 6.16. Distâncias Mínimas em Locais sem Proteção
- 6.17. Separação Elétrica
  - 6.17.1 Circuitos Separados

## **CAPÍTULO 7: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA**

- 7.1. Conjunto de Aterramento Temporário
- 7.2. Tapetes de Borracha Isolante
- 7.3. Cones
- 7.4. Bandeiras de Sinalização
- 7.5. Correntes
- 7.6. Fitas de Sinalização
- 7.7. Placas de Sinalização
- 7.8. Instrumentos de Detecção de Tensão
  - 7.8.1 Detectores de Tensão por Contato
  - 7.8.2 Detectores de Tensão por Aproximação
  - 7.8.3 Micro Amperímetro
- 7.9. Varas de Manobra
- 7.10. Bastões
- 7.11. Cordas Sintéticas
- 7.12. Cavaletes
- 7.13. Grade Dobrável
- 7.14. Sinalizador Strobo
- 7.15. Área Delimitada

## **CAPÍTULO 8: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

- 8.1. Obrigações do Empregador
- 8.2. Obrigações do Trabalhador
- 8.3. Tipos de EPI

- 8.3.1 Calçados de Proteção Isolante
- 8.3.2 Calçados de Proteção com Solado Condutivo
- 8.3.3 Luvas
- 8.3.4 Manga de Proteção Isolante
- 8.3.5 Capacetes
- 8.3.6 Protetores Auriculares
- 8.3.7 Máscaras Faciais
- 8.3.8 Respiradores
- 8.3.9 Óculos Protetores
- 8.3.10 Perneira
- 8.3.11 Creme Protetor
- 8.3.12 Vestimentas de Proteção
- 8.3.13 EPIs e EPCs para Trabalho em Altura

8.4. Adesivo dos EPIS

**CAPÍTULO 9: ACIDENTE DE TRABALHO**

9.1. Tipos de Acidente de Trabalho

- 9.1.1 Casos que Não Caracterizam Acidente de Trabalho

9.2. Procedimentos em caso de Acidente de trabalho

9.3. CAT

- 9.3.1 Finalidade da CAT
- 9.3.2 Comunicação da Reabertura da CAT
- 9.3.3 Comunicação de Óbito por Acidente de Trabalho
- 9.3.4 Modelo da CAT

9.4. Desconto para a Previdência para Acidentes de Trabalho

9.5. Acidente Fatal

**CAPÍTULO 10: NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS NBR 5410 E OUTRAS**

- 10.1. NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- 10.2. NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0kV a 36,2 kV
- 10.3. NBR 5418: Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas
- 10.4. NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
- 10.5. NBR 13570: Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos
- 10.6. Regulamentação do Ministério do Trabalho e Emprego
- 10.7. Normas Regulamentadoras

**CAPÍTULO 11: DICAS DAS NORMAS**

- 11.1. Emendas de fios
  - 11.1.1 Emendas de Fios na Caixa de Derivação
  - 11.1.2 Emendas de Fios em Caixa de Passagem
- 11.2. Tomadas
- 11.3. Advertências nos Quadros de Distribuição
- 11.4. Uso Obrigatório do DR em Áreas Úmidas
- 11.5. Distribuição do Fio Terra
- 11.6. Divisão da Instalação
- 11.7. Outros Itens de Segurança
- 11.8. Dicas Fundamentais
- 11.9. Projetos
- 11.10. Cuidado com o Celular

**CAPÍTULO 12: PRIMEIROS SOCORROS**

- 12.1. Primeiros Socorros
- 12.2. Estojo de Primeiros Socorros
- 12.3. Primeiros Procedimentos do Socorrista - Avaliação Geral
- 12.4. Avaliação da Vítima (uso do ABCDE)
- 12.5. Tipos de Atendimentos
  - 12.5.1 Parada Respiratória
  - 12.5.2 Fibrilação Ventricular
  - 12.5.3 Obstrução das Vias Aéreas por Corpo Estranho
  - 12.5.4 Choque Elétrico
  - 12.5.5 Queimaduras
  - 12.5.6 Lesões Provocadas pelo Calor
  - 12.5.7 Outros tipos de Acidentes e seus Respective Atendimentos.
  - 12.5.8 Ferimentos Especiais
  - 12.5.9 Corpos Estranhos

- 12.5.10 Fraturas
- 12.5.11 Infarto
- 12.5.12 Derrame
- 12.5.13 Intoxicações
- 12.5.14 Diarréia e Vômito
- 12.5.15 Desidratação
- 12.5.16 Mordidas de Animais
- 12.5.17 Epilepsia
- 12.5.18 Dispnéia (Falta de Ar)

12.6. Transporte de Feridos

12.7. Omissão de Socorro no Código Penal

## **CAPÍTULO 13: NOÇÕES BÁSICAS DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

13.1. Conceitos Relacionados a Incêndio

13.2. Propagação do Fogo

13.3. Causas de Incêndios

13.4. Fenômenos do Incêndio

13.5. Prevenção de Incêndios

13.6. Métodos de Extinção

13.6.1 Extinção por Isolamento ou Retirada de Material (Remoção do Combustível)

13.6.2 Extinção por Abafamento (Remoção do Oxigênio)

13.6.3 Extinção por Resfriamento (Remoção do Calor)

13.6.4 Extinção por Química (Quebra da Reação em Cadeia)

13.7. Classes de Incêndios

13.8. Características dos Extintores

13.9. Manutenção dos Extintores:

13.10. Recomendação na Instalação de Extintores (NR23)

13.11. Tipos de Extintores

13.11.1 Extintor de Água Pressurizada - NBR11715

13.11.2 Extintor de Espuma Mecânica Pressurizada – NBR 11751

13.11.3 Extintor de CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) – NBR 11716

13.11.4 Extintor de Pó Químico - NBR 10721

13.11.5 Extintor ABC (Monofosfato de amônia) – Pó Químico - NBR 9695

13.11.6 Mangueira de Incêndio e Hidrantes

13.12. Sprinklers Automáticos - NBR 6135

13.13. Como Livrar-se das Chamas

13.14. Como Agir em um Incêndio

13.15. Precauções ao se Mover na Fumaça ou na Escuridão

13.16. NR 23 - Proteção contra Incêndios

13.17. O que Fazer em Caso de Incêndio

13.18. Significado do “FIRE”

## **CAPÍTULO 14: RESPONSABILIDADES**

14.1. Gerência

14.2. Supervisores e Encarregados

14.3. Empregados

14.4. Visitantes

14.5. Regras Básicas de Segurança

## **CAPÍTULO 15: RESUMO DA NR-10**

## INTRODUÇÃO

A Norma Regulamentadora n.º 10 (NR10) de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade foi estabelecida pela portaria do Ministério do Trabalho e Emprego n.º 598, de 7 de dezembro de 2004, publicada no Diário Oficial da União de 8 de dezembro de 2004, alterando a redação anterior da NR10 aprovada pela Portaria 3.214 de 1978.

A nova NR10 dispõe de artigos que estabelecem o mínimo de segurança e saúde aos trabalhadores, que direta ou indiretamente trabalhem em instalações elétricas ou em serviços de eletricidade.

A necessidade da atualização da NR10 foi devido à introdução de novas tecnologias, materiais e pelo alto índice de acidentes de trabalho envolvendo a eletricidade.

A proposta inicial foi feita por um grupo de Engenheiros Eletricistas e de Segurança no Trabalho, convocados pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) no ano de 2001, onde houve um estudo da situação de segurança e saúde em atividades com energia elétrica. Esta foi a primeira proposta apresentada ao MTE destinada a atualizar a NR10 de 1978.

O MTE aceitou a proposta sem alterações e a encaminhou para uma consulta pública através da Portaria MTE n.6 de 28.3.2002 - Diário Oficial da União (DOU) de 1. 4.2002, com o prazo prorrogado até 9.9.2002, conforme Portaria n.14, publicada no DOU em 10.7.2002, onde apresentou o texto base intitulado “Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”.

Em outubro de 2002, a sistematização das sugestões recebidas da sociedade, apresentou 225 páginas encaminhadas a Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), que organizou e constituiu um Grupo Técnico Tripartite da NR10 (GTT10), formado por profissionais da área de segurança de energia elétrica, que analisaram, discutiram e fizeram o texto final da atualização da Norma com recomendação de aprovação, a qual ocorreu em novembro de 2003.

A Norma apresentada tinha 99 itens, 3 anexos e 1 glossário. Seu conteúdo foi aprovado tripartidamente, exceto o item que cita a proibição do trabalho individual para serviços com alta tensão e aqueles realizados no Sistema Elétrico de Potência, o que dificultou muito sua aprovação.

O MTE contou com a intervenção do Ministro Sr. Ricardo Berzoini, que aprovou a NR10 através da portaria MTE n. 5908, de 7.12.2004, publicada no Diário Oficial da União em 8.12.2004.

Esta portaria também instituiu a Comissão Permanente Nacional sobre Segurança em Energia Elétrica (CPNSEE) Tripartite e Paritária aos representantes do governo, dos empregados e dos empresários no âmbito do Ministério do Trabalho e Emprego com a participação da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP) para acompanhar a implementação da Norma e assumir as demandas da sociedade, propondo adequações necessárias num contínuo aperfeiçoamento. Esta norma tem 14 itens, distribuídos em 99 subitens, 3 anexos e 1 glossário. Seu conteúdo trata-se da fundamentação legal atualmente aplicável nas instalações elétricas e serviços com eletricidade.

A NR 10 é uma exigência para todos que trabalhem em eletricidade ou em suas proximidades.



**Trabalho com alto risco, pois o isolamento dos fios foi feito com papelão.**

**CAPÍTULO 1 - NORMA REGULAMENTADORA Nº 10**

Neste capítulo o aluno conhecerá as alterações ocorridas na NR 10 de 1978, feitas a pedido do Ministério do Trabalho e Emprego ao grupo Tripartite. Verificará também, os prazos de adequação para as empresas e a aplicação das multas por subitens descumpridos, pois a fiscalização está rigorosa, aplicando “não conformidades” nas empresas que ainda não estão no padrão exigido pela NR 10.

A Norma Regulamentadora nº 10 trouxe com seus itens, novidades para melhorar a qualidade de trabalho elétrico trazendo mais segurança tanto para o trabalhador, como para o usuário. Os trabalhadores em eletricidade terão que ter mais cautela e isto implica num maior gasto de tempo para a realização de suas tarefas, mas é importante que sejam obedecidas as normas, pois através do seu uso poderão ser evitados muitos acidentes.

Com os profissionais investindo nas Normas Regulamentadoras e utilizando o conhecimento que lhe é repassado pela NR 10, não deverão acontecer mais as instalações perigosas nas residências, indústrias e lojas.

O grande perigo da instalação mal feita ou com sobrecarga são os incêndios, que acabam com vidas humanas e causam também a perda de patrimônio. Um funcionário acidentado é uma despesa para a empresa e os incêndios por instalações mal feitas são terríveis por causarem danos muitas vezes irreversíveis, como a morte de pessoas, ou mutilações devido às queimaduras.

Com a NR 10 é preciso pensar muito bem antes de colaborar com instalações fora do padrão de qualidade, afinal a responsabilidade é compartilhada, ou seja, solidária. Você não vai querer ser responsabilizado por ter colocado uma gambiarra que acarretou a morte de pessoas? O eletricitista é quem conhece o serviço, portanto ele deve executá-lo dentro dos padrões da NR10, a fim de que possa garantir ao usuário segurança ao usar as instalações elétricas. Não podemos deixar que as pessoas se machuquem, devido a um fio mal dimensionado ou um material não qualificado ou até mesmo uma gambiarra. A responsabilidade do eletricitista é grande!

O curso de NR 10 tem conteúdos mínimos a serem estudados, portanto qualquer aprofundamento em algum assunto, você deverá fazer um curso complementar de eletricidade, na parte que perceber alguma dificuldade. Nunca faça algum serviço para o qual você não esteja preparado. Se tiver dúvida, pergunte!

O mundo globalizado exige que os trabalhadores se especializem cada vez mais, para que possam correr menos riscos e oferecer aos usuários um projeto de acordo com os itens da norma, o qual busque a segurança tanto na instalação, como no material a ser definido para cada tipo de instalação. Mas isto não é tudo, pois você deve ter cuidado também com sua vida, devendo executar o passo a passo nos seus serviços, não permitindo que com o prazo apertado para acabar, você se descuide das medidas de segurança.

A manutenção também exige cuidados especiais, portanto verifique o tipo de material a ser utilizado, nada de optar pelo mais barato. Tem que se ver a qualidade e a segurança do material a ser utilizado. Um trabalho seguro é fundamental! Explique ao seu cliente as vantagens de executar o serviço com um material de qualidade. Muitas vezes as pessoas decidem pelo mais barato, por não ter noções do perigo a que estarão expostas com o uso de materiais inadequados. Nada de colocar fiações expostas, isto pode acarretar choques e até mesmo morte das pessoas leigas, de crianças e até mesmo dos eletricitistas experientes.

Vamos aproveitar os conhecimentos básicos que o curso de NR 10 oferece e aplicá-los no seu dia a dia.

Um trabalho seguro é proveitoso tanto para você, como para seu patrão e inclusive para o usuário.

A NR 10 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

A NR10 é lei, portanto devemos obedecê-la. Tanto a empresa como o empregado devem conhecer a NR10 e utilizá-la no seu dia a dia. Lei não se discute, se cumpre! Caso não cumpra, sua empresa pode receber de um fiscal uma não conformidade (não estar dentro dos padrões da NR10). Caso as empresas não façam as adequações que a NR10 exige, poderão arcar com multas taxadas pela UFIR, por cada item descumprido. A fiscalização nos estados está a cargo da Delegacia Regional do Trabalho (DRT).

### **1.2. Prazos para Adequação das Empresas**

Todos os prazos para que as empresas possam se adequar à NR10 terminaram em 2006. Com a fiscalização da Delegacia Regional do Trabalho, as multas são cobradas por item descumprido. Os valores das multas dependem do número de trabalhadores e elas ainda são cumulativas por infração, portanto o valor é alto!

Na NR10, no final de cada item ou subitem da Norma, tem um parêntesis onde encontramos uma numeração, que revela um valor de multa por subitem descumprido. Neste parêntesis encontramos a letra C = código da multa e a letra I que significa a infração cometida conforme anexo II da NR 28 - Fiscalização e Penalidades. As multas por não adequação a NR 10, foram incluídas pela Portarias do Ministério do Trabalho nº 126 (2005) no Anexo II da NR 28. Elas também são aplicadas de acordo com o número de funcionários da empresa.

Abaixo temos os prazos para adequação e os subitens equivalentes:

Prazo de 6 meses: subitens: 10.3.1; 10.3.6; 10.9.2;

## MATERIAL DIDÁTICO

Prazo de 9 meses: subitens: 10.2.3; 10.7.3; 10.7.8 e 10.12.3;

Prazo de 12 meses: subitens: 10.2.9.2 e 10.3.9;

Prazo de 18 meses: subitens 10.2.4; 10.2.5; 10.2.5.1; 10.2.6;

Prazo de 14 meses: subitens: 10.6.1; 10.7.2; 10.8.8 e 10.11.1

**OBS:** Estes subitens acima, você poderá ver no Anexo onde colocamos a NR10 comentada. Confira os subitens para ver a que cada um se refere.

**Atenção!** Todos os prazos já se esgotaram. Coloque sua empresa dentro das Normas de segurança, caso contrário, cuidado com as multas!

- ❖ Planeje sempre suas tarefas, use os EPIS e utilize os EPCS, sempre pensando na sua integridade física, pois sua vida e segurança são muito importantes! Um trabalho seguro tem como resultado um funcionário vivo.

Vejamos alguns subitens descumpridos e o valor de suas multas na tabela.

**TABELA 1: ALGUNS ITENS DESCUMPRIDOS NA NR10 E MULTAS**

SUB- ITENS DA NR 10	EMPRESA NÃO CUMPRIU	MULTAS
<b>10.2.4</b>	Não ter o Prontuário de Instalações Elétricas para carga instalada superior a 75 KW	UFIR = de 2.252 a 6.304 de R\$4.545,21 a R\$12.723,36
<b>10.2.4.b</b>	Prontuário (PIE) sem o laudo SPDA	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.2.4.d</b>	Não tem a documentação comprobatória dos treinamentos realizados de NR-10	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.6.1.1</b>	Não tem o treinamento para trabalhos com instalações elétricas energizadas	UFIR = de 2.252 a 6.304 de R\$4.545,21 a R\$12.723,36
<b>10.7.2</b>	Não tem o treinamento, específico em Segurança no Sistema Elétrico de Potência	UFIR = de 2.252 a 6.304 de R\$4.545,21 a R\$12.723,36
<b>10.8.8</b>	Não tem treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica	UFIR = de 2.252 a 6.304 de R\$4.545,21 a R\$12.723,36
<b>10.8.8.2</b>	Não tem treinamento de reciclagem à cada 2 anos	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.8.8.2.a</b>	Não tem treinamento quando troca de função ou muda de empresa	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.8.8.2.b</b>	Não tem treinamento por retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade por mais de 3 meses	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.8.8.2.c</b>	Não tem treinamento quando tem modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho	UFIR = de 1.129 a 3.284 de R\$2.278,66 a R\$6.628,09
<b>10.2.4.g</b>	Não tem o Laudo de Instalações Elétricas	UFIR = 1.691 a 4.929 de R\$3.412,94 a R\$9.948,20

(fonte: Ministério do Trabalho e Emprego, Portaria 126 de 2005 UFIR de 2010 RJ= )  
R\$ 2,0183.

**Exercícios**

1. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

As empresas ainda estão dentro do prazo para se adequarem às normas da NR 10. ( )

Dentre os itens que, se descumpridos, são sujeitos a multas para a empresa estão incluídos vários itens que se referem à falta de treinamentos específicos sobre a norma, sobre segurança e sobre outros temas relacionados. ( )

Caso a empresa receba a visita de um fiscal da Delegacia Regional do Trabalho (DRT) e ele encontrar uma não conformidade (não estar dentro dos padrões da NR 10), ela poderá ser multada. ( )

2. Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- (A). A NR 10 tem por objetivo garantir maior segurança tanto para o trabalhador como para o usuário.
- (B). O grande perigo de uma instalação mal feita é que os equipamentos e componentes elétricos não vão funcionar.
- (C). Responsabilidade solidária ou compartilhada significa que todos, desde o eletricista que fez a instalação, quem aprovou, e quem deu o treinamento são responsáveis, no caso de um acidente.
- (D). O curso sobre a NR 10 – Básico visa transmitir os conteúdos mínimos necessários para garantir a segurança e saúde dos trabalhadores.

3. Assinale a alternativa **CORRETA**:

- (A). Os grandes perigos das instalações mal feitas são os incêndios e os acidentes envolvendo pessoas.
- (B). Se um eletricista fizer uma “gambiarra” e isso causar um acidente, ele também é responsável.
- (C). Todas as demais alternativas estão corretas.
- (D). O maior beneficiado com o cumprimento das normas de segurança é o próprio trabalhador.

4. Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- (A). Os itens da NR 10 trazem a indicação da multa e da infração cometida, para os casos de descumprimento. Os códigos da multa e da infração aparecem, no final de cada item, indicados entre parêntesis.
- (B). Os valores das multas por descumprimento dos itens da NR 10 variam de acordo com o número de trabalhadores, mas não são cumulativos.
- (C). Os valores das multas para o descumprimento dos itens da NR 10 são fixadas em UFIR.
- (D). Quanto mais itens da NR 10 forem descumpridos, maior o valor da multa a ser paga pela empresa.

**CAPÍTULO 2: INTRODUÇÃO À SEGURANÇA COM ELETRICIDADE**

Neste capítulo 2, o aluno vai aprender alguns conceitos básicos de eletricidade, atos inseguros, condições inseguras e a classificação dos níveis de tensões.

A eletricidade é invisível, sem cheiro e silenciosa, portanto muitas pessoas não conhecem os seus verdadeiros riscos.

As pessoas que trabalham no sistema ou em equipamentos elétricos ou até mesmo em suas proximidades para executar suas tarefas sem acidentes, devem obedecer rigorosamente às Normas Regulamentadoras. A segurança do trabalho deve estar presente no nosso dia a dia.

A NR10 traz em seus itens e subitens como se deve trabalhar investindo em segurança e saúde tanto para o trabalhador, como para o usuário.

Todos nós estamos cercados por redes elétricas, máquinas, motores, painéis, quadros de distribuição, portanto nos expomos diariamente ao perigo. As consequências dos acidentes com eletricidade são graves e muitas vezes fatais. Além do perigo da mutilação devido a um choque, têm os problemas psicológicos trazidos pelas sequelas dos acidentes. O campo trabalhista não consegue absorver o trabalhador mutilado e este, por falta de alternativa fica dependente da Previdência Social, ganhando um salário pequeno e vivenciando as dificuldades tanto financeiras, como emocionais. Sendo assim, o Ministério do Trabalho e Emprego continua insistindo em segurança para o trabalhador através das Normas Regulamentadoras. Quanto mais segurança, mais saúde!

A eletricidade representa muitos riscos ao homem e precisamos estar atentos aos estudos das NBRs (Normas Brasileiras Regulamentadoras) 5410, 14039, 5418, 5419, 6151, 6533, 13534, 13570, que em seus itens atentam para uma qualidade de segurança de trabalho, com exigências de medidas de segurança, materiais, procedimentos etc. que possam ser utilizados para a saúde e segurança dos trabalhadores em eletricidade, afinal

existem muitos riscos. Estudar as NBRs relativas a seu trabalho vai ajudar na execução de tarefas seguras, com consciência, sem riscos ou pelo menos com estes controlados através das medidas de controle de riscos. Veremos estas NBRs no capítulo mais adiante.

Os grandes riscos em instalações e serviços com eletricidade são o choque elétrico, a exposição aos campos eletromagnéticos e o incêndio.

A NR 10 vem trazer conhecimentos úteis de como fazer suas tarefas sem arriscar-se, a fim de que você possa trabalhar com garantias e com segurança. Os procedimentos que você irá aprender tornarão o seu trabalho mais seguro. Exija sua segurança! Não queira ser mais um trabalhador afastado do seu trabalho por não ter sido cuidadoso e não ter cumprido as normas. Mas lembre que os conteúdos que o curso está fornecendo são mínimos. Se você não sabe como fazer uma instalação elétrica, procure um curso, qualificando-se. Nós não vamos lhe ensinar como se deve fazer uma instalação, apenas os procedimentos de segurança. A NR10 afirma que os conteúdos são mínimos, portanto faça sua parte qualificando-se cada vez mais na área elétrica!

## **2.1. Conhecendo um Pouco a Eletricidade:**

Eletricidade é o deslocamento ordenado de elétrons de um ponto a outro. Tudo que encontramos a nossa volta, desde materiais industrializados aos naturais, são compostos por minúsculas partículas, chamadas de átomos. Os átomos são compostos por prótons, elétrons e nêutrons.

### **2.1.1 Prótons**

Os prótons são partículas simples e indivisíveis que possuem carga elétrica positiva.

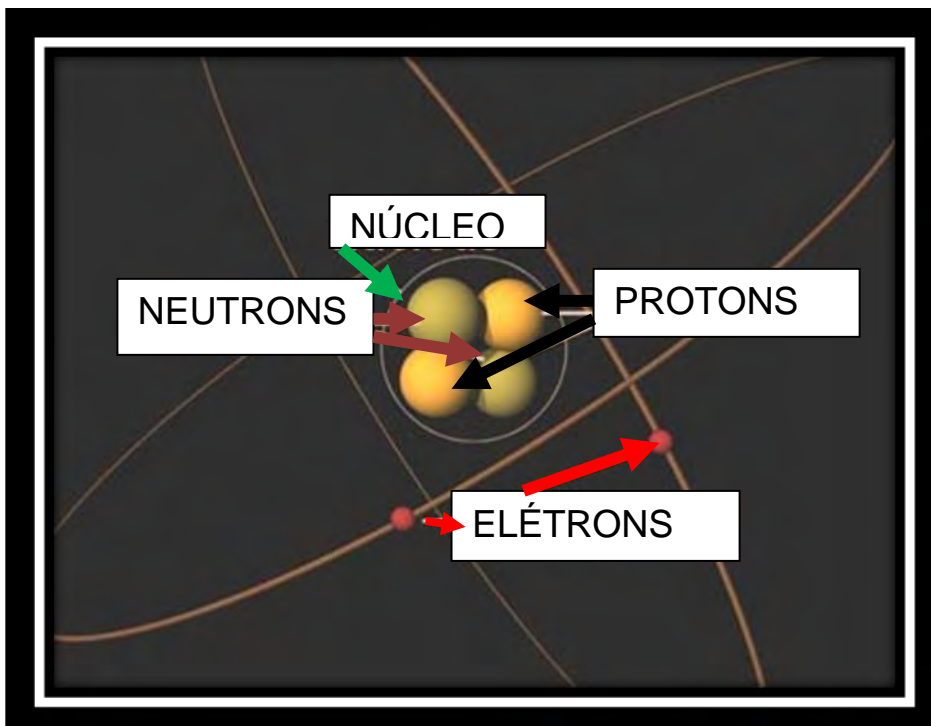
### **2.1.2 Elétrons**

Os elétrons são partículas carregadas negativamente.

### **2.1.3 Nêutrons**

São partículas eletricamente neutras, onde o número de elétrons é igual ao número de prótons.

Em condições normais o número de elétrons em torno do núcleo é sempre igual ao número de prótons desse mesmo núcleo, sendo assim, há um equilíbrio de cargas elétricas. Mas também é possível acrescentar ou retirar elétrons aos átomos de um corpo. Quando fazemos isto, passa a existir uma diferença de cargas elétricas no átomo e dizemos que o átomo está eletrizado (quando o número de elétrons for diferente do número de prótons).



### 2.1.4 Corrente Elétrica

Quando unimos corpos com cargas diferentes, se estabelece um fluxo ordenado de elétrons que chamamos de corrente elétrica. A corrente elétrica só existe se houver diferença de potencial (Tensão).

Para se determinar a intensidade de uma corrente elétrica, usamos como unidade padrão o Ampere (Símbolo: A). Quem mede a intensidade da corrente é o instrumento chamado Amperímetro.

### 2.1.5 Tensão (Diferença de Potencial)

É a força que impulsiona os elétrons livres nos fios. Sua unidade de medida é o VOLT (V). O instrumento que mede a tensão elétrica é o Voltímetro.

### 2.1.6 Resistência

São materiais que oferecem oposição à passagem de corrente elétrica. Quando a corrente elétrica tem dificuldades de percorrer um material, chamamos esta dificuldade de Resistência (R). Quem mede a resistência é o instrumento Ohmímetro e no momento da medição o circuito deve estar desenergizado. Sua unidade padrão é o OHM, representada pela letra grega ômega ( $\Omega$ ).

### 2.1.7 Condutores

Os condutores são popularmente denominados nas instalações elétricas de fios. Os condutores são definidos por sua função em uma instalação elétrica e são costumeiramente chamados de fase, neutro e terra.

**O fio fase** é aquele em que o condutor apresenta diferença de potencial entre ele próprio e a Terra. Este fio estará sempre carregado eletricamente. Assim, qualquer pessoa que encoste nele, sem os devidos equipamentos de proteção, levará choque. O fio fase pode ser de qualquer cor, exceto amarelo quando tiver no mesmo circuito o fio terra, ou seja o aterramento. O fio terra tem como cor estipulada pela NBR 5410, verde e amarelo ou verde e a Norma solicita que não se use o fio amarelo para fio fase, para não confundir com o fio terra.

**O fio neutro** é aquele que não apresenta diferença de potencial entre ele e a Terra. Ele é usado para completar o circuito elétrico. Para que haja corrente elétrica é preciso ter o fio fase e um fio neutro ligado a qualquer aparelho. O neutro causará choque na pessoa se o circuito estiver energizado (eletricamente carregado). Caso contrário, não haverá choque elétrico. A cor do fio neutro é azul claro).

**O fio terra** é aquele que é destinado à proteção, descarregando para a Terra correntes elétricas indesejáveis, como no caso de materiais metálicos não destinados a energização, que por acidente, acabam sendo energizados. A cor deste fio é verde ou verde e amarelo.

Em instalações elétricas é preciso se conhecer bem o trabalho a ser feito para evitar futuros acidentes. É sempre conveniente que o trabalhador esteja sempre se qualificando em cursos em sua área, a fim de trabalhar com segurança.

### 2.1.8 Corrente de Fuga

É o termo utilizado para indicar o fluxo de corrente anormal ou indesejada em um circuito elétrico devido a uma fuga por isolamento mal feita, eletrodoméstico defeituoso, fios desencapados, fios mal dimensionados.

Exemplo: Um fio desencapado num aparelho elétrico, pode encostar na carcaça de metal e transmitir energia. Se uma pessoa encostar no aparelho como: geladeira, máquina de lavar, micro-ondas, chuveiro elétrico etc. pode levar um choque.

### 2.1.9 Sobrecarga

É o termo utilizado quando colocamos vários aparelhos numa só tomada que suporta uma determinada carga. Cada circuito é calculado para uma determinada quantidade de energia elétrica. Podemos comparar com um elevador que tenha a capacidade para 5 pessoas e entraram 8, pode causar uma acidente por excesso de carga. O mesmo acontece em eletricidade, se a tomada é para determinado valor de amperes, se colocarmos mais amperes pode ocasionar incêndios.

Exemplos:

- 1- Colocar muitos adaptadores numa tomada sobrecarrega e pode causar incêndios.
- 2- Aumento da capacidade de disjuntores para mascarar um dimensionamento de cabos;
- 3- Uso de aparelhos de potências elevados em redes elétricas não preparadas para isto.

### 2.1.10 Curto circuito

É o termo utilizado para a passagem de corrente acima do limite de um circuito, devido à redução da resistência do mesmo. Ele provoca danos, pois ocorre uma dissipação de calor e faíscas, que causam incêndios. Podemos dizer que o curto circuito é um atalho, um caminho mais curto para a passagem de eletricidade.

Exemplo: Colocar um arame em uma tomada ligando diretamente os dois pólos fase e neutro.

## 2.2. Segurança

A segurança é tudo aquilo que se pode fazer para prevenir acidentes. Um trabalho seguro significa estar longe dos riscos e perigos, através de rigorosa análise preliminar de riscos e de medidas de controle ou eliminação de riscos no trabalho a ser executado.

Uma falha na segurança pode causar perdas tanto ao trabalhador, como ao empregador. Esta perda pode ser definida como um gasto desnecessário de recursos, além de muitas vezes mutilar ou até mesmo ser fatal para o trabalhador.

O que provoca o acidente muitas vezes são os atos inseguros e as condições inseguras com que o trabalhador se depara em seu cotidiano.

Vejam os atos inseguros cometidos abaixo:



### 2.2.1 Atos inseguros

São atitudes conscientes ou inconscientes, que contrariam os conceitos de segurança, e expõem as pessoas ao perigo. Abaixo alguns atos inseguros:

- ✓ Não usar os EPIS;
- ✓ Não cumprir as normas de segurança;
- ✓ Fumar em local proibido;
- ✓ Usar roupas inadequadas ao trabalho.

### 2.2.2 Condições Inseguras

São as condições do ambiente onde existem riscos, que poderiam ser evitados utilizando proteções coletivas. Abaixo algumas condições inseguras:

- ✓ Falta de ordem e limpeza;
- ✓ Improvisar ferramentas;
- ✓ Pisos escorregadios;
- ✓ Iluminação mal distribuída;
- ✓ Máquinas sem proteção;
- ✓ Instalações elétricas inadequadas ou defeituosas

### 2.2.3 Dez Mandamentos do Trabalho Seguro

Para que o trabalhador possa executar um trabalho dentro das medidas de segurança ele deve ter em mente estes 10 mandamentos.

- ✓ Planeje o trabalho;
- ✓ Se o trabalho for alterado, PARE! REPLANEJE!
- ✓ Faça os procedimentos habituais;
- ✓ Aumente a concentração em prazos apertados;
- ✓ Concentre-se na tarefa;
- ✓ Termine um trabalho antes de iniciar outro;
- ✓ Em caso de dúvida pergunte ao seu colega ou ao seu supervisor ;
- ✓ Coloque sua vida em primeiro lugar;
- ✓ Assuma a responsabilidade pelo todo;
- ✓ Busque a perfeição em tudo o que fizer

- ❖ Para desenvolver atitudes seguras é preciso conhecer os riscos e saber como evitá-los. Lembre-se que: prevenir é melhor que remediar!

### **2.3 Classificação dos Níveis de Tensão**

Aqui no Brasil, as concessionárias de distribuição de energia elétrica são obrigadas a fornecer energia elétrica em níveis de tensão conforme estabelece a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). O fornecimento desses níveis de tensão deve estar dentro de certos limites aceitáveis, para não comprometer o funcionamento correto dos equipamentos dos consumidores.

Vamos ver a baixa tensão, alta tensão e extra baixa tensão.

#### **2.3.1 Baixa Tensão**

Alimentação elétrica com tensão nominal igual ou inferior a 1000 Volts em corrente alternada ou a 1500 volts em corrente contínua entre fases ou entre fase e terra.

##### **Quadro de BAIXA TENSÃO**



#### **2.3.2 Alta Tensão**

Alimentação elétrica com tensão nominal superior a 1000 Volts em corrente alternada ou a 1500 volts em corrente contínua entre fases ou entre fase e terra



**TRABALHO EM POSTE NA ALTA TENSÃO**

#### **2.3.3 Extra Baixa Tensão**

Tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

**OBS:** O termo média tensão está em desuso, pois a média tensão que é de 1,0 kv a 36,2 kv está atualmente englobada na alta tensão, por ser tão perigosa como a alta.



**O uso da luva para trabalhos em eletricidade são fundamentais para sua segurança!**

### Exercícios

Como você viu na aula, a eletricidade é invisível, sem cheiro e silenciosa, portanto muitas pessoas não conhecem os seus verdadeiros riscos. Os grandes riscos ao usar as instalações ou realizar serviços com eletricidade são: o choque elétrico, os campos eletromagnéticos e o incêndio. Para entender melhor esses riscos, é preciso conhecer um pouco mais a eletricidade.

Para entender como funciona a eletricidade é preciso começar conhecendo um pouco sobre o átomo. Tudo que encontramos a nossa volta, desde materiais industrializados aos naturais, são compostos por minúsculas partículas, chamadas de átomos.

Baseado no que você já viu no curso, marque a resposta correta.

1. Os átomos são compostos por:

( ) PRÓTONS, ELÉTRONS E NÊUTRONS

( ) FASE, NEUTRO E TERRA

2. Os átomos são compostos por prótons, elétrons e nêutrons.

- Os prótons são partículas simples e indivisíveis que possuem carga elétrica positiva.
- Os elétrons são partículas carregadas negativamente.
- Os nêutrons são partículas eletricamente neutras, onde o número de elétrons é igual ao número de prótons.

Os prótons e nêutrons formam o **núcleo** do átomo e os elétrons giram em volta desse núcleo. Em condições normais o número de elétrons é sempre igual ao número de prótons, sendo assim, há um equilíbrio de cargas elétricas. Mas, é possível acrescentar ou retirar elétrons dos átomos de um corpo, fazendo com que o número de elétrons seja diferente do número de prótons. Quando isso acontece, dizemos que o átomo está eletrizado, ou que ele possui uma carga elétrica.

## MATERIAL DIDÁTICO

Assim, é possível produzir corpos com cargas elétricas diferentes. Unindo corpos com cargas elétricas diferentes, criamos uma **tensão** ou **diferença de potencial** entre eles, que é a responsável pela corrente elétrica.

Antes de continuar, você vai marcar a resposta correta.

Em eletricidade, a **diferença de potencial** ou **tensão** é medida em:

( ) AMPÉRE

( ) VOLT

( ) OHM

### CAPÍTULO 3: RISCOS EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS COM ELETRICIDADE

No capítulo 3 o aluno vai conhecer os riscos em instalações elétricas e em serviços com eletricidade, como: choques, queimaduras, arcos, campos eletromagnéticos.

O grande perigo da eletricidade é a corrente. Sua ação mais nociva é o perigo de choque elétrico com consequências diretas ou indiretas (quedas, queimaduras e etc.).

Um curto circuito ou um mau funcionamento do sistema elétrico pode originar grandes incêndios, explosões e acidentes.

Muitos trabalhadores acreditam que, pelo fato da linha estar desenergizada o risco foi eliminado, porém isto é falso, pois pode acontecer uma energização acidental por um erro de manobra, por uma descarga atmosférica, ou até mesmo por terceiros, que podem religar a linha sem comunicar. Estes fatos podem causar grandes acidentes e perdas tanto para o trabalhador como para o empresário.

Mesmo estando com os EPIs e EPCs necessários para a operação, em eletricidade não existe a segurança total, pois os acidentes acontecem, por mais que tomemos cuidado.



Vamos ver o risco mais comum em eletricidade, o choque elétrico.

#### 3.1. Choque Elétrico

O choque elétrico é uma sensação que se manifesta quando o organismo humano é percorrido por uma corrente elétrica. Ele é o principal causador de acidentes em eletricidade, pois muitas vezes o trabalhador acaba tendo contato com partes energizadas ou por descuido por não estar devidamente equipado com os equipamentos de proteção individual e coletivos.

O risco do choque está presente em praticamente todas as atividades nos setores elétricos como: na construção, na montagem, manutenção, reparo, inspeção, no SEP (Sistema Elétrico de Potência), em poda de árvores e nos serviços telefônicos.

Os efeitos do choque no ser humano são: queimaduras, contrações musculares, tetanização, parada respiratória, parada cardíaca, fibrilação cardíaca, que serão estudados no capítulo dos primeiros socorros.



Carbonizado após roubar cabos em uma subestação

### 3.1.1 Mecanismos e Efeitos do Choque

As correntes são as grandes causadoras do choque elétrico. Temos as correntes de baixa intensidade, provenientes de acidentes com baixa tensão. Nesta corrente de baixa intensidade o efeito mais grave a considerar são: as paradas cardíacas e respiratórias. Na baixa tensão o trabalhador também corre o risco de se ficar “agarrado” ao lugar energizado e, portanto pode agravar muito os riscos de queimaduras.

Temos também as correntes de alta intensidade, provenientes de acidentes com alta tensão. Nestas o efeito térmico mais grave são: queimaduras externas e internas pelo corpo. Geralmente neste choque, a pessoa é arremessada, portanto há perigo de lesões e fraturas.

O efeito do choque elétrico no corpo vai depender: da intensidade da corrente elétrica, do tempo de duração, da área de contato, das condições da pele do indivíduo, de seu estado de saúde, de sua constituição física e do percurso da corrente elétrica no corpo humano.



Mão com queimaduras após choque elétrico

Todos os equipamentos e instalações podem apresentar defeito. No caso de equipamentos elétricos, uma falha muito comum é o contato interno dos seus fios e cabos com as partes metálicas que os circundam. Quando isso ocorre, uma parte da corrente elétrica passa a circular pela parte externa desses equipamentos, procurando um caminho de baixa resistência para continuar passando. Se uma pessoa fizer contato com esse equipamento, o seu corpo completa esse caminho, que é mais fácil para essa corrente elétrica. O corpo humano também oferece uma resistência à passagem da corrente elétrica, cujo valor depende, do percurso dessa corrente pelo corpo e da resistência da pele. A resistência do corpo varia bruscamente com a presença da água, ou seja, o suor ou o contato com as mãos ou pés molhados ou em situações com partes do corpo imersas ou encharcadas. O valor atribuído à resistência do corpo humano, em ambientes externos, sujeitos à presença de água é de  $1.000 \Omega$  e pode ser menor se ocorrer imersão de partes do corpo, como é o caso de tanques, galerias, caixas de passagem, banheiras e piscinas. Ao percorrer o corpo humano, essa corrente elétrica causa danos, temporários ou até mesmo permanentes ao sistema nervoso, gerando contrações musculares dolorosas e pode até mesmo alterar o funcionamento de músculos vitais como o diafragma e o coração. Além disso, toda vez que ocorre a passagem de corrente elétrica, há dissipação de calor, podendo causar queimaduras na pele e nos órgãos internos.

### 3.1.2 Tipos de Choques Elétricos:

Existem 2 tipos de choque elétrico: o choque estático, e o dinâmico.

#### 3.1.2.1 Choque Estático

É o choque devido à eletricidade estática. A eletricidade estática é um fenômeno de acumulação de cargas elétricas em um material qualquer, condutor, semicondutor ou isolante. O choque devido à eletricidade estática pode ser obtido pela descarga de um capacitor ou uma descarga eletrostática. Por exemplo: você apertou a mão de alguém ou abriu a porta de um carro e tomou um choque. Esse desconforto acontece quando a carga estática de uma pessoa está diferente da outra (uma diferença de potencial /DDP) então um está mais eletricamente "carregado". Quando um está carregado positivamente e o outro está carregado negativamente, o contato físico resulta em uma troca de cargas elétricas. Lembrem que só existe corrente elétrica se houver diferença de potencial (DDP).

Os choques por eletricidade estática são mais comuns no inverno, quando muita gente usa roupas de lã sintética. A lã por ser um material que mantém a carga elétrica, basta que friccionemos nossa mão na roupa e estaremos acumulando mais cargas. Se a pessoa estiver descalça, essa corrente é liberada aos poucos e não chega a ser percebida, mas se a pessoa está com um calçado com sola de borracha, que serve como isolante, ela acumula maior carga. Sendo assim, um simples aperto de mão em outra que não tem a mesma carga estática, podem fazer com que ambas sintam um leve choque, pois o excedente de carga de uma das pessoas se distribui, passando parcialmente para a outra.

Um outro exemplo é quando encostamos numa lataria de um carro. Se nós estivermos com acúmulo de carga elétrica, ao tocarmos na porta do automóvel também sentimos um choque, devido ao carro acumular carga ao se movimentar. O atrito com o ar faz com que a carga elétrica fique na superfície externa do carro, que é de metal e a pessoa ao tocar na porta sofrerá um choque.



Quando uma pessoa eletricamente carregada encosta na outra com diferente potencial, acontece uma descarga elétrica.

### **Vamos conhecer um pouco de eletricidade estática.**

A eletricidade estática é o fenômeno de acumulação de cargas elétricas em um material qualquer, condutor, semicondutor ou isolante. O fenômeno da eletricidade estática ocorre quando os átomos de um determinado corpo perdem ou ganham elétrons, ficando dessa forma carregado positivamente ou negativamente.

### **Exemplo de experiência de Eletricidade estática que é ensinado nas escolas:**

Primeiro colocamos pedacinhos de papel picados em cima de uma mesa. Depois pegamos uma caneta. Vamos esfregar esta caneta em nossos cabelos ou num casaco e ela se tornará eletrificada. Ao encostarmos a caneta nos pedacinhos de papel, eles grudam nela. A caneta atrai os papéis picados, pois os elétrons acumulados nela são os responsáveis por esta atração. Quaisquer materiais, quando friccionados entre si, produzem quantidades maiores ou menores de eletricidade estática.

A eletricidade estática pode danificar um chip de memória ou um processador de computador, bastam algumas dezenas de volts. Nós não notamos descargas inferiores a 3000 volts, porque a sua duração é muito pequena, apenas alguns bilionésimos de segundo.

Os chips de um computador sentem a descarga da eletricidade estática que está em nossas mãos e acabam queimando. Os vendedores de material de informática, ou de eletrônicos, precisam conhecer sobre os perigos da eletricidade estática, para não estragarem as peças como HD's, placas mãe, placas de vídeo, processadores e memórias. Muitas vezes ao comprarmos estas peças, um vendedor pega uma placa sem uma pulseira antichoque estático e acaba por queimar a mesma. Então quando colocamos a placa no computador, ela não funciona e isto foi causado pela eletricidade estática.



Pulseira antichoque estático - utilizada em indústrias de materiais eletrônicos.

Exemplo:

Um computador novo veio com alguns problemas de mau funcionamento. As descargas eletrostáticas, que ocorreram quando os componentes foram tocados com as mãos pelos vendedores, técnicos e usuários, foram às responsáveis por esse defeito de mau funcionamento. Estes problemas podem ser evitados com o uso da pulseira antichoque estático.

### 3.1.2.2 Choque Dinâmico

É obtido quando a pessoa toca na parte viva do fio ou em partes condutoras próximas aos equipamentos e instalações, que estão energizadas por defeito, fissura ou rachadura na isolação. Este choque é perigoso, porque o organismo humano suporta nos primeiros instantes o choque, mas a corrente passando em seu corpo pode causar problemas como: tetanização, aquecimento dos órgãos, fibrilação ventricular (o coração tem batimentos cardíacos, mas não tem força para bombear o sangue e acaba por levar a pessoa a sofrer uma parada cardíaca).

As conseqüências do choque elétrico nos seres humanos vão depender:

- ✓ Do trajeto da corrente no seu corpo,
- ✓ Da duração do choque e
- ✓ Das condições, ou seja, se a pessoa está seca ou molhada.

#### Exemplo de Choque Dinâmico:

Colocar a mão numa tomada com uma isolação mal feita e levar um choque



choque dinâmico

### 3.1.3 Efeitos de Choque Elétrico

Existem três tipos de efeitos manifestados pelo corpo humano quando leva um choque:

- Limiar de Sensação (percepção)
- Limiar de não Largar
- Limiar de Fibrilação Ventricular

#### 3.1.3.1 Limiar de Sensação (Percepção)

O corpo humano começa a perceber a passagem de corrente elétrica a partir de 01 mA.

Na corrente alternada causa a sensação de formigamento para valores acima de 1mA.

Na corrente contínua cria a sensação de aquecimento no organismo na corrente contínua em valores superiores a 05 mA.

#### 3.1.3.2 Limiar de Não Largar

Está associado às contrações musculares provocadas pela corrente elétrica no corpo humano. A corrente alternada a partir de determinado valor excita os nervos provocando contrações musculares permanentes. A pessoa fica agarrada ao circuito.

A intensidade de corrente para este limiar varia entre 09 e 23 mA para homens e 6 a 14 mA para mulheres.

#### 3.1.3.3 Limiar de Fibrilação Ventricular

Este limite é de difícil determinação porque deve se levar em conta, que só uma parte da corrente vai circular no corpo humano e pode atingir o coração. Quando o coração sofre uma fibrilação devido ao choque elétrico, provoca uma contração no músculo cardíaco, fazendo com que as fibras ventriculares passem a se contraírem de modo descontrolado, não conseguindo bombear o sangue até o coração. Neste caso só com o uso do desfibrilador para tentar ajudar a reverter este processo, que pode ser letal. Veremos o desfibrilador no Capítulo de Primeiros Socorros.

### 3.1.4 Fatores que Influenciam nas Conseqüências do Choque Elétrico:

Existem vários fatores que podem influenciar nas conseqüências do choque elétrico para os seres humanos. Vejamos abaixo:

- ✓ **O Trajeto da Corrente Elétrica no Corpo Humano-** portanto dependendo deste trajeto pode levar uma pessoa à morte se passar por órgãos vitais como o coração.

## MATERIAL DIDÁTICO

- ✓ **Tipo de Corrente Elétrica-** o corpo humano é mais sensível a corrente alternada do que a contínua.
- ✓ **Da Tensão Nominal-** se é alta tensão ou baixa tensão
- ✓ **Intensidade da Corrente-** as perturbações do choque elétrico dependem da intensidade da corrente que atravessa o corpo humano, e não da tensão do circuito responsável por essa corrente. Até o limiar de sensação, a corrente que atravessa o corpo humano praticamente não faz mal, qualquer que seja sua duração, a partir desse valor, à medida que a cresce a corrente, a contração muscular vai se tornando mais desagradável.
- ✓ **Duração do choque -** O tempo de duração do choque é de grande efeito nas consequências geradas.



queimaduras por choque elétrico

**TABELA 2 DURAÇÃO MÁXIMA DA TENSÃO DE CONTATO**

Intensidade (mA)	Perturbações	Estado após o choque	Salvamento	Resultado
1	Nenhuma	Normal	Não precisa	Normal
1 - 9	Contrações musculares	Normal	Não precisa	Normal
9 - 20	Dor, contrações violentas, perturbação circulatória	Morte aparente	Respiração artificial e compressão torácica	Restabelecimento
20 - 100	Dor insuportável, asfixia, fibrilação	Morte aparente	Respiração artificial e compressão torácica	Restabelecimento ou morte
Mais de 100	Asfixia imediata e fibrilação	Morte aparente	Difícil	Morte
Vários ampères	Asfixia imediata, queimaduras graves	Morte aparente ou imediata	Quase que impossível	Morte

(Fonte: O Autor)

OBS: O estado após o choque pode variar, dependendo das condições; a tabela mostra apenas uma estimativa.

### 3.1.5 Consequências do Choque Elétrico:

No choque elétrico, como já mostramos, a corrente entra no corpo da pessoa e pode fazer muitos estragos. Dependendo por onde a corrente passar, pode ser até fatal, como por exemplo, no coração. Aqui mostramos algumas das consequências do choque elétrico no ser humano:

- ✓ Perda de massa muscular;
- ✓ Perda parcial de ossos;
- ✓ Atrofia muscular;
- ✓ Perda da coordenação motora;
- ✓ Queimaduras, etc.



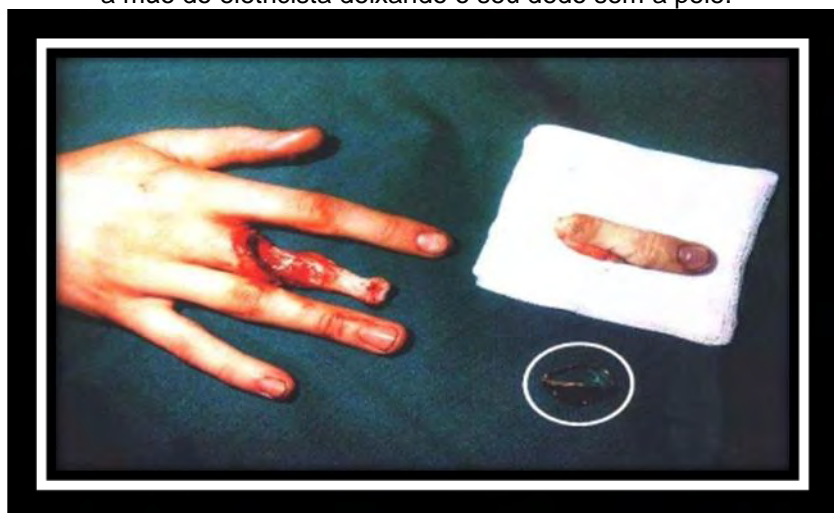
Trajeto da corrente numa queimadura por choque elétrico

### 3.1.6 Uso de Adornos

Atualmente com o culto à beleza, muitas pessoas gostam de se enfeitarem com anéis de ouro, relógios de metal, brincos, “piercings”, mas para o trabalhador em eletricidade, isto pode ser fatal. O metal como aprendemos na escola é excelente condutor de energia elétrica, portanto se um eletricista estiver trabalhando com um anel de ouro, pode acontecer um arco elétrico e como o ouro é excelente condutor, vai ajudar a conduzir a eletricidade pelo seu corpo. Isto poderá causar queimaduras e até mesmo mutilações.

No subitem da Norma 10.2.9.3 (NR10) é afirmado: **“é vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.”**

a mão do eletricista deixando o seu dedo sem a pele.



### 3.1.7 Queimaduras por Choques Elétricos

As queimaduras por choque elétrico são produzidas por meio de agentes térmicos. Podemos classificar as queimaduras pelo dano causado à pele da vítima. Dependendo do grau que atingiu a pele teremos um tipo de lesão.

Queimaduras de 1º grau, de 2º grau e de 3º grau



As queimaduras de 1º grau é quando afeta a epiderme, não forma bolhas, ou seja, atingiu apenas a primeira camada superficial da pele.

## MATERIAL DIDÁTICO

As queimaduras de 2º grau são aquelas que afetaram a epiderme e a derme, esta causa bolhas, inchaço e desprendimento de pele, ou seja estas atingiram a pele e mais abaixo da pele;

As queimaduras de 3º grau são aquelas que afetam as camadas mais profundas da pele, danificando epiderme, derme, gordura, músculos e ossos. Neste tipo de queimadura se sente pouca ou nenhuma dor, devido a danificação dos nervos. Esta queimadura é profunda, geralmente causa amputação de membros.

Fig representando as camadas da pele

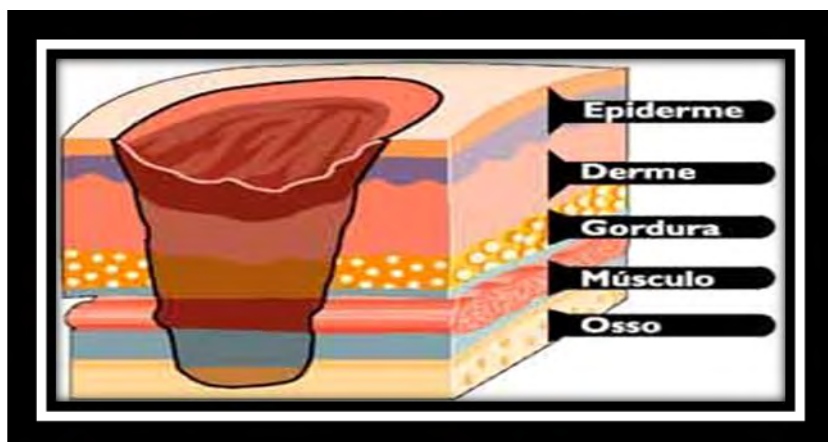


TABELA 3: TIPO DE QUEIMADURAS

Tipo de queimadura	Grau	Lesão	Características da pele
Superficial	I	Hiperemia=vermelhidão	Ferimentos leves, vermelhidão na epiderme
Intermediária	II	Flictena = bolhas	Bolhas, dor intensa, ferida na derme e epiderme
Profunda	III	Necrose=destruição Tecidos da pele	Destruição de tecidos (derme, epiderme, tecido subcutâneo, músculos, vasos e nervos) carbonização

(Fonte: o Autor)

### 3.2. Arco Elétrico

O arco elétrico ou voltaico caracteriza-se pelo fluxo da corrente elétrica através de um meio isolante como o ar. Geralmente é produzido com a conexão e desconexão de dispositivos elétricos, em caso de curto circuito.

O arco voltaico produz calor e pode causar queimaduras de segundo e terceiro grau, pode também provocar incêndios. O arco tem curta duração menor que ½ segundo.

Estudos mostram que se um arco durar mais que 100 ms as pessoas e os equipamentos estão expostos a riscos de queimaduras graves. Caso ele dure mais que 500 ms pode acontecer uma explosão causando destruição total de equipamentos e morte de pessoas.

#### **3.2.1 Causas do Arco Elétrico:**

Vejam os aqui alguns procedimentos que poderão causar um arco elétrico.

- ✓ Centelhamento ao conectar ou desconectar um dispositivo elétrico;
- ✓ Trabalhadores com movimentos bruscos ou descuido de manejo de ferramentas
- ✓ Trabalhadores portadores de materiais condutivos, ou seja, usando adornos;
- ✓ Contaminação por sujeira ou água nas instalações;
- ✓ Presença de animais como, gatos e ratos que provocam curtos em barramentos de painéis ou subestações;
- ✓ Eletricista experiente realizando manutenção com cabos energizados;
- ✓ Ferramenta na mão causando curto entre duas fases;
- ✓ Curto-circuito;
- ✓ Falhas em partes condutoras que integram ou não o circuito;



ARCO

### 3.2.2 Consequências do Arco Elétrico:

As consequências do arco elétrico para o ser humano são:

- ✓ Queimaduras;
- ✓ Incêndio;
- ✓ Quedas devido às correntes das ondas de pressão que podem se formar pela expansão do ar;
- ✓ Morte.



Arco elétrico em subestação

### 3.2.3 Proteção Contra os Perigos do Arco

Veremos alguns procedimentos que podem ajudar a nos protegermos dos arcos elétricos:

- ✓ Os dispositivos e equipamentos que podem gerar arcos durante a operação devem ser inspecionados e instalados de forma a garantir a segurança do trabalhador;
- ✓ O trabalhador deverá usar vestimentas que protejam do arco elétrico;
- ✓ Não deverá utilizar roupas de nylon, pois podem queimar e ficar agarradas na pele do trabalhador;
- ✓ Sistemas de intertravamento;
- ✓ Fechaduras com chave não intercambiáveis;
- ✓ Corredores operacionais deverão ser curtos, altos e largos;
- ✓ Coberturas sólidas ou barreiras ao invés de coberturas ou telas;
- ✓ Equipamentos ensaiados para resistir aos arcos internos;
- ✓ Emprego de dispositivos limitadores de corrente;
- ✓ Usar EPIS (equipamentos de proteção individual) e roupa de proteção adequada.

#### Exemplos de EPIS (Equipamentos de Proteção Individual) para arcos elétricos:



- ✓ Roupa à prova de arco elétrico
- ✓ Luvas isolantes,
- ✓ Botas com isolação apropriada a tensão.

- ✓ Mesmo utilizando a roupa, luvas e botas você ainda corre riscos!

### 3.2 Campos Eletromagnéticos

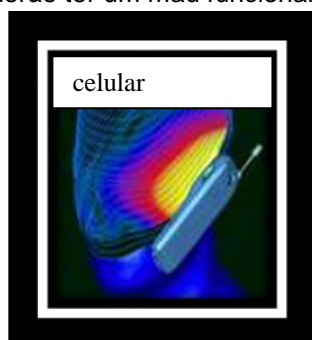
Os campos eletromagnéticos são uma espécie de linhas de força invisíveis.

Onde existir corrente elétrica haverá campos eletromagnéticos. O normal de um campo magnético é ter uma medição até um micro tesla.

Vivemos em contato com o campo eletromagnético o tempo todo. Ao falarmos ao telefone, ao utilizarmos o micro-ondas, ficamos expostos ao campo eletromagnético dos aparelhos elétricos.

Existem estudos que dizem que os efeitos colaterais do campo eletromagnético afetam o corpo humano. Os campos eletromagnéticos podem causar nos seres humanos: alterações em válvulas cardíacas, em marca-passo, derrame, queimaduras, catarata. Os cientistas ainda estão estudando outras possibilidades de doenças como: perda de memória, cansaço, mudanças genéticas, Mal de Alzheimer, Mal de Parkinson, cânceres, leucemia, redução de fertilidade e impotência.

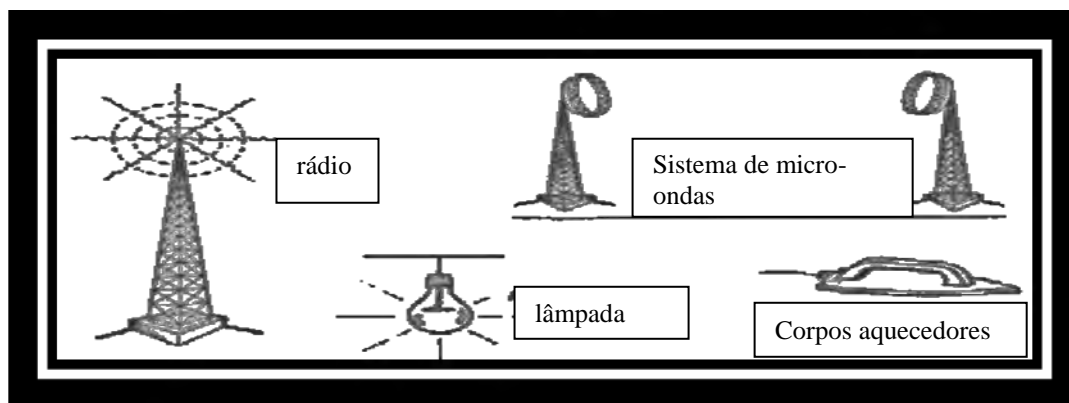
Os trabalhadores que tiverem próteses metálicas, pinos, encaixes, articulações metálicas, devem ter uma atenção especial com o campo eletromagnético, pois a radiação emitida promove aquecimento intenso nos elementos metálicos, podendo provocar necroses ósseas. Já àqueles que têm marca-passo ou aparelhos auditivos, poderão ter um mau funcionamento dos mesmos.



#### 3.3.1 Exemplos de Fontes Terrestres de Radiação Eletromagnética:

A radiação eletromagnética é transmitida através das diversas fontes abaixo:

- ✓ Linhas de transmissão
- ✓ As estações de rádio e de TV,
- ✓ O sistema de telecomunicações à base de micro-ondas,
- ✓ Lâmpadas artificiais,
- ✓ Corpos aquecedores.



#### 3.3.2 Campos Eletromagnéticos das Linhas de Transmissão e Distribuição

Os campos eletromagnéticos das linhas de transmissão e de distribuição são mais perigosos e extensos, portanto existe uma faixa de segurança no trajeto destas linhas que devem ser respeitadas. No Rio de Janeiro esta faixa é desrespeitada e existem linhas que passam exatamente por cima de casas, expondo os moradores a extremo perigo de contato com o campo eletromagnético.

As casas nas proximidades das linhas de transmissão acarretam um grande problema para os moradores, pois eles ficam 24 horas expostos ao intenso campo eletromagnético e com o passar do tempo muitos podem desenvolver diversas doenças como anemias, leucemias e cânceres.

## LINHAS DE TRANSMISSÃO



### Exercícios

1. Assinale as alternativas CORRETAS.

Os 3 principais riscos em instalações e serviços com eletricidade são:

- ☐ Choque elétrico
  - ☐ Choque eletromagnético
  - ☐ Campo eletromagnético
  - ☐ Arco elétrico
2. Assinale a alternativa que **NÃO** corresponde a um dos três tipos de efeitos manifestados pelo corpo humano ao levar um choque:
    - ☐ Limiar de Contração Muscular
    - ☐ Limiar de Fibrilação Ventricular
    - ☐ Limiar de Não Largar
    - ☐ Limiar de Sensação
  3. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

O efeito que o choque elétrico pode causar no corpo depende de vários fatores, como a intensidade da corrente, o tempo de duração, a área de contato e outros. ( )

4. Relacione cada uma das definições ao conceito correspondente:

- 1- Os efeitos mais graves que provoca são as paradas cardíacas e respiratórias e também existe o risco do trabalhador ficar “agarrado” ao lugar energizado e, portanto, podendo agravar muito os riscos de queimaduras.
- 2- Os efeitos mais graves são as queimaduras externas e internas pelo corpo e a pessoa pode ser arremessada, portanto, há perigo de lesões e fraturas.

- ☐ Correntes de baixa intensidade

( ) Correntes de alta intensidade

5. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso):

A eletricidade estática ocorre quando um equipamento apresenta defeito e seus fios e cabos entram em contato com as partes metálicas da carcaça do mesmo, que passa a dar choque. ( )

6- Relacione cada uma das definições ao conceito correspondente:

1-É o choque provocado pela carga elétrica acumulada em um material qualquer, como o corpo humano ou a porta de um carro.

2- É o choque que ocorre quando a pessoa toca na parte viva de um fio ou em partes condutoras próximas aos equipamentos e instalações, que estão energizadas por defeito, fissura ou rachadura na isolação.

( ) Choque dinâmico

( ) Choque estático

7- Relacione cada uma das definições ao conceito correspondente:

1-Define o limite a partir da qual a corrente alternada excita os nervos provocando contrações musculares permanentes, deixando a pessoa agarrada ao circuito.

2-Estabelece o limite a partir da qual o corpo humano começa a perceber a passagem de corrente elétrica.

3- Limite difícil de determinar. Quando atingido, provoca uma fibrilação no coração, devida ao choque elétrico.

( ) Limiar de Fibrilação Ventricular

( ) Limiar de sensação

( ) Limiar de não largar

8- Assinale a alternativa que **NÃO** corresponde a um dos fatores que influenciam nas consequências do choque elétrico:

( ) O trajeto da corrente elétrica no corpo humano

( ) A intensidade da corrente elétrica

( ) Os componentes ligados no circuito

( ) A duração do choque

9- Assinale a alternativa que **NÃO corresponde** a uma das consequências do choque elétrico:

( ) Perda de massa muscular

( ) Perda da fixação capilar

( ) Perda da coordenação motora

( ) Queimaduras

10- Assinale a alternativa **INCORRETA**:

( ) As queimaduras por choque elétrico são produzidas por meio de agentes térmicos.

( ) As queimaduras por choque elétrico podem ser de primeiro, segundo ou terceiro graus

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

## MATERIAL DIDÁTICO

( ) Os anéis e relógios podem ser usados, desde que sejam de ouro ou prata.

11- Relacione cada uma das definições ao conceito correspondente:

1- Sensação que se manifesta quando o organismo humano é percorrido por uma corrente elétrica.

2- Caracteriza-se pelo fluxo da corrente elétrica através de um meio isolante **como o ar**.

3- Espécie de linhas de força invisíveis.

( ) arco elétrico

( ) choque elétrico]

( ) campo eletromagnético

12- Em relação ao arco elétrico **NÃO é verdade que:**

( ) O arco elétrico pode ocorrer mesmo em um circuito desligado, causado pela eletricidade estática.

( ) Geralmente é produzido com a conexão e desconexão de dispositivos elétricos, em caso de curto circuito.

( ) O arco voltaico produz calor e pode causar queimaduras de segundo e terceiro grau e pode, também, provocar incêndios.

( ) O arco tem curta duração, menor que ½ segundo.

13- Assinale a alternativa que **NÃO corresponde** a uma das causas do arco elétrico:

( ) Trabalhadores com movimentos bruscos ou descuido de manejo de ferramentas

( ) Presença de materiais combustíveis, como a gasolina ou outros produtos químicos próximos aos condutores.

( ) Ferramenta na mão causando curto entre duas fases

( ) Curto-circuito

14- Assinale a alternativa que **NÃO corresponde** a uma das causas do arco elétrico:

( ) Centelhamento ao conectar ou desconectar um dispositivo elétrico

( ) Eletricista experiente realizando manutenção com cabos energizados

( ) Falhas em partes condutoras que integram ou não o circuito

( ) Trabalhadores portadores de doenças cardíacas, usando marca-passo

15- As consequências do arco elétrico para o ser humano são:

( ) Queimaduras

( ) Despigmentação da pele

( ) Quedas devido às correntes das ondas de pressão que podem se formar pela expansão do ar

( ) Morte

16- Assinale a alternativa que **NÃO corresponde** a uma proteção contra os perigos do arco elétrico:

( ) Instalação e inspeção dos dispositivos e equipamentos que podem gerar arcos durante a operação de modo a garantir a segurança do trabalhador

( ) Sistemas de intertravamento

( ) Corredores operacionais longos e estreitos;

( ) Emprego de dispositivos limitadores de corrente;

17-Assinale a alternativa que **NÃO corresponde** a uma proteção contra os perigos do arco elétrico:

- ( ) Usar roupas de nylon, pois são mais leves e impermeáveis;
- ( ) Fechaduras com chaves não intercambiáveis
- ( ) Equipamentos ensaiados para resistir aos arcos internos
- ( ) Usar EPIs (equipamentos de proteção individual).

18-Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- ( ) Onde existir corrente elétrica haverá campos eletromagnéticos.
- ( ) Vivemos em contato com o campo eletromagnético o tempo todo.
- ( ) O uso do telefone e microondas são exemplos de situações em que ficamos expostos aos campos eletromagnéticos.
- ( ) Quem usa marca-passo ou aparelhos auditivos não precisa se preocupar com os campos eletromagnéticos, pois aparelhos eletrônicos não são afetados.

19-Assinale a alternativa que não corresponde a um exemplo de fonte de radiação eletromagnética:

- ( ) Pilhas e baterias
- ( ) Estações de rádio e de TV
- ( ) Sistema de telecomunicações à base de micro-ondas
- ( ) Lâmpadas artificiais

20-Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmações:

Os campos eletromagnéticos das linhas de transmissão e de distribuição de eletricidade são mais perigosos e extensos, havendo uma faixa de segurança no trajeto destas linhas que devem ser respeitadas.( )

Os moradores das casas nas proximidades das linhas de transmissão, com o passar do tempo, podem desenvolver diversas doenças como anemias, leucemias e cânceres.( )

#### CAPÍTULO 4 RISCOS ADICIONAIS

Neste capítulo o aluno conhecerá os riscos adicionais, ou seja, além do choque, queimaduras, arcos, campos eletromagnéticos existem outros riscos que devemos conhecer como: altura, ambientes confinados, área classificada, umidade e condições atmosféricas.





#### 4.1. Altura

O Trabalho de Altura é uma área profissional destinada a trabalhos no alto, acima de 2 metros, onde existem riscos de queda. Este trabalho só poderá ser exercido depois de treinamento, testes e supervisão, com equipamentos próprios e termos de responsabilidade. Os profissionais que trabalham nesta área são: eletricitas, limpadores de edifícios, bombeiros. No trabalho em altura, as quedas são uma das principais causas de acidentes no setor elétrico, pois ocorrem em consequência de: choques elétricos, de utilização inadequada de equipamentos de elevação (escadas, cestas, plataformas), de falta ou uso inadequado de EPI, de falta de treinamento dos trabalhadores, de falta de delimitação e de sinalização do canteiro de serviço e de ataque de insetos. Estatisticamente 30 % dos acidentes são em atividades exercidas em altura.

##### 4.1.1 Motivos dos Acidentes em Altura:

Muitos motivos colaboram para que os acidentes em altura aconteçam. Muitos trabalhadores ainda teimam em não usar o cinto de segurança e arriscam-se em ficar pendurados em janelas, peitoris, arriscando sua vida. Como ficaria sua família em caso de acidente? Se você morresse agora devido ao não uso de EPI, como sua família iria ficar? Amparada? Triste? Desamparada? Pense... A pensão por morte muitas vezes custa a ser paga pelo INSS (Instituto Nacional de Seguridade Social). Como sua família vai pagar as contas? Não é melhor você se prevenir?

**Veremos aqui alguns dos motivos mais freqüentes de queda de altura:**

- ✓ Não utilizar o EPI ( cinto de segurança),
- ✓ Corda velha, desgastada;
- ✓ Excesso de confiança;
- ✓ Não realizar a Análise Preliminar de Risco;
- ✓ Descumprir ou não conhecer os padrões de execução do trabalho em altura;
- ✓ Beber ou usar drogas em serviço
- ✓ Não estar treinado para este trabalho

##### 4.1.2 Procedimentos de Segurança

A segurança em qualquer trabalho é fundamental, mas para o trabalho em altura, o trabalhador deverá fazer exames mais específicos e ter um bom treinamento, antes de se aventurar nas alturas. Segue abaixo alguns itens que são exigidos para este trabalho em altura:

- ✓ Ter exames específicos da função comprovados pela ASO (Atestado de Saúde Ocupacional);
- ✓ Estar em perfeitas condições psicológicas;
- ✓ Estar treinado e orientado sobre os riscos envolvidos;
- ✓ É obrigatório o uso de cinto de segurança e do capacete com jugular;
- ✓ Os equipamentos devem ser inspecionados pelo trabalhador antes do seu uso;
- ✓ As ferramentas e peças e equipamentos devem ser levados para o alto em bolsas especiais, evitando arremessá-los;
- ✓ Acima de 2 metros é obrigatório o uso de cinto de segurança tipo paraquedista;
- ✓ Ter um ponto de ancoragem que deverá ser testado para resistência acima de 1.500 kg;
- ✓ Quando tiver ventos com velocidade acima de 29 km/h os serviços deverão ser paralisados;
- ✓ Todo trabalho em altura a partir de 2 metros, o cinto de segurança deverá estar conectado preferencialmente acima da cabeça e nunca abaixo da cintura;
- ✓ A Permissão de trabalho deverá ser emitida e nunca se iniciar um trabalho sem ela.

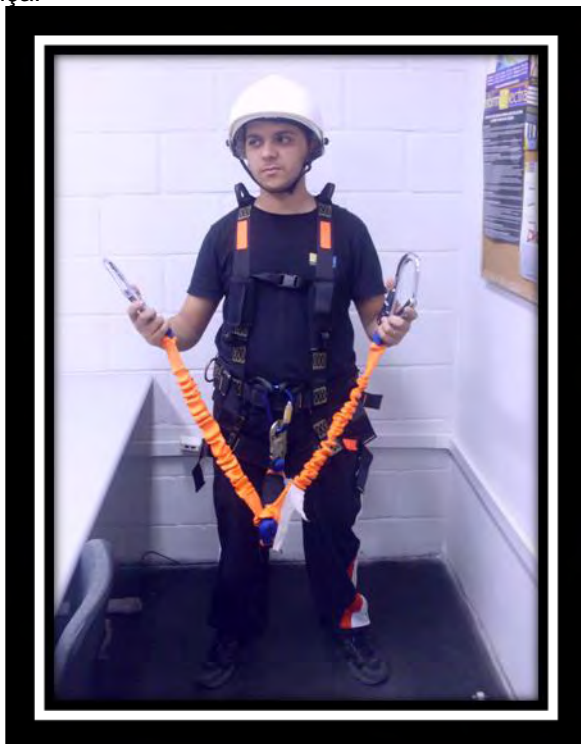


Na Norma Regulamentadora nº18 temos itens sobre o uso do cinto de segurança. Esta Norma exige que o trabalhador use o cinto de segurança, para que ele possa executar um trabalho seguro, onde ele possa voltar para sua casa são e salvo. Vejamos alguns itens retirados da norma (NR18).

- ✓ *O cinto de segurança tipo paraquedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador. (NR18)*
- ✓ *O cinto de segurança deve ser dotado de dispositivo trava quedas e estar ligado a cabo de segurança independente da estrutura do andaime. (NR18)*

Devido à preocupação com a segurança dos trabalhadores, a legislação atual exigiu um novo sistema de segurança para trabalhos em estruturas que possibilitem métodos de escalada, movimentação e resgate. Hoje em nenhum momento nas movimentações durante a execução do serviço o trabalhador poderá estar desamarrado da estrutura, o ideal é utilizar o talabarte duplo para estar sempre conectado a estrutura.

Trabalhando com os devidos EPIS e EPCS. Não podemos trabalhar em altura sem estarmos com o cinto de segurança!





Você gostaria de trabalhar assim? E se você caísse?

#### 4.1.3 Uso de Escada para Trabalho em Altura:

A escolha da escada e sua posição são itens importantes para o trabalho em altura com escadas, pois se abrímos demais a escada ela pode cair e se abrímos de menos também. Para que o trabalhador possa saber como utilizá-la em seus trabalhos a empresa deve treiná-lo.

**Vejamos o que fazer:**

- ✓ A escada deve sempre ser verificada antes da execução de um trabalho;
- ✓ Verifique se a escada tem rachaduras e se está em bom estado;
- ✓ A abertura da base da escada portátil deverá ser de  $\frac{1}{4}$  do tamanho do seu comprimento;
- ✓ É proibido colocar a escada nas proximidades de portas e áreas de circulação sem sinalização e medidas de segurança adequadas ao trabalho a ser executado.

#### 4.1.4 Tipos de Escadas:

- ✓ **Escadas simples**- dois montantes interligados por degraus.



- ✓ **Escada de abrir**- formada por duas escadas simples ligadas entre si por meio de dobradiças resistentes.



- ✓ **Escada prolongável** - constituída de duas escadas simples que se deslizam verticalmente uma sobre a outra por meio de polia, corda, trava e guias.

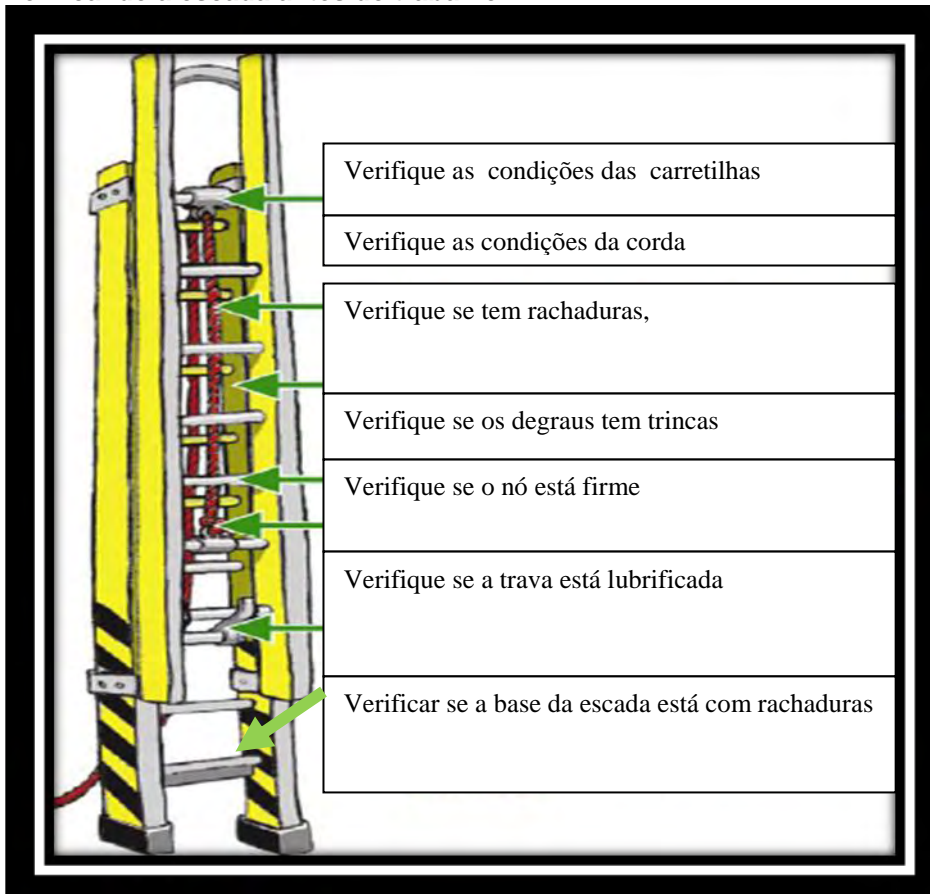


**escada prolongável**

- ✓ Não devemos nos esquecer de verificar os EPIS e EPCS e isolar a área trabalhada!



**Verificando a escada antes do trabalho:**



#### **4.2 Riscos de Queda**

As quedas também são uma das principais causas de acidentes no setor elétrico. Elas ocorrem como consequência da utilização inadequada de equipamentos de elevação (plataformas, escadas, cestas), falta de EPI, falta de treinamento dos trabalhadores. Nossa cidade tem cada vez mais prédios altos, e muitos consertos precisam ser feitos com escadas, cestos aéreos e andaimes. Os trabalhadores precisam entender que não devem arriscar sua vida trabalhando sem os EPIS necessários.

### **4.3 Andaimos Suspensos**

O andaime suspenso é composto de vigas metálicas de sustentação, cabos de aço e estrutura da plataforma de trabalho. Eles se movimentam no sentido vertical e horizontal com o auxílio de guinchos ou motores. Todos esses dispositivos devem ser verificados diariamente pelos trabalhadores e responsáveis pela obra, antes de iniciar os trabalhos. Vejamos alguns procedimentos de segurança para trabalhos com andaimes.

#### **4.3.1 Procedimentos em Andaimos Suspensos:**

- ✓ É proibido depositar material que não seja para uso imediato;
- ✓ Os dispositivos de suspensão devem ser inspecionados todos os dias pelo usuário e pelo responsável, antes de se iniciar as tarefas;
- ✓ O trabalhador tem que usar o cinto de segurança tipo paraquedista, ligado a trava quedas de segurança, que deverá estar conectado a um cabo guia fixado em uma estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime suspenso;
- ✓ Na Norma **NR18, no item 18.15.31** não é permitido o uso da fixação das vigas por meio de sacos de areia, latas de concreto ou qualquer outro tipo de improviso.
- ✓ Os trabalhadores deverão utilizar os seguintes equipamentos de proteção individual: capacete com fixação na jugular, botas com solado antiderrapante e cintos de segurança tipo pára-quedista

#### **O ANDAIME NÃO PODE SER UMA IMPROVISACÃO!**



### **4.4 Cesta Aérea**

É um equipamento de trabalho móvel, para altura. São cestas feitas de PVC, revestidas de fibra de vidro e utilizadas em guias (braço mecânico do caminhão).

Neste cesto é transportado um ou dois trabalhadores para executarem algum serviço. Este cesto é suspenso em guias ou guindastes. As hastes de levantamento e a cesta aérea e o caminhão com grua, devem sofrer ensaios de isolamento elétrico periodicamente e possuir relatório das avaliações. Estes equipamentos deverão estar devidamente isolados.

Para operar o caminhão dotado de guincho hidráulico, tipo munck, com cesto acoplado na extremidade da lança e sem comando junto ao cesto, somente o operador com a obtenção da certificação de transporte de pessoas tem esta autorização. Ele deve ser treinado, pois senão pode causar até mesmo a morte da pessoa que estiver no cesto.

O grande perigo destas cestas aéreas são os fios de alta tensão. O trabalhador deve estar atento para não esbarrar nos fios e tomar as medidas de segurança necessárias para a execução de seu trabalho com segurança.

Trabalhando na manutenção do poste, trocando um disjuntor de alta tensão.



#### **4.5 Ambientes Confinados**

Espaço confinado é qualquer área não projetada para ocupação humana contínua e que possua meios limitados de entrada e saída. Sua ventilação é insuficiente, além de ser um local de grande perigo de explosões pelos gases que se encontram nesta área. O espaço confinado não foi feito para a ocupação humana e sim para se fazer reparos e manutenção.

Este ambiente tem grande potencial de risco em sua atmosfera. Pode ter excesso (mais de 23%) ou deficiência menos de (19,5%) de oxigênio. Geralmente tem agentes tóxicos ou inflamáveis.

**O trabalho em espaço confinado exige certificação em NR 33.** Somente pessoas autorizadas e certificadas podem adentrar neste lugar. Caso o trabalhador não tenha feito o curso de NR 33, ele pode utilizar o direito de recusa por ser de alto risco trabalhar num lugar sem conhecer os riscos e sem estar certificado. (item 10.14 da NR10).



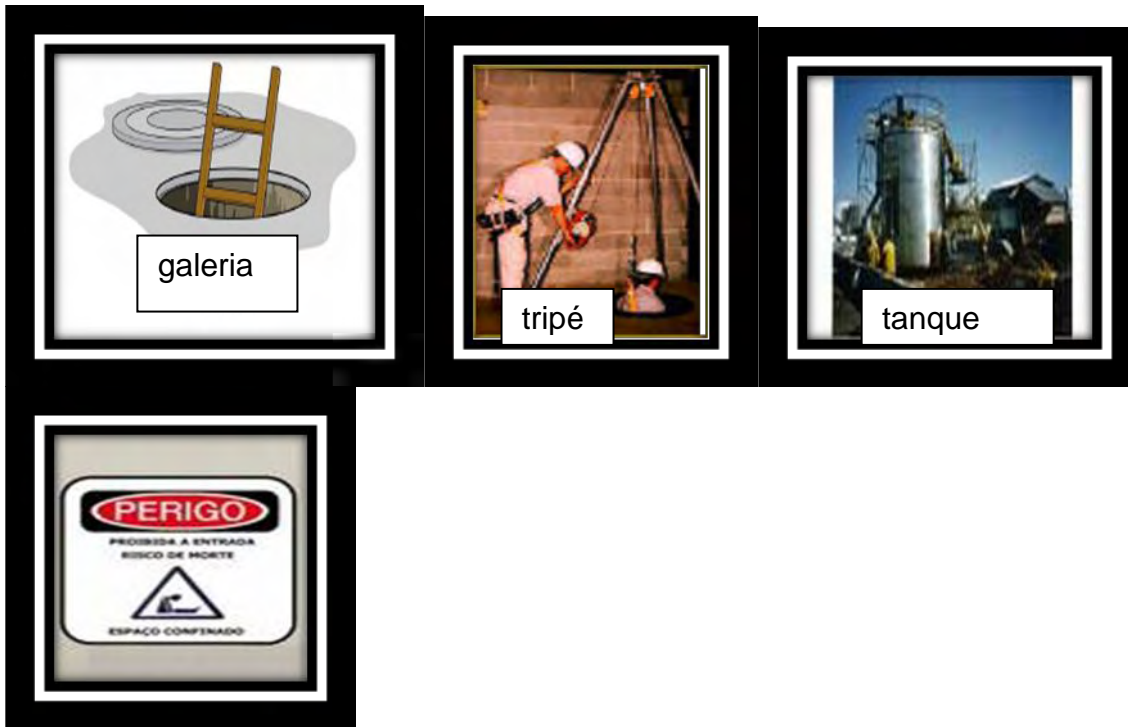
Espaço confinado em esgoto.

A escada está enferrujada isto pode causar sérios acidentes

**OBS:** Preste atenção! Um técnico de segurança para adentrar num espaço confinado precisa ter o curso de NR 33 com a devida certificação. Apesar o técnico de segurança estudar todas as NRs no seu curso, ele não tem a certificação específica de acordo com a Norma Regulamentadora 33.

##### **4.5.1 Exemplos de Espaços Confinados:**

É importante que o trabalhador saiba identificar o que é um espaço confinado, pois muitos não conhecem os riscos e acabam por executar tarefas que podem levá-los à morte. Vamos conhecer alguns tipos de espaços confinados: rede de esgoto, cisternas, caixas subterrâneas, valas, vasos, tanques em geral.



#### 4.5.2 Riscos do Espaço Confinado:

Os riscos do espaço confinado são muitos. Trabalhar nestes espaços requer conhecimento e cuidados. Muitas pessoas desmaiam nestes espaços devido a gases que não tem cheiro e acabam sufocados e até mesmo mortos. Devemos conhecer alguns riscos, para sabermos que sem certificação da NR 33 não devemos adentrar nestes espaços. Vejamos os riscos abaixo: asfixia devido à presença de gases tóxicos, soterramento, quedas e morte.

#### Esgoto



#### 4.5.3 Procedimentos Antes de Entrar em Espaço Confinado:

Aqui citaremos alguns procedimentos que são mais importantes para entrarmos neste espaço, porém lembrem que somente com a certificação da NR 33 vocês poderão trabalhar em espaço confinado.

- ✓ A atmosfera deverá ser testada com o oxiexplosímetro (aparelho que mede a porcentagem de gases da atmosfera do espaço confinado) pelo supervisor. (o supervisor deve ter o CURSO de SUPERVISOR DE NR 33 EM ESPAÇOS CONFINADOS);
- ✓ A atmosfera de um espaço confinado muda a cada momento tornando-se perigosa, portanto é preciso ser monitorada o tempo todo pelo supervisor através do oxiexplosímetro;
- ✓ Tem que se verificar a concentração de oxigênio, de gases e vapores inflamáveis e também os contaminantes do ar potencialmente tóxicos (supervisor). Se o oxiexplosímetro apitar, não entre no espaço, porque a atmosfera não está segura.
- ✓ Somente pode entrar neste ambiente, pessoas treinadas e autorizadas que tenham o curso de NR 33;
- ✓ Nos serviços que utilizem produtos químicos, os trabalhadores devem entrar com a máscara de proteção respiratória;
- ✓ É obrigatório ter na entrada do espaço confinado, o tripé de resgate para que possam resgatar o trabalhador rapidamente em caso de acidente;

## MATERIAL DIDÁTICO

- ✓ Deve estar sinalizado o espaço confinado;
- ✓ Só pode entrar no espaço confinado com um documento chamado de PET (Permissão de Entrada de Trabalho), após a medição e estabilização da atmosfera;
- ✓ A cada entrada do espaço confinado deverá ser emitida uma nova PET.
- ✓ Deve se usar cordas ou cabos de segurança e pontos fixos de amarração que possibilitem meios de resgate;
- ✓ O trabalhador deverá ter o cilindro de escape autônomo para casos de resgate (cilindro com reserva de gás);
- ✓ Os ferramentais devem ser específicos para o espaço confinado. Não pode utilizar ferramentas que causem centelhamento. Elas devem ter proteção contra explosão e ter o certificado.
- ✓ O trabalhador não pode trabalhar sem que tenha um vigia ou supervisor do lado de fora do espaço confinado monitorando o tempo todo.
- ✓ Deve-se ter uma equipe de primeiros socorros e uma equipe de incêndio para qualquer eventualidade, nas proximidades do espaço confinado.

### Medindo a atmosfera



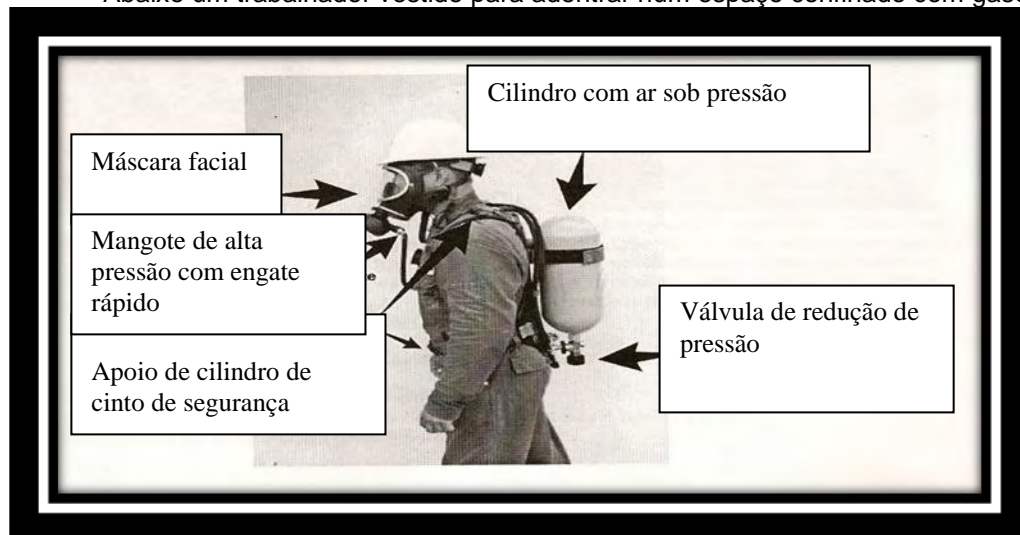
Oxiexplosímetro



#### 4.5.4 Medição da Atmosfera com Oxiexplosímetro

O oxiexplosímetro é um aparelho que faz a medição dos gases da atmosfera. Ele monitora Oxigênio, Monóxido de Carbono, Gás Sulfídrico e Gases Combustíveis. Ele tem que ser um equipamento intrinsecamente seguro (o seu circuito é internamente seguro contra centelhamentos) e à prova de explosão certificado pelo **INMETRO**. A medição da atmosfera feita pelo supervisor com o oxiexplosímetro, é fundamental para o trabalhador poder adentrar no espaço confinado com segurança. Claro que não existe espaço confinado seguro, mas as medidas de controle deverão ser sempre executadas para tornar o trabalho menos arriscado.

Abaixo um trabalhador vestido para adentrar num espaço confinado com gases tóxicos:



O uso de máscara facial é no caso de lugares com alta toxicidade de gases.

#### 4.5.5 Tipos de Equipamentos a Serem Utilizados em Espaço Confinado:

Vejamos alguns equipamentos que devem ser utilizados em espaços confinados para que o trabalho possa ser feito de maneira segura para o trabalhador.

- ✓ Equipamentos com proteção intrínseca (segurança interna no circuito do aparelho contra centelhamentos)
- ✓ Equipamentos de proteção extrínseca (segurança externa a prova de centelhamentos, invólucro)
- ✓ Ferramentas pneumáticas (não causam centelhamentos)
- ✓ Todo ferramental deve ser anti centelhamento



espaço confinado- galeria

#### **4.6 Áreas Classificadas**

São áreas de atmosfera explosiva que exigem certos cuidados para se trabalhar devido à presença de: gases, vapores, inflamáveis, poeiras, e fibras combustíveis.

Em geral, parte dos equipamentos do processo, tais como tampas, tomadas de amostras, bocas de visita, drenos, respiros são considerados “fontes de risco” pela possibilidade de vazamento de produtos para os ambientes onde estão instalados.

Como exemplo de áreas classificadas: salas de caldeiras, fornos, áreas de tancagem de combustíveis e etc. Estas áreas classificadas sofrem uma classificação de zonas segundo a Norma Internacional.

##### **4.6.1 Classificação das Áreas Segundo a IEC 79-10 (International Engineering Consortium)**

A classificação do local segundo a IEC 79-10 é de acordo com o grau de probabilidade da presença da atmosfera explosiva. Classificam a zona de gases e vapores como: zona 0, 1 e 2 e as zonas de poeiras e fibras como zonas 20, 21 e 22.

##### **4.6.2 Classificação de Zoneamento de Gases e Vapores:**

- ✓ **Zona 0** – a mistura explosiva é encontrada permanentemente ou na maior parte do tempo.  
**Exemplo:** Tanques de combustíveis inflamáveis
- ✓ **Zona 1**- a mistura explosiva é provável durante a operação normal, mas quando ocorrer será por tempo ilimitado.  
**Exemplo:** Dutos com produtos químicos
- ✓ **Zona 2**- a mistura explosiva só é provável em caso de falhas do equipamento ou do processo. O tempo desta duração é curto.  
**Exemplo:** Tubulação de refinaria de petróleo

##### **Sinalização da área classificada**

Toda área classificada deverá ter placas identificando o local. É muito importante que as pessoas tenham um comportamento adequado nesta área, pois não devem: fumar, não provocar atrito e nem ficar descansando nestas áreas. São áreas que se entra para fazer apenas uma manutenção e não para brincar ou ficar descansando. O perigo de explosão é enorme!

Exemplo de sinalização:



Zona 0



Tanques de combustíveis inflamáveis

Zona 1



Dutos com produtos químicos

Zona 2



Tubulação de refinaria de petróleo

#### 4.6.3 Exemplos de Áreas Classificadas como Explosiva:

- Indústrias alimentícias;
- Indústrias farmacêuticas;
- Indústrias plásticas;
- Indústrias de carvão;
- Indústrias de rações de animais;
- Indústrias de produtos agrícolas
- Plataformas de Petróleo

Indústria Alimentícia



indústria farmacêutica



indústria de carvão



Indústria de ração animal



indústria de produtos agrícolas



#### 4.6.4 Classificação de Zoneamentos (Poeiras e Fibras)

- ✓ **Zona 20** - É um local em que a atmosfera explosiva, em forma de nuvem de poeira, está presente de forma permanente, por longos períodos ou ainda freqüentemente (Nestas zonas, gases e vapores, são gerados por fontes de risco de grau contínuo).
- ✓ **Zona 21** - É um local em que a atmosfera explosiva em forma de nuvem de pó está presente em forma ocasional, em condições normais de operação da unidade (estas zonas, gases e vapores, são gerados por fontes de risco de grau primário).
- ✓ **Zona 22** - É um local onde a atmosfera explosiva em forma de nuvem de pó existirá somente em condições anormais de operação e se existir será somente por curto período de tempo (estas zonas, gases e vapores, são gerados por fontes de risco de grau secundário).

#### 4.6.5 Riscos das Áreas Classificadas:

Os riscos das áreas classificadas são as explosões, que podem ser provocadas ao entrar em contato com fontes de ignição, as quais podem ser de origem: elétrica, eletrônica, mecânica, eletrostática, etc. deixando com isso destruição, mortos e feridos.

Para trabalhar em áreas classificadas tem que fazer o treinamento em um curso para trabalhos em áreas classificadas e obter a certificação. Caso contrário o funcionário tem o direito de utilizar o seu direito de recusa ( item 10.14 - NR10) e não fazer o trabalho por ter risco de morte.

Estas áreas devem ser sinalizadas e tem que ter um desenho das áreas de risco, que equivalem a um documento. Neste desenho deverá ser sinalizado os equipamentos elétricos instalados neste local e mostrar as diferentes zonas e seu tamanho em metros. Isto facilita saber o que encontramos naquele setor.

#### 4.6.6 Equipamentos para Áreas Classificadas:

Os equipamentos para se trabalhar em áreas classificadas são especiais, pois não podem provocar centelhamentos devido ao grande perigo de explosão destas áreas.

- ✓ Na zona 0 (zero) os equipamentos tem que ter segurança intrínseca (Ex-ia), ou seja, níveis baixos de potência.
- ✓ Na zona 1 tem vários tipos de proteção, como segurança intrínseca (Ex-ib), à prova de explosão (Ex-d), segurança aumentada (Ex-e), pressurizados (Ex-p), encapsulados (Ex-m), imersos em óleo (Ex-o) ou areia (Ex-q).
- ✓ Na zona 2 a proteção são os equipamentos não acendíveis (Ex-n).

Estes equipamentos têm que ter certificado e o Brasil conta com três laboratórios aptos: CEPEL, IEE-USP e Labelo. Conta também com seis certificadoras credenciadas pelo INMETRO: UCIEE, CEPEL, BVQI, CERTUSP, UL do Brasil e NCC.

Todos os materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas com atmosferas explosivas, devem ser certificados.

No caso de equipamentos importados, mesmo se eles possuírem certificação similar no exterior tem que ter uma Declaração de Importação de Pequenas Quantidades emitida por Órgãos de Certificação de Produtos (OCP) credenciados pelo Inmetro, segundo a Portaria nº 83. A NR-10 afirma essa obrigação de certificação dos equipamentos.

#### 4.6.7 Instalações Elétricas em Ambientes Explosivos:

As instalações elétricas em ambientes explosivos devem obedecer a um projeto bem feito, onde o estudo da classificação da área deverá conter os materiais e equipamentos adequados de forma que não gerem explosão.

- ✓ As instalações elétricas deverão ser projetadas, executadas e operadas com material específico.
- ✓ Os cabos e condutores de alimentação elétrica deverão ter certificados por um organismo credenciado ao INMETRO.
- ✓ Devem ser instalados equipamentos elétricos apropriados, conhecidos como "à prova de explosão (**Exd**)", "segurança aumentada (**Exe**)", "segurança intrínseca (**Exia/b**)", "pressurizados(**Exp**)", etc.

**Nos locais de instalação de transformadores e capacitores, seus painéis e dispositivos de operação devem atender aos requisitos abaixo:**

- ✓ Ser ventilados e iluminados com a tecnologia para ambientes confinados;
- ✓ Ser construídos de forma segura à prova de explosão;
- ✓ Ser protegido e sinalizado indicando o grau de zona de perigo de forma a alertar que não é permitido à entrada de pessoas não autorizadas;
- ✓ Não ser utilizados para atividades diferentes daquelas do projeto elétrico;
- ✓ Possuir extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, localizados na entrada ou nas proximidades;
- ✓ Os cabos de instalação e equipamentos elétricos devem ser protegidos contra impactos, água e influência de agentes químicos;
- ✓ Toda instalação, carcaça, invólucro, blindagem ou peça condutora que possa armazenar energia estática, que possa gerar faíscas ou centelhas devem ser aterrados;
- ✓ As malhas, os pontos de aterramento e os pára-raios devem ser revisados periodicamente e os resultados registrados;

**Os serviços de manutenção só poderão ser executados se:**

- ✓ Forem utilizadas as técnicas adequadas para circuitos energizados (Uso de EPS e EPIS que possam diminuir o risco de explosão, centelhamento e choque;
- ✓ Utilizarem as ferramentas e equipamentos adequados à classe de tensão;
- ✓ Forem tomadas as precauções para a segurança dos trabalhadores;
- ✓ As redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos estiverem equipados com dispositivo de proteção automáticos para casos de curto-circuito, sobrecarga, queda de fase e fugas de corrente;
- ✓ Os equipamentos elétricos móveis estiverem com aterramento adequado;
- ✓ As tarefas tiverem um supervisor monitorando em tempo integral o risco de explosividade com um medidor;
- ✓ Os trabalhadores tiverem recebido treinamento específico para esta área.

### **Exercícios**

1-Assinale a alternativa **INCORRETA**:

- ( ) O espaço confinado tem grande potencial de risco em sua atmosfera.
- ( ) A ventilação no espaço confinado é insuficiente, além de ser um local de grande perigo de explosões pelos gases que se encontram nesta área.
- ( ) O trabalho em espaço confinado não exige nenhuma certificação especial.
- ( ) Espaço confinado é qualquer área não projetada para ocupação humana contínua e que possua meios limitados de entrada e saída.

2-Assinale as alternativas que correspondem a riscos encontrados nos espaços confinados:

- ( ) Asfixia devido à presença de gases tóxicos
- ( ) Soterramento
- ( ) Afogamento
- ( ) Quedas e morte

3-Ao testar a atmosfera de um espaço confinado com o oxiexplosímetro, o aparelho apita. Neste caso:

- ( ) Você pode entrar normalmente no ambiente, pois isso indica que o ambiente não contém gases tóxicos.
- ( ) Pergunte ao supervisor se pode entrar.
- ( ) Você poderá entrar desde que tenha o cilindro de escape autônomo para casos de resgate (cilindro com reserva de gás).
- ( ) Você pode entrar desde que tenha a certificação da NR 33.

4-Assinale as alternativas corretas, em relação ao trabalho em espaços confinados:

- ( ) É obrigatório ter o tripé de resgate na entrada do espaço confinado para que seja possível resgatar o trabalhador rapidamente em caso de acidente;
- ( ) Para entrar no espaço confinado é preciso ter um documento chamado de PET (Permissão de Entrada de Trabalho).
- ( ) As ferramentas devem ser específicas para o espaço confinado, não podendo utilizar ferramentas que causem centelhamento.
- ( ) Deve-se ter uma equipe de primeiros socorros e uma equipe de incêndio para qualquer eventualidade, nas proximidades do espaço confinado.

5-Assinale as alternativas corretas, em relação ao trabalho em espaços confinados:

- ( ) Os trabalhadores devem utilizar máscaras de proteção respiratória nos serviços que utilizem produtos químicos
- ( ) O espaço confinado deve estar sinalizado.
- ( ) É preciso ter cordas ou cabos de segurança e pontos fixos de amarração que possibilitem meios de resgate.
- ( ) O trabalhador não pode trabalhar sem que tenha um vigia ou supervisor do lado de fora do espaço confinado monitorando o tempo todo.

6- Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para a afirmação:

O oxiexplosímetro é um aparelho que faz a medição dos gases da atmosfera. Ele monitora Oxigênio, Monóxido de Carbono, Gás Sulfídrico e Gases Combustíveis.( )

7-Assinale a **alternativa ou alternativas CORRETAS** no que se refere aos tipos de equipamentos que devem ser utilizados em espaço confinado:

- ( ) Todo ferramental deve ser anti-centelhamento.
- ( ) Equipamentos de proteção extrínseca (segurança externa a prova de centelhamentos, invólucro).
- ( ) Equipamentos com proteção intrínseca (segurança interna contra centelhamentos no circuito do aparelho).
- ( ) Ferramentas pneumáticas (não causam centelhamentos).

8- RELACIONE cada uma das zonas descritas à sua classificação:

1-Local onde a atmosfera explosiva em forma de nuvem de pó existirá somente em condições anormais de operação e, se existir, será somente por curto período de tempo.

2-A mistura explosiva formada por gases e vapores é encontrada permanentemente ou na maior parte do tempo.  
**Exemplo:** Tanques de combustíveis inflamáveis

3-A mistura explosiva formada por gases e vapores é provável durante a operação normal, mas quando ocorrer será por tempo ilimitado. **Exemplo:** Dutos com produtos químicos

## MATERIAL DIDÁTICO

4-Local em que a atmosfera explosiva, em forma de nuvem de poeira, está presente de forma permanente, por longos períodos ou ainda freqüentemente.

5-A mistura explosiva formada por gases e vapores só é provável em caso de falhas do equipamento ou do processo. O tempo desta duração é curto. **Exemplo:** Tubulação de refinaria de petróleo

6-Local em que a atmosfera explosiva em forma de nuvem de pó está presente em forma ocasional, em condições normais de operação da unidade.

☐ Zona 2

☐ Zona 22

☐ Zona 1

☐ Zona 20

☐ Zona 0

☐ Zona 21

9- Assinale a alternativa **INCORRETA** no que se refere a áreas classificadas:

☐ São áreas de atmosfera explosiva que exigem certos cuidados para se trabalhar devido à presença de gases, vapores, inflamáveis, poeiras, e fibras combustíveis.

☐ Equipamentos tais como tampas, tomadas de amostras, bocas de visita, drenos, respiros são considerados "fontes de risco".

☐ Todas as demais alternativas estão incorretas.

☐ As áreas classificadas sofrem uma classificação de zonas segundo a Norma Internacional IEC 79-10.

10- Assinale a alternativa **CORRETA**. Nas áreas classificadas é permitido:

☐ Fumar.

☐ Entrar para descansar um pouco, após o almoço.

☐ Entrar apenas para fazer serviços de manutenção.

☐ Produzir centelhas.

11-Assinale as alternativas **CORRETAS**. Em relação às áreas classificadas, podemos afirmar:

☐ Os riscos das áreas classificadas são as explosões provocadas por fontes de ignição que podem ser de origem: elétrica, eletrônica, mecânica, eletrostática.

☐ Para trabalhar em áreas classificadas é preciso fazer o treinamento em um curso para trabalhos em áreas classificadas e obter a certificação.

☐ O funcionário não qualificado tem o direito de utilizar o seu direito de recusa (item 10.14 - NR10) e não fazer o trabalho por ter risco de morte.

☐ Elas devem ser sinalizadas e ter um documento contendo o desenho das áreas de risco.

12-Todos os equipamentos, materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas com atmosferas explosivas, devem ser certificados quanto à segurança. Relacione cada uma das zonas com o tipo de segurança necessário:

1-Os equipamentos têm que ter segurança intrínseca (Ex-ia), ou seja, níveis baixos de potência.

2-Tem vários tipos de proteção, como segurança intrínseca (Ex-ib), à prova de explosão (Ex-d), segurança aumentada (Ex-e), pressurizados (Ex-p), encapsulados (Ex-m), imersos em óleo (Ex-o) ou areia (Ex-q).

3-A proteção são os equipamentos não acendíveis (Ex-n).

- ( ) Zona zero
- ( ) Zona 1
- ( ) Zona 2

13-Assinale as alternativas **CORRETAS**. Em relação às instalações elétricas em ambientes explosivos podemos dizer que:

- ( ) Elas deverão ser projetadas, executadas e operadas com material específico.
- ( ) Devem ser instalados equipamentos elétricos apropriados, conhecidos como "à prova de explosão (**Exd**)", "segurança aumentada (**Exe**)", "segurança intrínseca (**Exia/b**)", "pressurizados (**Exp**)", etc.
- ( ) As instalações, depois de concluídas, deverão ser vistoriadas e aprovadas por um organismo credenciado ao INMETRO.
- ( ) Os cabos e condutores de alimentação elétrica deverão ter certificados emitidos por um organismo credenciado ao INMETRO.

14- Assinale a(s) alternativa(s) correta(s). Os locais de instalação de transformadores e capacitores, bem como os painéis e dispositivos de operação utilizados devem atender os seguintes requisitos:

- ( ) Ser construídos de forma segura à prova de explosão.
- ( ) Ser protegido e sinalizado indicando o grau de zona de perigo, de forma a alertar que não é permitido à entrada de pessoas não autorizadas.
- ( ) Desde que os procedimentos de segurança sejam seguidos, os extintores de incêndio no local são dispensáveis.
- ( ) Os cabos de instalação e equipamentos elétricos devem ser protegidos contra impactos, água e influência de agentes químicos.

15-Assinale a(s) alternativa(s) correta(s). Os locais de instalação de transformadores e capacitores, bem como os painéis e dispositivos de operação utilizados devem atender os seguintes requisitos:

- ( ) A utilização dos locais para atividades diferentes do projeto elétrico deve ser regulamentada
- ( ) Ser ventilados e iluminados com a tecnologia para ambientes confinados.
- ( ) As malhas, os pontos de aterramento e os pára-raios devem ser revisados periodicamente e os resultados registrados.
- ( ) Toda instalação, carcaça, invólucro, blindagem ou peça condutora que possa armazenar energia estática, que possa gerar faíscas ou centelhas devem ser aterrados.

16-Assinale as alternativas **CORRETAS**. Os serviços de manutenção em ambientes explosivos só poderão ser executados se:

- ( ) Forem utilizadas as ferramentas e equipamentos adequados à classe de tensão.
- ( ) Forem tomadas as precauções para a segurança dos trabalhadores.
- ( ) As tarefas forem executadas com um supervisor monitorando a corrente que passa pelo circuito, com um medido, em tempo integral.
- ( ) As redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos estiverem equipados com dispositivos de proteção automáticos para casos de curto-circuito, sobrecarga, queda de fase e fugas de corrente.

17-Assinale as alternativas **CORRETAS**. Os serviços de manutenção em ambientes explosivos só poderão ser executados se:

## MATERIAL DIDÁTICO

- ( ) Forem utilizadas as técnicas adequadas para circuitos energizados (Uso de EPCs e EPIs que possam diminuir o risco de explosão, centelhamento e choque).
- ( ) As tarefas forem executadas com um supervisor monitorando o risco de explosividade, com um medidor, em tempo integral.
- ( ) Os trabalhadores tiverem recebido treinamento específico para esta área.
- ( ) As redes elétricas, transformadores, motores, máquinas e circuitos estiverem equipados com dispositivos de controle monitorados remotamente.

### **4.7 Condições Atmosféricas**

Todo trabalho com equipamentos energizados só deve ser iniciado com boas condições meteorológicas. Não é permitido trabalhos sob chuva, neblina densa e ventos, pois são muito arriscados para o trabalhador.

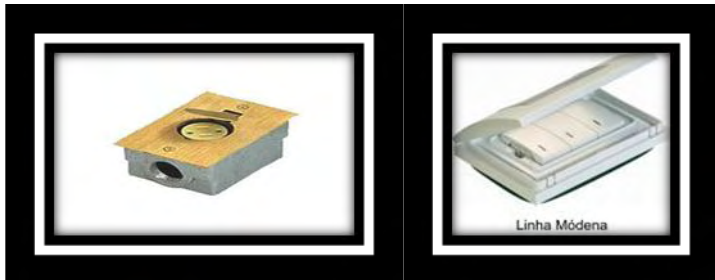
#### **4.7.1 Umidade**

Uma área com umidade é muito perigosa para instalações elétricas, porque a presença de água solicita uma adequação de medidas para que o trabalhador não corra o risco de choque, visto que a pele molhada baixa a resistência do corpo humano.

As instalações elétricas com possibilidade de contato com água devem ser projetadas, executadas e mantidas com especial cuidado quanto à blindagem, isolamento, aterramento e proteção contra falhas elétricas. Nestas instalações são utilizados materiais de proteção como: a tomada com tampa para proteção de chuva com grau de proteção IPX4 (proteção contra umidade), que protege o usuário de levar um choque.

Todo trabalho com equipamentos energizados só deve ser iniciado com boas condições meteorológicas. Não é permitido trabalhos sob chuva, neblina densa e ventos.

Exemplo: Tomada de proteção com tampa (IPX4). Esta tomada com tampa e material adequado a umidade é ideal para que o usuário não leve choque. Sempre em áreas úmidas devemos utilizar material que possa assegurar o seu uso sem danos de choque ao usuário.



tomadas com proteção IPX4

#### **4.7.2 Ventos, Neblina e Chuva**

Ventos



neblina



chuva



Os ventos também são um grande perigo, pois podem causar estragos e acidentes muitas vezes fatais. O trabalho não pode ser feito quando a velocidade do vento estiver superior a 07 m/s e sob intempéries, ou seja: tempestade com raios, granizo, chuva, que possa afetar a segurança dos trabalhadores. Sabemos que com a chuva, geralmente vem os raios e estes são muito perigosos.

O Brasil tem sido o recordista mundial de raios por quilômetro quadrado, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com a NASA. Sofremos muito com a incidência de muitos raios por estarmos num país tropical, porque é nos trópicos que acontecem as maiores tempestades. Segundo o INPE os raios matam cerca de 200 pessoas por ano no Brasil. Os raios além de matar pessoas podem causar sérios incêndios.

#### 4.7.3 Raio

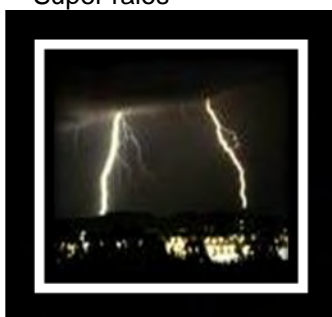
É um fenômeno de natureza que é produzido por nuvens do tipo cumulus nimbus que tem um formato parecido com uma bigorna. Ele é uma descarga elétrica que visa fazer uma equipotencialização (igualar os potenciais) quando a nuvem está num potencial diferente do potencial do solo.

**Exemplo:** uma nuvem está carregada eletricamente negativa. Quando ela fica muito carregada eletricamente negativa, ela precisará descarregar e vai originar uma onda elétrica (raio) que parte da base da nuvem em direção ao solo (que está eletricamente carregado positivo) buscando um local de menor potencial, definindo uma trajetória ramificada. A nuvem pode estar carregada negativamente ou positivamente. O raio acontece devido à diferença de potencial entre a nuvem e o solo que estão com cargas opostas. Lembrem que os opostos se atraem. As descargas elétricas tanto podem ser ascendentes (da terra para nuvem) como descendentes (da nuvem para a terra) ou ainda entre nuvens.

Raios



Super raios



super raios

O INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais) de São José dos Campos, em São Paulo, pesquisou a ocorrência durante oito anos dos super raios no sudeste do Brasil. Eles detectaram 500 super raios que variam de 300 mil a 500 mil ampéres. Um raio comum tem 40 mil ampéres em média, portanto o poder de destruição do super-raio é 10 vezes maior, causando ao solo uma sobrecarga que inutiliza os para-raios atuais.

##### 4.7.3.1 Consequências dos Raios

Os raios podem trazer sérias consequências para o ser humano:

- ✓ Pode provocar à queima total ou parcial de equipamentos elétricos;
- ✓ Danos a instalação elétrica;
- ✓ Morte;
- ✓ Incêndios.



Incêndio



raios



morte por raio

##### 4.7.3.2 Medidas Preventivas:

A prevenção ainda é a melhor maneira de não sofrer acidentes. Abaixo colocaremos alguns itens que deverão ser feitos para evitarmos ser atingidos por raios.

- ✓ Nunca se abrigar sob árvores ou construções isoladas sem pára-raios;
- ✓ Evitar ficar próximo de tomadas e canos, de janelas e portas metálicas;
- ✓ Evitar tocar qualquer equipamento elétrico ligado à rede elétrica;
- ✓ Evitar topos de morros, proximidade com cercas de arame;
- ✓ Não entrar em rios, lagos, piscinas;

#### 4.7.3.3 Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

A melhor forma de proteção contra os raios, a despeito de toda a tecnologia moderna, continua sendo o primitivo para-raio, uma invenção do século XVIII.

O para-raio é uma haste metálica ligada a um fio condutor de eletricidade colocado no ponto mais alto da edificação e com um aterramento no chão de uma casa.

O para-raio será sempre a primeira parte da construção a receber o raio. Primeiro, por ser de metal, segundo, por ter um fio condutor que leva a eletricidade para a terra e, terceiro, por ser o ponto mais alto da casa.



raio atingindo um prédio.

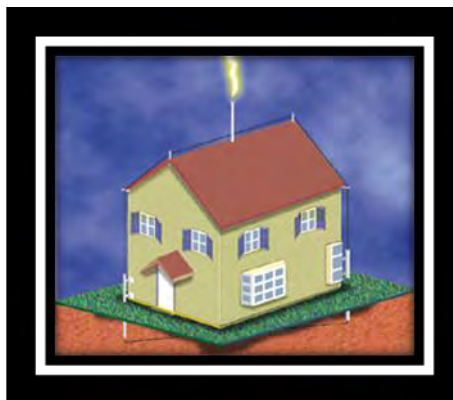
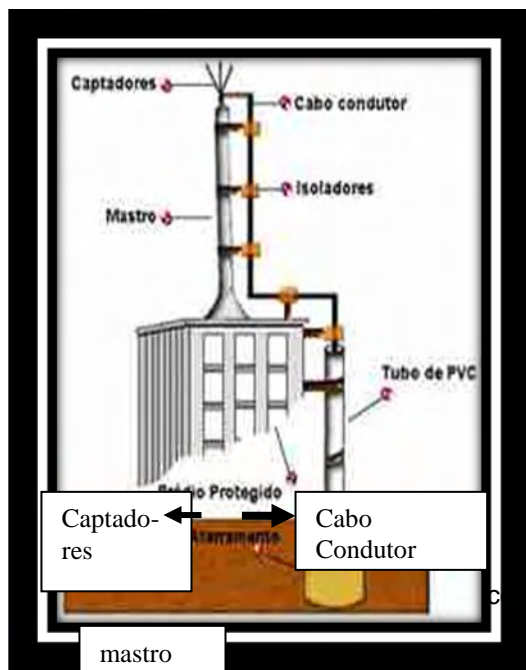
#### Tipos de Para Raios:

Existem 3 tipos de pára-raios: O tradicional Franklin, Gaiola de Faraday e o SDC (Sistema Dissipativo de cargas).

##### 1- O TRADICIONAL PARA RAIOS DE FRANKLIN

No século XIII Franklin iniciou os estudos sobre eletricidade. Franklin, antes de uma tempestade, empinou uma pipa em direção às nuvens. Ele já estava desconfiado de que as nuvens estivessem repletas de cargas elétricas, e conseguiu provar isso, ao perceber que uma parte dessas cargas descia pelo fio da pipa, onde na linha continha uma chave de metal. Foi assim que foi criado o para-raios. Franklin teve mesmo muita sorte, porque se um raio de verdade e não as pequenas cargas, que estavam se acumulando nas nuvens, antes de se transformarem em raio, houvesse caído no fio, ele teria morrido.

O para raio de Franklin é colocado num mastro com uma haste na ponta que capta o raio através desta ponta e transmite a descarga até o aterramento.



Para raio de Franklin

FRANKLIN

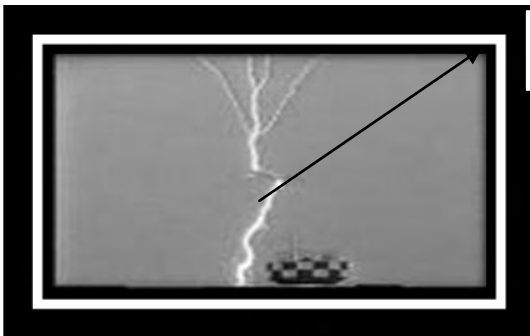
CAPTADOR



## 2 -GAIOLA DE FARADAY

Outra forma de proteção foi inventada no século XIX, pelo físico inglês Michael Faraday (1791-1867). Ele descobriu que um dispositivo com paredes de metal, como uma gaiola, atuava como blindagem contra as descargas elétricas que vinham de fora, protegendo seu interior. Sendo assim, um carro com chapas de aço ou um avião funcionam como uma Gaiola de Faraday, protegendo os usuários que estão do lado de dentro.

Os aviões são costumeiramente atingidos pelos raios, porém como estão imersos no ambiente ionizado, o raio passa pela carcaça metálica (que forma também uma “gaiola de Faraday”) e continua a descida em direção ao solo, sem afetar os instrumentos de bordo.

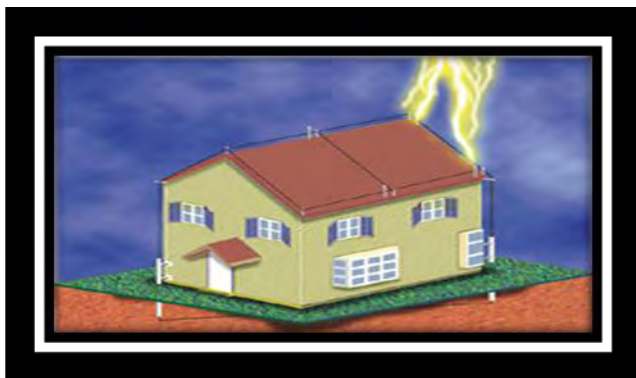


Avião sendo interceptado  
pelo raio

É possível, hoje, aproveitar as ferragens do concreto armado dos edifícios, se elas estiverem bem amarradas entre si. Se conectarmos a essas ferragens pequenas hastes na cobertura do edifício, elas também vão funcionar como uma Gaiola de Faraday e não oferecem perigo, pois se um raio atingir as hastes, a corrente elétrica se confina às ferragens e vai diretamente para o solo.



A carga elétrica passa por fora da gaiola



Gaiola de Faraday

Na Gaiola de Faraday a descarga elétrica percorre a superfície da gaiola e atinge o aterramento. São os pára-raios que lançam mão de pequenas hastes coletoras, espalhadas pelas extremidades da construção, interligadas por cabos de cobre. Quando um raio atinge a casa, esse sistema se encarrega de distribuir a carga pelos diferentes ramais, que vão até o solo e mantêm a construção eletricamente neutra.

O Gaiola de Faraday é muito utilizado em ginásios, galpões e construções industriais.



Gaiola de Faraday num telhado

3 **SDC** - Sistema Dissipativo de Cargas é baseado na não formação de raios.

Este sistema emprega dispositivos metálicos dissipadores, que têm a função de dispersar a corrente elétrica vinda do solo, impedindo que ela se encontre com a faísca formada nas nuvens, choque esse que dá origem ao raio.

Este sistema é mais caro que os outros e seu uso se restringe a grandes construções, como indústrias e torres de antenas de TV e de rádio. Sua proteção é de área de até 300 m<sup>2</sup> aproximados.

**OBS:** As edificações são obrigadas a instalarem pára raios em todas as edificações segundo à NBR 5419/2001. Para se instalar um para raio precisa de cálculos e de saber fazer um bom aterramento, caso contrário poderá ser muito perigoso. O para raio protege a circunferência da área à que foi destinado quando foi calculado.

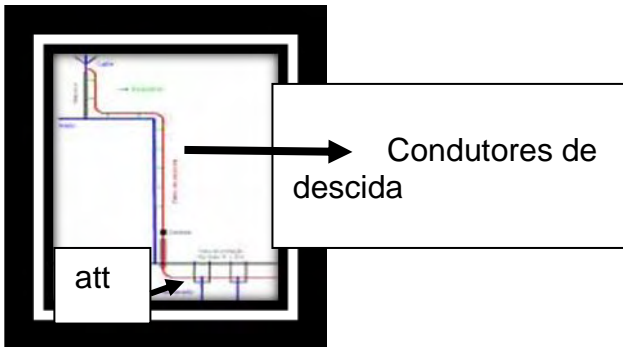
**Como integrantes do sistema de proteção contra as descargas atmosféricas temos:**

- **Terminais aéreos**- os para-raios são hastes montadas em bases no ponto mais alto da edificação, com o objetivo de propiciar um caminho mais fácil para os raios que venham incidir na edificação.



Terminal aéreo

- **Condutores de descida**- são os cabos que conectam os terminais aéreos aos terminais de aterramento.



- **Terminais de aterramento**- condutores que servem para conectar os cabos de descida do solo. São cabos e hastes enterradas no solo que propiciam uma baixa resistência a terra.



- **Condutores de Ligação Equipotencial**- visam à interligação do sistema de aterramento com os sistemas da edificação impedindo a diferença de potenciais entre os elementos interligados;



Barramentos

#### 4.8 Dispositivos de Proteção Contra Surtos( DPS)

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) são utilizados para evitar a queima de equipamentos eletrônicos, como TVs, computadores e etc., devido à sobretensão. São instalados no quadro de luz para evitar qualquer tipo de dano ao aparelho descarregando para a terra os pulsos de alta tensão causados pelos raios. Sua fixação é rápida, por engate em trilho.

Se os surtos vêm de fora da sua instalação, instale o DPS na entrada do quadro geral de distribuição, mas no caso de vir, por exemplo, de uma máquina de solda, instale o DPS diretamente na máquina, assim o surto não atingirá outros equipamentos.



DPS

#### **Exercícios:**

1. Coloque (v)**Verdadeiro** ou(f) **Falso** para cada uma das afirmações:

O trabalho com equipamentos energizados pode ser realizado sob chuva, neblina densa e ventos, desde que sejam respeitados os procedimentos de segurança.( )

Uma área com umidade é muito perigosa para instalações elétricas, porque a presença de água solicita uma adequação de medidas para que o trabalhador não corra o risco de choque, visto que a pele molhada baixa a resistência do corpo humano.( )

As instalações elétricas com possibilidade de contato com água devem ser projetadas, executadas e mantidas com especial cuidado quanto à blindagem, isolamento, aterramento e proteção contra falhas elétricas.( )

2-Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**:

- ( ) Os ventos também são um grande perigo, pois podem causar estragos e acidentes muitas vezes fatais.
- ( ) O trabalho não pode ser feito quando a velocidade do vento for superior a 70 m/s e quando houver tempestade com raios, granizo, chuva, que possa afetar a segurança dos trabalhadores.
- ( ) O Brasil tem sido o recordista mundial de raios por quilômetro quadrado, de acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com a NASA.
- ( ) Os raios além de matar pessoas podem causar sérios incêndios.

3-Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**. Em relação aos raios, é correto afirmar:

- ( ) É um fenômeno da natureza que é produzido por nuvens do tipo cumulus nimbus que tem um formato parecido com uma bigorna.
- ( ) O raio acontece devido à diferença de potencial entre a nuvem e o solo que estão com cargas opostas.
- ( ) Ele é uma descarga elétrica que visa equipotencializar (igualar os potenciais) entre a nuvem e o solo.
- ( ) A descarga elétrica do raio pode ser ascendente (da terra para nuvem), como descendente (da nuvem para a terra), ou ainda entre nuvens.

4-Assinale a alternativa **INCORRETA**. Dentre as conseqüências que os raios podem trazer para os seres humanos, destacam-se:

- ( ) Queima total ou parcial de equipamentos elétricos.
- ( ) Danos a instalação elétrica.
- ( ) Morte.
- ( ) Chuva.

5-Assinale a alternativa **INCORRETA**. Para não ser atingido por raios, é recomendável evitar:

- ( ) Usar tipos de roupas, como as feitas de lã, que acumulam eletricidade estática.
- ( ) Abrigar-se sob árvores ou construções isoladas sem pára-raios.
- ( ) Ficar próximo de tomadas e canos, de janelas e portas metálicas.
- ( ) Tocar qualquer equipamento elétrico ligado à rede elétrica.

6-Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- ( ) A melhor forma de proteção contra os raios, a despeito de toda a tecnologia moderna, continua sendo o uso de materiais não condutores ou perfeitamente isolados na construção das casas.

## MATERIAL DIDÁTICO

( ) O pára-raios é uma haste metálica colocada no ponto mais alto da edificação e ligada, através de um fio condutor de eletricidade, a um aterramento no chão da casa.

( ) A melhor forma de proteção contra os raios continua sendo o primitivo pára-raios, uma invenção do século XVIII.

( ) O pára-raios será sempre a primeira parte da construção a receber o raio. Primeiro, por ser de metal, segundo, por ter um fio condutor que leva a eletricidade para a terra e, terceiro, por ser o ponto mais alto da casa.

7- Assinale a alternativa **INCORRETA**. Existem 3 tipos de pára-raios:

( ) O tradicional Franklin

( ) O moderno de Murray

( ) A gaiola de Faraday

( ) O SDC (Sistema Dissipativo de cargas)

8. Relacione o tipo de dispositivo com a sua definição:

1-Sistema que emprega dispositivos metálicos que têm a função de dispersar a corrente elétrica vinda do solo, impedindo que ela se encontre com a faísca formada nas nuvens, choque esse que dá origem ao raio.

2-Consiste num dispositivo com paredes de metal que atua como blindagem contra as descargas elétricas que vêm de fora, protegendo seu interior.

3-Dispositivo que é colocado num mastro no alto das casas, com uma haste na ponta que capta o raio através desta ponta e transmite a descarga até o aterramento.

( ) Para-raios de Franklin

( ) SDC - Sistema Dissipativo de Cargas

( ) Gaiola de Faraday

9. Assinale a alternativa **INCORRETA**.

( ) A proteção do SDC - Sistema Dissipativo de Cargas é de uma área de até 300 m<sup>2</sup> aproximados.

( ) De acordo com a NBR 5419/2001, apenas as edificações mais altas precisam instalar pára-raios.

( ) Para se instalar um para raio é necessário realizar cálculos e saber fazer um bom aterramento; caso contrário poderá ser muito perigoso.

( ) O sistema **SDC** é mais caro que os outros e seu uso se restringe a grandes construções, como indústrias e torres de antenas de TV e de rádio.

10. Relacione o tipo de dispositivo com a sua finalidade:

1-Cabos e hastes enterradas no solo que propiciam uma baixa resistência a terra.

2-Cabos que conectam os terminais aéreos aos terminais de aterramento.

3-Interligam o sistema de aterramento aos sistemas da edificação impedindo a diferença de potencial entre os elementos interligados.

4-Hastes montadas em bases no ponto mais alto da edificação, com o objetivo de propiciar um caminho mais fácil para os raios que venham incidir na edificação.

- ( ) Terminais aéreos
- ( ) Terminais de aterramento
- ( ) Condutores de descida
- ( ) Condutores de Ligação Equipotencial

11. Assinale a alternativa **INCORRETA**. Os DPS – dispositivos de proteção contra surtos:

- ( ) São utilizados para evitar a queima de equipamentos eletrônicos, como TVs, computadores, etc., devido à sobretensão.
- ( ) São instalados no quadro de luz para evitar qualquer tipo de dano aos aparelhos, descarregando para a terra os pulsos de alta tensão causados pelos raios.
- ( ) Protegem contra vários tipos de sobretensão, mas não contra os produzidos por raios.
- ( ) Podem ser instalados diretamente na máquina, como por exemplo, em uma máquina de solda, evitando que a sobretensão atinja outros equipamentos.

#### **4.9 Riscos no Transporte e em Equipamentos**

Existem riscos no transporte de pessoas para o seu trabalho. Muitos acidentes acontecem devido às más condições de manutenção do carro, transporte indevido na caçamba, falta do uso do cinto de segurança.

Uma política de prevenção a acidentes deve constar na pauta do técnico de segurança, pois o Brasil tem alto índice de acidentes em trânsito.

##### **Os riscos que envolvem o transporte de trabalhadores são:**

- ✓ Veículos que transportam os trabalhadores correm o risco das vias públicas utilizadas.
- ✓ Muitas vezes observamos os carros e caminhões que transportam trabalhadores e constata-se a péssima conservação, como: pneus carecas, trabalhadores pendurados na carroceria sem cinto de segurança, isto só pode contribuir para mais acidentes.
- ✓ Como consequências, temos: batidas de automóveis, buracos, quedas de trabalhadores do transporte por estarem em pé ou sentados na carroceria, sem cinto e sem proteção.
- ✓ Os veículos e equipamentos para elevação de cargas e cestas aéreas, que são utilizados para fazer a manutenção e construção de linhas aéreas e redes elétricas também podem causar sérios acidentes, pois é necessária a aproximação dos veículos junto às estruturas como postes e torres e do guindauto (grua) junto das linhas ou cabos. Nestas operações podem acontecer acidentes graves, como encostar o cesto nos fios de alta tensão. Estes trabalhos vão exigir cuidados especiais, que vão desde a manutenção preventiva e corretiva do equipamento, o correto posicionamento do veículo, a prática, o treinamento da equipe a fim de zelar pela boa execução do serviço.
- ✓ Não podemos nos esquecer da certificação dos motoristas em caminhões com cestas e da carteira de habilitação estar em dia e de receberem treinamento para as operações de trabalhos.

Acidente com caminhão de transporte de trabalhadores



#### **4.10 Riscos de Ataques de Animais**

Na execução de serviços em torres, postes, subestações, leitura de medidores, serviço de poda em árvores e outros, podem ocorrer ataques de insetos como abelhas e formigas.

Deve-se ter muito cuidado se a pessoa for alérgica, pois uma picada do inseto pode causar uma alergia e finalizar num edema de glote (a pessoa não consegue respirar).



ataque de abelhas



braço picado por abelhas

Nas atividades de construção, supervisão e manutenção em redes elétricas pode ocorrer quando se trabalha em campo aberto, a possibilidade de picada de animais peçonhentos como cobras, aranhas, escorpiões e até mesmo a mordida de cães.



Mordida de cão



**OBS:** Na picada de insetos devemos colocar gelo e levar para o Pronto Socorro. Na mordida de cão devemos lavar com água e sabão e prestar atenção no animal durante 10 dias, além de ir ao Posto de Saúde.

#### 4.11 Riscos Físicos

São aqueles existentes nos ambientes de trabalho que podem causar danos a saúde do empregado como: ruído, radiação, calor, vibrações, pressões anormais e frio.

##### 4.11.1 Ruídos

O ruído é um som desagradável e indesejável que escutamos quando estamos sob pressão sonora alta, que pode nos levar a surdez. Ele está presente nas usinas de geração de energia elétrica, devido ao movimento de turbinas e geradores. Estes ruídos também estão presentes em subestações e redes de distribuição, motores, etc. O nível de ruído admissível como normal é de 65 decibéis. Acima disso deve-se utilizar o protetor auricular. Os níveis acima de 75 decibéis podem gerar problemas de surdez e provocar hipertensão arterial.

**OBS:** As Normas Regulamentadoras (NR) brasileiras indicam como prejudicial o ruído de 85 dB para uma exposição máxima de 8 horas por dia de trabalho. Sabe-se que sons acima dos 65 dB podem contribuir para aumentar os casos de insônia, estresse, comportamento agressivo e irritabilidade, entre outros.

O decibelímetro é o aparelho que faz a medição de nível de ruídos. Através de um microfone ele calcula quantos decibéis um motor, ou uma sala.

Decibelímetro



Vejam a tabela que deverá ser utilizada:

**TABELA 4- LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE NR15 - ANEXO 1**

Nível de Pressão Sonora-NPS dB(A)	Máxima exposição diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos

112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

“Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados nesta tabela “  
(Fonte NR 15)

**OBS:** Use seu protetor auricular, ele pode ser seu melhor amigo para que mais tarde não passe o restante de sua vida sem escutar

#### Consequências do Ruído:

Age direto no sistema nervoso causando:

- ✓ Fadiga nervosa;
- ✓ Hipertensão;
- ✓ Perda temporária ou definitiva da audição;

#### Medidas de Controle para o Ruído:

- ✓ Usar o protetor auditivo;
- ✓ Enclausuramento da máquina produtora de ruído;
- ✓ Exames audiométricos periódicos;
- ✓ Revezamento no local de trabalho;
- ✓ Uso correto do EPI
- ✓ Manusear os protetores auditivos de preferência com as mãos limpas para evitar infecções no ouvido.

**OBS:** Atenção! Se você tiver zumbidos, tonteadas, diminuição da audição, dificuldade de entender a fala, **procure imediatamente o médico**

#### 4.11.2 Radiação

A radiação é um fenômeno natural que ocorre de muitas formas. Ela pode ser classificada em ionizante ou não-ionizante, dependendo da sua quantidade de energia. Vamos ver as radiações ionizantes.

#### 4.11.3 Radiação não ionizante (Radiação solar)

A radiação solar são os raios ultravioletas irradiados pelo sol quando atinge a Terra. São consideradas radiações não ionizantes os raios ultravioletas e os infravermelhos. Atualmente, com a redução da camada de ozônio, os raios ultravioletas e infravermelhos irradiados pelo sol atingem a Terra com maior intensidade e podem causar queimaduras e até mesmo câncer de pele. Os trabalhos em áreas abertas, como instalações elétricas, podem expor os trabalhadores à radiação solar. Como consequências provocam: queimaduras, lesões nos olhos, câncer de pele. O empregador tem obrigação de fornecer aos seus trabalhadores o protetor solar.



câncer de pele



O protetor solar é fundamental!

A empresa tem obrigação de proporcionar ao trabalhador o protetor solar para trabalhos em rua.

Dados do Ministério da Saúde informam que no ano de dois mil e oito, 24,6% dos tumores malignos do Brasil eram de pele, e, desse total, cerca de 5% são melanomas, os principais responsáveis por mortes por câncer de pele. O câncer de pele é o tipo de câncer com maior incidência no Brasil. Apesar desses dados preocupantes, quando detectado e tratado precocemente este tipo de câncer apresenta altos índices de cura. Este câncer está principalmente relacionado à exposição aos raios ultravioletas do sol (raios UV-A e UV-B) que são muito nocivos à pele. Os indivíduos de pele muito clara são mais sensíveis a estes raios. Para sua prevenção, não se exponha ao sol sem proteção, principalmente das 10hs às 16hs, onde os raios ultravioletas são mais intensos. Use sempre o filtro solar para não ser mais uma vítima.

**Medidas de Prevenção para radiações solares:**

- ✓ Usar protetor solar para as radiações infravermelhas e ultravioletas;
- ✓ Beber bastante água para hidratar o corpo

**OBS:** Em caso de manchas, ou pintas na sua pele que estão modificando, formando cascas na superfície, que sangram com facilidade, feridas que não cicatrizam ou lesões de crescimento progressivo procure um médico imediatamente.

**4.11.2.1 Radiação Ionizante**

São as que correspondem aos raios gama e x usados em radiografias industriais, pois esta radiação penetra nas estruturas metálicas. Altas doses destas radiações podem provocar sérios danos ao nosso organismo. Se um trabalhador ficar exposto muito tempo, durante anos a radiação, ele poderá ter doenças como o Câncer, a leucemia, etc.

**Medidas de Prevenção para radiações de raios gama e raios x:**

- ✓ Usar anteparos,
- ✓ Reduzir o tempo de exposição,
- ✓ Uso de vestimentas especiais,
- ✓ Limitação dos acessos para pessoas autorizadas.

**4.11.4 Calor**

Calor é a energia térmica que se transfere de um corpo para o outro em virtude da diferença de temperatura entre eles. Ele está presente nos trabalhos: em espaços confinados, subestações, usinas, galerias subterrâneas etc, pois nestes lugares tem pouca circulação de ar e temperaturas elevadas. As altas temperaturas podem provocar ao trabalhador: desidratação, erupção na pele, câimbras, cansaço, insolação, etc...



**Devemos beber muita água para evitar a desidratação devido ao calor**

**4.11.5 Vibrações**

Um corpo está em vibração quando está sofrendo movimentos oscilatórios. Muitas máquinas e equipamentos industriais podem causar vibrações no ser humano, trazendo doenças ao longo do tempo de exposição do trabalhador.

**Consequências das Vibrações:**

- ✓ Alterações neurovasculares nas mãos;
- ✓ Problemas de articulações nas mãos e braços;
- ✓ Osteoporose;
- ✓ Lesões na coluna vertebral
- ✓ Dores lombares

**4.11.6 Pressões Anormais**

Em muitas atividades os trabalhadores podem ficar sujeitos às pressões ambientais acima ou abaixo das pressões normais, ou seja, da pressão atmosférica a qual estamos expostos diariamente. As baixas pressões se situam abaixo da pressão atmosférica normal. Elas ocorrem quando trabalhamos em grandes altitudes.

Exemplo 1: o trabalho em limpeza de fachadas de prédios, colocação de sites em torres de telecomunicação. As altas pressões são as que situam acima da pressão atmosférica normal.

Exemplo 2: quando trabalhamos em tubulações de ar comprimido ou num trabalho executado por mergulhadores ou que use máquinas de perfuração.

**Consequências das Pressões Anormais:**

- ✓ Ruptura do tímpano quando o aumento da pressão for brusco.
- ✓ Morte, pois a pressão dentro do organismo humano pode causar problemas sérios no sangue.

**4.11.7 Frio**

É um agente físico capaz de provocar stress no ser humano. O trabalho em câmaras frigoríficas, em armazenamento de alimentos perecíveis.

**Consequências das Temperaturas Baixas:**

- ✓ Feridas;
- ✓ Rachaduras e necrose da pele;
- ✓ Agravamento de doenças reumáticas
- ✓ Hipotermia, quando a temperatura do trabalhador fica menor do que 35°C . Ele sente muito frio e se não for aquecido imediatamente pode acabar morrendo de frio.

**4.12 Riscos Químicos:**

São as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeira, fumos, névoas, gases ou vapores, ou dependendo da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão. Os riscos químicos podem ser encontrados na forma líquida, sólida e gasosa.



Risco químico- o cheiro do produto pode causar doenças

**4.12.1 Poeiras:**

Poeiras são quantidades de pequenas partículas de variadas origens, estruturas e composições, as quais se depositam a partir da suspensão pelo ar, causando sujeiras em diversos objetos e doenças nos seres humanos. Elas podem ser:

- ✓ Poeiras minerais- sílica, asbesto, carvão mineral
- ✓ Poeiras vegetais- algodão, bagaço de cana de açúcar
- ✓ Poeiras alcalinas- calcário

**Consequências das Poeiras:**

- ✓ Doenças pulmonares obstrutivas crônicas,
- ✓ Enfizema pulmonar.
- ✓ Problemas respiratórios

**4.12.2 Fumos:**

Fumos são partículas sólidas produzidas pela condensação de vapores metálicos.

Exemplo: fumos de óxido de zinco nas operações com ferro.

**Consequências dos Fumos:**

- ✓ Doença pulmonar obstrutiva,
- ✓ Febre de fumos metálicos,
- ✓ Intoxicação específica de acordo com o metal.



fumos em operações com solda

#### 4.12.2 Névoas:

Névoas são partículas resultantes de condensação de vapores ou da dispersão mecânica de líquidos.  
Exemplo: névoa resultante do processo de pintura a revólver.

##### Consequências das Névoas:

- ✓ Intoxicação
- ✓ Doenças pulmonares
- ✓ Doenças respiratórias



Névoa de pintura a revólver

#### 4.12.4 Gases:

Estado natural das substâncias nas condições usuais de temperatura e pressão.  
Exemplos: Oxigênio, gás carbônico.

##### Consequências dos Gases:

- ✓ Intoxicação
- ✓ Morte
- ✓ Asfixia
- ✓ Problemas pulmonares
- ✓

**OBS:** Muitos gases não têm cheiro e são muito perigosos, até mesmo podem levar à morte em minutos. O gás sulfídrico tem cheiro de ovo podre e o seu primeiro efeito de toxicidade é a perda do olfato, portanto cuidado com os gases!

#### 4.12.5 Vapores:

Vapores são dispersões de moléculas no ar que podem condensar para formar líquidos ou sólidos em condições normais de temperatura e pressão.

Exemplo: gasolina, naftalina

Os gases e vapores e névoas se classificam em:

- ✓ **Irritantes das vias aéreas:** ácido clorídrico, soda cáustica
- ✓ **Asfixiantes:** hélio, dióxido de carbono, monóxido de carbono
- ✓ **Anestésicos:** benzeno, cetonas

##### Consequências dos Vapores:

- ✓ Irritação das vias aéreas
- ✓ Asfixia
- ✓ Morte
- ✓ Doenças pulmonares

#### 4.12.6 Ascarel ou Bifenis Policlorados (PCB)

O **Ascarel** é um produto chamado de **Aloclo 124**. Ele é um óleo resultante da mistura de hidrocarbonetos, derivados de petróleo, utilizado como isolante em equipamentos elétricos. Se tornou bastante conhecido porque apresenta boas qualidades dielétricas e térmicas e é resistente ao fogo. Apesar de seu uso estar proibido desde 1981, ainda tem transformadores e capacitores antigos que ainda usam.

O trabalhador deve ter bastante cuidado quando fizer uma manutenção que ainda tenha ascarel.

O descarte deste óleo pode causar sérios danos à saúde como: processos genéticos de reprodução, considerado cancerígeno, pode causar problemas nas funções neurológicas e hepáticas. Ele também pode causar impactos ambientais como: contaminação tanto do solo como da água, ameaçando, em especial, os lençóis freáticos.



Transformador elétrico contendo ascarel

#### 4.12.7 Sinalização de Segurança para Produtos Químicos:

A sinalização dos produtos químicos, ajuda ao trabalhador reconhecer o risco que está exposto. Vejamos abaixo:



No Brasil, a simbologia de risco está normatizada pela ABNT, NBR 7.500, e é a mesma adotada pela ONU em Convenção Internacional.

#### Cuidados na Utilização de Produtos Químicos

A primeira regra é básica para qualquer trabalho com substâncias químicas é nunca colocá-las na boca, nem tentar identificá-las através do olfato. Ao se trabalhar pela primeira vez com uma substância, devemos nos familiarizar com as suas características, através de leitura da ficha de segurança. Então, devemos exigir do fornecedor a ficha de segurança do produto contendo dados sobre:

- ✓ Identificação do produto e da empresa fornecedora ou fabricante;
- ✓ Identificação de danos à saúde e ao ambiente;
- ✓ Medidas de primeiros socorros; medidas de combate a incêndios;
- ✓ Medidas a serem tomadas em caso de derramamento acidental ou vazamento;
- ✓ Manuseio e armazenagem e etc.

**OBS:** Muitas pessoas sofrem queimaduras porque colocam a mão numa simples "água" que muitas vezes pode ser um ácido sulfúrico e vai causar danos a sua pele, até mesmo a amputação do membro que teve contato com este produto químico. Cuidado com produtos químicos!

#### 4.13 Riscos Biológicos

## MATERIAL DIDÁTICO

Estes riscos são causados por bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus e etc., que estão em toda parte. Existem trabalhos onde eles atuam mais, por exemplo: em esgotos, hospitais, etc.

### Consequências dos Riscos Biológicos:

- ✓ Micoses,
- ✓ Frieiras,
- ✓ Viroses,
- ✓ Parasitoses,
- ✓ Tuberculose,
- ✓ Hepatite,
- ✓ Raiva,
- ✓ Leptospirose...

Sempre devemos nos proteger com os equipamentos de proteção individual para não entrarmos em contato com fungos e bactérias para não adoecermos. Uma limpeza de esgoto, por exemplo, deve se usar o avental, luvas, botas, máscara respiratória a fim de que a água contaminada não entre em contato com seu corpo. Muitas doenças estão matando os trabalhadores por falta de uso de EPI. Existem muitos lugares com abundância de riscos biológicos. A hepatite C, a AIDS, a leptospirose são doenças que causam muitos males ao ser humano, portanto,

**PROTEJA-SE!**



Micose

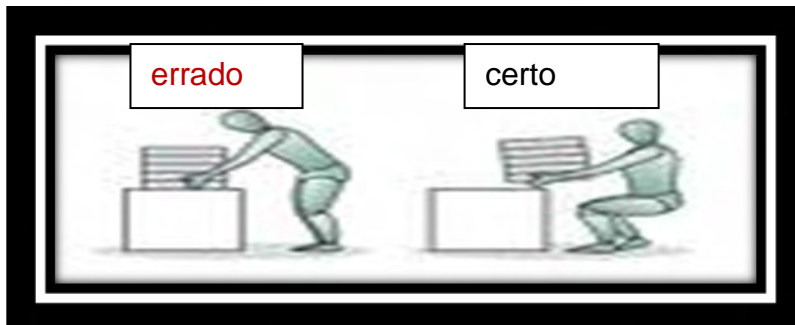
### 4.14 Riscos Ergonômicos

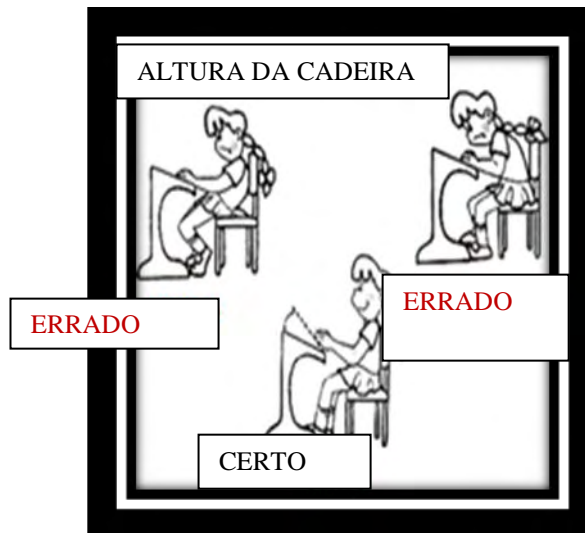
Os riscos ergonômicos são divididos em:

- ✓ Biomecânicos,
- ✓ Organizacionais,
- ✓ Psicossociais e
- ✓ Ambientais (físicos, químicos e biológicos)

#### 4.14.1 Riscos Biomecânicos

São posturas inadequadas de trabalho, levantamento de pesos intensos, etc. As posturas e os movimentos que fazemos durante o nosso trabalho, podem afetar nossa coluna vertebral, braços, pernas, resultando em dores que muitas vezes não tem mais cura, apenas melhoras. Temos a "LER" doença por esforço repetitivo, doença comum nos digitadores que trabalham com computadores, em pessoas que apertam parafusos e que fazem continuamente o mesmo movimento repetitivo durante horas.





Muitas empresas estão investindo na ginástica laboral, ou seja, uma ginástica feita dentro do próprio trabalho, onde o trabalhador através de alguns exercícios evita doenças, melhora a postura, e ajuda ao organismo a relaxar por alguns instantes.



Os movimentos da ginástica laboral devem ser feitos pelos trabalhadores a fim de ajudar a melhorar sua postura, siga as instruções da figura anterior.

Exemplos da figura acima:

- ✓ Pegue uma bolinha de borracha e fique apertando-a;
- ✓ Faça movimentos circulares com o seu ombro;
- ✓ Sentado, abaixe relaxando os braços;
- ✓ Mexa sua cabeça para frente e para trás lentamente;
- ✓ Esfregue suas mãos em movimentos opostos;
- ✓ Pegue sua mão direita com a esquerda e estique-a alongando para baixo.
- ✓ Cubra seus olhos com suas mãos e fique assim alguns minutos isto ajuda a relaxar.
- ✓ A má postura, o trabalho constante, repetitivo tem contribuído para a LER (Lesão por Esforço Repetitivo) e o DORT (Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho).

Alguns exercícios que ajudam a melhorar sua postura:



Com a palma da mão virada para baixo, force durante 10 segundos esticando bem o braço.



Dobre sua perna e segure-a forçando-a para cima. Isto alonga e promove o equilíbrio.



Peça ao seu colega para trabalharem juntos alongando. De mãos dadas, inclinem o corpo esticando durante 10 segundos



Peça ao seu colega para ficar atrás de você alongando seus braços.

#### **4.14.2 Riscos Psicossociais**

Os riscos psicossociais podem ser violência no trabalho, assédio sexual, assédio moral, que muitas vezes podem levar o trabalhador ao suicídio. É comum um chefe acreditar que por estar numa posição acima do trabalhador pode: gritar, ofender, humilhar. Isto é violência no trabalho! Ninguém precisa gritar, ofender para mostrar poder, mas sabemos que isto é muito comum.

##### **4.14.2.1 Assédio Sexual**

O assédio sexual é quando uma pessoa abusa do seu poder para exigir favores sexuais à outra pessoa.  
Exemplo: o chefe se prevalece de seu cargo e exige certos favores sexuais a sua empregada.

Alguns exemplos de assédio sexual: piadas, comentários, carícias ou pedidos de favores sexuais indesejados, intimidação, ameaças, represálias caso a pessoa não ceda aos caprichos sexuais do seu chefe.

#### 4.12.2.2 Assédio Moral

O assédio moral é expor os trabalhadores a situações humilhantes e constrangedoras, repetitivas e prolongadas durante a jornada de trabalho e no exercício de suas funções. O chefe acaba forçando o trabalhador a desistir do emprego.

**OBS:** Alguns fatores de riscos psicossociais como hostilidade, ansiedade, depressão, isolamento social e trabalhar com atividades de alto risco (aquelas que solicitam uma elevada exigência cognitiva, onde qualquer erro poderá ser fatal), podem acarretar doenças no coração do trabalhador.

Exemplo: O trabalhador nas tarefas em linhas de transmissão ou executadas em grandes altura deve ter uma boa concentração. O trabalhador precisa estar bem concentrado no que está fazendo, para não errar. Isto acaba causando um stress no trabalhador. Esta tensão pode trazer como consequência: insegurança, dificuldade do trabalhador se relacionar com o trabalho e a família, stress e até mesmo levar ao suicídio devido à pressão, a tensão que ele sofre.

#### 4.14.3 Riscos Organizacionais

Os riscos organizacionais acontecem por falta de uma boa administração ou por falta de objetivos bem definidos por parte da chefia. Muitas situações acabam por provocar pressões psicológicas no trabalhador.

Exemplo: a pressão psicológica para atendimento a emergências ou situações com períodos de tempo rigidamente estabelecidos, realização rotineira de horas-extras, trabalho por produção, pressões da população por falta de conhecimento da energia elétrica.



**Stress causado por muitas horas extras**

Uma das grandes consequências dos riscos organizacionais são as horas extras.

##### 4.14.3.1 Horas Extras

Segundo o artigo 59 da CLT “A duração normal do trabalho poderá ser acrescida de horas suplementares, em número não excedente de 2 horas mediante acordo escrito entre empregador e empregado, ou mediante contrato coletivo de trabalho” determinou que a prorrogação da jornada de trabalho não pode ser superior a duas horas diárias.” Mas admite que o limite de 2 hs diárias de prorrogação pode ser superior, quando o empregador mediante situação de força maior, serviço inadiável ou prejuízos ao empregador. Só que na CLT no artigo 61 não diz de forma clara estas situações de força maior, portanto o empregador deve utilizar com cuidado e mantido em registro o fato que fez com que ele colocasse o funcionário para fazer mais horas extras do que o que está na lei, evitando assim que numa fiscalização receba uma multa.

Quando um trabalhador faz muitas horas extras, ele fica muito cansado e é nesta hora que acontecem os acidentes de trabalho. A Lei só permite que sejam feitas 2hs diárias de horas extras, mas sabemos que muitos trabalhadores fazem muito mais do que isto. As horas extras também causam um stress no trabalhador. Vamos falar um pouco sobre o stress, uma doença do nosso mundo atual.

##### 4.14.3.2 Stress

Stress é uma reação do organismo a uma ou mais sobrecargas.

##### Motivos de Stress:

- ✓ Excesso de horas extras trabalhadas,
- ✓ Trânsito,
- ✓ Problemas financeiros,
- ✓ Problemas profissionais,
- ✓ Problemas familiares,
- ✓ Situações de vida,
- ✓ Doenças,

- ✓ Álcool,
- ✓ Drogas,
- ✓ Acidentes,
- ✓ Correria,
- ✓ Insegurança,
- ✓ Dificuldades com chefes e colegas
- ✓ Carro quebrado, etc.

Estes motivos fazem com que nosso corpo produza excesso de dois hormônios, Adrenalina e Cortisol, que acabam por provocar doenças.

### Sinais de Stress:

- ✓ Falhas de concentração e memória.
- ✓ Coisas que davam prazer se tornam uma sobrecarga.
- ✓ Usar os finais de semana para colocar o serviço em dia, ao invés de relaxar.
- ✓ Cada vez mais tempo gasto com o trabalho e menos com lazer. Parece que o dia normal de trabalho não é mais suficiente para o que tem que ser feito.
- ✓ Diminuição de entusiasmo e prazer pelas coisas, sensação de monotonia.
- ✓ Diminuição do rendimento, erros, distrações e faltas no trabalho.
- ✓ Insatisfação, irritabilidade, explosividade, reclamações.
- ✓ Indecisão, julgamentos errados, atrasados, precipitados, piora na organização, adiamento e atrasos de tarefas, perda de prazos.
- ✓ Insônia, sono agitado, pesadelos.

### Sintomas do Stress

- ✓ Dores de cabeça, dores musculares, dores “de coluna.
- ✓ Bruxismo (significa ranger dentes durante o sono).
- ✓ Restlesslegs (pernas intranquílias, principalmente na cama durante a noite).
- ✓ Acne, pele envelhecida, rugas, olheiras. Seborréia, queda de cabelos, unhas fracas.
- ✓ Diabetes.
- ✓ Diminuição do desejo sexual, Impotência Sexual.
- ✓ Tentativa de relaxar com álcool, nicotina, drogas e excesso de comida.
- ✓ Cansaço.
- ✓ Ganho ou perda de peso, má digestão, prisão de ventre e diarreia, gases, gastrites, úlceras.
- ✓ Baixa de resistência, infecções, gripes, herpes.
- ✓ Pressão Arterial alta, Colesterol alto, Arteriosclerose, Acidente Vascular Cerebral (AVC ou "Derrame"), Infarto, etc.
- ✓ Ataques de ansiedade.
- ✓ Transtorno de Ansiedade Generalizada (TAG).
- ✓ Ataques de Pânico, taquicardia, sudorese, falta de ar, tremor, fraqueza nas pernas, ondas de frio ou de calor, tontura, sensação de que vai desmaiar, de que vai ter um infarto, de uma pressão na cabeça, de que vai "ficar louco", de que vai engasgar com alimentos, assim como crises noturnas de acordar sobressaltado com o coração disparando e com sudorese intensa.
- ✓ Depressão.

### O que fazer?

- ✓ Mudar hábitos.
- ✓ Deitar mais cedo, dormir mais, fumar e beber menos, alimentação mais saudável, socializar mais com amigos, dançar, fazer esportes, ir ao cinema.
- ✓ Viajar, tirar férias, curtir a família.
- ✓ Massagem, Yoga, meditação.
- ✓ Fazer exercícios físicos.
- ✓ Psicoterapia. Conversar com uma pessoa neutra e tecnicamente preparada ajuda a organizar melhor os pensamentos e administrar melhor os problemas.
- ✓ Procurar um médico, pois com a medicação, acaba com os sintomas físicos e melhora o sono. Com isso a pessoa tem mais “cabeça fria” e energia para procurar soluções.
- ✓ Procurar fazer uma tarefa de cada vez.
- ✓ Conversar com o seu superior e tentar argumentar os prazos apertados.

## 4.15 Riscos Mecânicos

## MATERIAL DIDÁTICO

Os riscos mecânicos são aqueles que acontecem com os trabalhadores por utilizarem uma máquina defeituosa, ou uma ferramenta improvisada. Os trabalhadores estão expostos a muitos riscos ao operarem máquinas. Podem se cortar, sofrer esmagamento etc. O risco existe no local da operação que o trabalhador fará.

### Consequências dos Riscos Mecânicos:

- ✓ Cortes profundos
- ✓ Esmagamento de mãos, pernas...
- ✓ Amputação
- ✓ Perfuração

### : Medidas de Prevenção:

- ✓ Manutenção nas máquinas em dia
- ✓ Nunca trabalhe com uma máquina defeituosa
- ✓ As zonas das máquinas que tenham riscos mecânicos devem estar protegidas
- ✓ Máquinas em perfeito estado de conservação
- ✓ Zonas perigosas das máquinas devem estar sinalizadas
- ✓ Só pode operar nas máquinas após o treinamento de segurança para que o trabalhador saiba os cuidados e os perigos a que está exposto
- ✓ Usar seus EPIS de segurança
- ✓ Não usar adornos como anéis, pulseiras.
- ✓ Não remover qualquer proteção da máquina

### Atenção!

**Os Riscos Físicos, Riscos Químicos e Riscos Biológicos** devem constar no Programa de Proteção PPRA - **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. O PPRA é um programa obrigatório a todas as empresas visando à preservação da saúde e da integridade dos seus trabalhadores. O PPRA deve avaliar e controlar os riscos ambientais detectados ou que venham existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Tal Programa é orientado pela Norma Regulamentadora nº 9.

Exemplo: se em determinado ambiente de trabalho existe um risco, **como** o ruído, dependendo da intensidade e do tempo de exposição, caso esteja acima dos limites de tolerância estabelecidos Norma Regulamentadora nº 15 e neste ambiente, o trabalhador não tenha recebido o Equipamento de Proteção Individual, tal como o abafador ou protetor auricular, pode causar prejuízos a saúde do trabalhador, como:

- ✓ Perda auditiva;
- ✓ A empresa terá que abrir uma Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT;
- ✓ Terá que se pagar ao trabalhador, o Adicional de Insalubridade, que pode ser de 20% a 40% do Salário Mínimo Vigente;
- ✓ A empresa terá que pagar, junto ao INSS, a Aposentadoria Especial a que o trabalhador estará sujeito, recolhendo-se mensalmente a Alíquota Adicional do SAT (Seguro de Acidente de Trabalho), que, nesse caso, corresponde a 6% do salário recebido pelo trabalhador;
- ✓ Possibilidade de a empresa ser cobrada em até 100% o valor da Alíquota do SAT (a partir de janeiro de 2009);
- ✓ O empregado pode ingressar com uma Reclamação Trabalhista em Juízo para garantir os seus direitos. Caso a empresa perca a Ação terá que responder pelas custas judiciais, honorários dos advogados, honorários de Perito e Assistente Técnico, e etc,
- ✓ Afastamento do trabalhador da empresa, e esta arcará com o salário dos 15 primeiros dias e depois desse período, com o FGTS do trabalhador;
- ✓ Custos da substituição, treinamento e adaptação do trabalhador que irá substituir aquele que foi afastado;
- ✓ Custos junto ao INSS decorrentes do tratamento do empregado afastado;
- ✓ A imagem da empresa perante os empregados, os Órgãos da Fiscalização e aos consumidores fica péssima e a pior propaganda neste caso ainda é o boca a boca entre funcionários.

Para que estas consequências não aconteçam à melhor solução continua sendo investir na segurança e na saúde do trabalhador. Fazendo uma avaliação para eliminar ou diminuir os riscos detectados, através da implementação das medidas relativas ao ambiente ou de medidas relativas ao trabalhador.

**OBS:** Invista em segurança e saúde para o trabalhador! Essa é a solução!



**Exercícios:**

1. Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- ( ) A principal proteção contra os riscos químicos é o uso de roupas grossas e luvas nas mãos.
- ( ) Os riscos químicos são representados pelas substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, através da pele ou por ingestão.
- ( ) Os riscos químicos podem ser encontrados na forma líquida, sólida e gasosa.
- ( ) Os riscos químicos podem causar vários tipos de problemas ao trabalhador, tais como intoxicação, problemas pulmonares, respiratórios, etc.

2. Relacione cada definição ao risco químico correspondente:

1-Partículas resultantes de condensação de vapores ou da dispersão mecânica de líquidos, por exemplo, do processo de pintura a revolver.

2-Estado natural das substâncias nas condições usuais de temperatura e pressão.

Por exemplo: Oxigênio, gás carbônico.

3-Dispersões de moléculas no ar que podem condensar para formar líquidos ou sólidos em condições normais de temperatura e pressão. Por exemplo: gasolina, naftalina.

4-Produto chamado de **Aloclore 124**. Ele é um óleo resultante da mistura de hidrocarbonetos, derivados de petróleo, utilizado como isolante em equipamentos elétricos.

- ( ) Ascarel
- ( ) Névoas
- ( ) Vapores
- ( ) Gases

3-Existem muitos cuidados a serem tomados na utilização de produtos químicos. Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- ( ) A primeira regra é básica para qualquer trabalho com substâncias químicas é nunca colocá-las na boca, nem tentar identificá-las através do olfato.
- ( ) Ao trabalhar pela primeira vez com uma substância, devemos nos familiarizar com as suas características, através de leitura da ficha de segurança.
- ( ) É preciso tomar muito cuidado com produtos químicos, pois o que parece uma simples "água" pode ser um ácido sulfúrico e pode causar danos à pele, ou até mesmo a amputação de um membro.
- ( ) Um dos problemas com os produtos químicos no Brasil é que não existe uma simbologia normatizada para sinalização.

4-Relacione cada conjunto de consequências com o risco químico causador:

- 1-Paralisia, Intoxicação, Morte, Asfixia.
- 2- Irritação das vias aéreas, Asfixia, Morte, Doenças pulmonares
- 3-Doenças pulmonares obstrutivas crônicas, Enfizema pulmonar, Problemas respiratórios.
- 4-Doença pulmonar obstrutiva, Febre de fumos metálicos, Intoxicação específica de acordo com o metal.
- 5-Intoxicação, Doenças pulmonares, Doenças respiratórias.

- ( ) Gases
- ( ) Fumos
- ( ) Névoas
- ( ) Poeiras
- ( ) Vapores

5-Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- ( ) Os riscos biológicos são causados por bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, etc., que estão em toda parte. Existem locais onde eles atuam mais, como por exemplo em esgotos, hospitais, etc.
- ( ) Para evitar as consequências dos riscos biológicos é aconselhável não deixar de tomar os vários tipos de a medicação preventiva.
- ( ) Os Riscos Biológicos têm como consequência as micoses, frieiras, viroses, parasitoses, tuberculose, hepatite, raiva, leptospirose, etc.
- ( ) Para evitar os riscos biológicos é preciso se proteger sempre com os equipamentos de proteção individual.

6- Assinale as alternativas **CORRETAS**. Os riscos ergonômicos são divididos em:

- ( ) Psicomecânicos
- ( ) Organizacionais
- ( ) Psicossociais
- ( ) Ambientais (físicos, químicos e biológicos)

7-Relacione os riscos descritos com a sua classificação.

- 1-Riscos como posturas inadequadas de trabalho, levantamento de pesos intensos, etc.
- 2-Riscos como violência no trabalho, assédio sexual, assédio moral, que muitas vezes podem levar o trabalhador ao suicídio.

## MATERIAL DIDÁTICO

3-Riscos que acontecem com os trabalhadores por utilizarem uma máquina defeituosa, ou uma ferramenta improvisada. Os trabalhadores estão expostos a muitos riscos ao operarem máquinas.

4-Riscos que acontecem por falta de uma boa administração ou por falta de objetivos bem definidos por parte da chefia.

- ( ) Riscos Organizacionais
- ( ) Riscos Biomecânicos
- ( ) Riscos Mecânicos
- ( ) Riscos Psicossociais

8-Escolha **Verdadeiro** ou **Falso** para cada uma das afirmações.

As posturas e os movimentos que fazemos durante o nosso trabalho, podem afetar nossa coluna vertebral, braços, pernas, resultando em dores que muitas vezes não tem mais cura, apenas melhoras.( )

A LER (lesão por esforço repetitivo) é uma doença por esforço repetitivo, comum nos digitadores que trabalham com computadores, ou em pessoas que apertam parafusos e fazem continuamente o mesmo movimento repetitivo durante horas. ( )

Muitas empresas estão investindo na ginástica laboral, ou seja, uma ginástica feita dentro do próprio trabalho com o objetivo de evitar os riscos psicossociais.( )

O excesso de horas extras é um exemplo de risco organizacional pois podem levar o trabalhador ao cansaço ou stress, responsáveis por muitos acidentes de trabalho.( )

9- Assinale a alternativa que lista apenas os motivos mais comuns do stress:

- ( ) Excesso de horas extras trabalhadas, problemas financeiros, dirigir embriagado, situações de vida.
- ( ) Correria, problemas financeiros, excesso de horas trabalhadas, situações de vida.
- ( ) Problemas familiares, doenças, álcool, excesso de confiança.
- ( ) Insegurança, drogas, acidentes, comida muito salgada.

10- Assinale as alternativas **CORRETAS**. São **sinais** de stress:

- ( ) Falhas de concentração e memória.
- ( ) Diminuição de entusiasmo e prazer pelas coisas, sensação de monotonia.
- ( ) Diminuição do rendimento, erros, distrações e faltas no trabalho.
- ( ) Insatisfação, irritabilidade, explosividade, reclamações.

11- Assinale as alternativas **CORRETAS**. São **sintomas** do stress:

- ( ) Dores de cabeça, dores musculares, dores “de coluna.
- ( ) Bruxismo (significa ranger dentes durante o sono).
- ( ) Cansaço.
- ( ) Baixa de resistência, infecções, gripes, herpes.

12- Assinale a alternativa que **NÃO** corresponde a uma das conseqüências dos riscos mecânicos.

- ( ) Cortes profundos
- ( ) Dor de cabeça

- ( ) Esmagamento de mãos, pernas...
- ( ) Amputação

13- Assinale as alternativas que correspondem a uma medida de prevenção dos riscos mecânicos.

- ( ) Só trabalhar com máquinas em perfeito estado de conservação e funcionamento.
- ( ) Zonas perigosas das máquinas devem estar sinalizadas.
- ( ) Só operar as máquinas após o treinamento de segurança para que o trabalhador saiba os cuidados e os perigos a que está exposto.
- ( ) Usar os EPIs de segurança.

## CAPÍTULO 5: TÉCNICAS DE ANÁLISE DE RISCO

Neste capítulo o aluno vai conhecer as técnicas de análise de risco, para que antes de executar seu serviço possa cobrar do seu superior o estudo dos riscos.

Hoje com a NR10, a Análise Preliminar de Riscos tornou-se fundamental, pois sem ela não se pode começar nenhum trabalho.

As técnicas de análise de risco ajudam a evitar acidentes. Sabendo-se os tipos de riscos que envolvem um trabalho é possível providenciar medidas que ajudem a minimizar os riscos ou até mesmo a acabar com alguns.

Saber analisar um risco e tomar as medidas cabíveis para extinguir ou minimizá-los, ajudará ao trabalhador na execução de um trabalho seguro.

Nada mais gratificante do que o trabalhador chegar são e salvo do seu trabalho para receber o aconchego e o carinho de sua família!

O mapa de risco é uma garantia para o trabalhador para manter sua saúde e segurança.

Vejamos o que é um mapa de risco.

### 5.1. Mapa de Risco

O mapa de risco é um levantamento dos pontos de risco em diferentes setores das empresas, para identificar situações e locais potencialmente perigosos.

A partir de uma planta baixa de cada seção são levantados todos os tipos de riscos, classificando-os por grau de perigo: pequeno, médio e grande.

Os tipos de risco são agrupados em cinco grupos classificados pelas cores vermelho, verde, marrom, amarelo e azul.

Cada grupo corresponde a um tipo de agente: químico, físico, biológico, ergonômico e mecânico.

Este mapa abaixo é o mapa utilizado para se fazer o PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais).

**TABELA 4: GRUPOS DE RISCOS**

Grupo verde	Grupo vermelho	Grupo marrom	Grupo amarelo	Grupo azul
Riscos físicos	Riscos químicos	Riscos biológicos	Riscos ergonômicos	Riscos mecânicos
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Frio	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Calor	Gases	Parasitas	Imposição de ritmos excessivo	Eletricidade
Pressões anormais	Vapores	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão

## MATERIAL DIDÁTICO

Umidade	Produtos químicos em geral		Jornadas de trabalho prolongadas	Armazenamento inadequado
			Monotonia e repetitividade	Animais peçonhentos
			Outras situações causadoras de stress físico e psíquico	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes

(Fonte: Ministério da Saúde, Gov.SP)

[http://www.saude.sp.gov.br/resources/crh/documentos/treinamento\\_consar/pdf/riscos\\_ambientais.pdf](http://www.saude.sp.gov.br/resources/crh/documentos/treinamento_consar/pdf/riscos_ambientais.pdf)

### 5.1.1 Obrigatoriedade do Mapa de Riscos

No Diário Oficial de 20 de agosto de 1992 foi publicada uma Portaria do Departamento Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador (DNSST) implantando a obrigatoriedade da elaboração de Mapas de Riscos pelas Comissões Internas de Prevenção de Acidentes (CIPAS) nas empresas.

**TABELA 6 – SIMBOLOGIA DAS CORES**

Simbologia das Cores			Risco Químico Leve		Risco Mecânico Leve
No mapa de risco, os riscos são representados e indicados por círculos coloridos de três tamanhos diferentes, a saber:			Risco Químico Médio		Risco Mecânico Médio
			Risco Químico Elevado		Risco Mecânico Elevado
	Risco Biológico Leve		Risco Ergonômico Leve		Risco Físico Leve
	Risco Biológico Médio		Risco Ergonômico Médio		Risco Físico Médio
	Risco Biológico Elevado		Risco Ergonômico Elevado		Risco Físico Elevado

Ministério da Saúde, gov. SP).

(Fonte:

O mapa deve ser colocado em um local visível para alertar aos trabalhadores sobre os perigos existentes naquela área.

Os riscos serão simbolizados por círculos de três tamanhos distintos: pequeno, com diâmetro de 2,5 cm; médio, com diâmetro de 5 cm; e grande, com diâmetro de 10 cm.

Dentro dos círculos ficam anotados o número de trabalhadores expostos ao risco e o nome do risco.

A empresa receberá o levantamento e terá 30 dias para analisar e negociar com os membros da CIPA ou do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), se houver, prazos para providenciar as alterações propostas. Caso estes prazos sejam descumpridos, a CIPA deverá comunicar a Delegacia Regional do Trabalho.

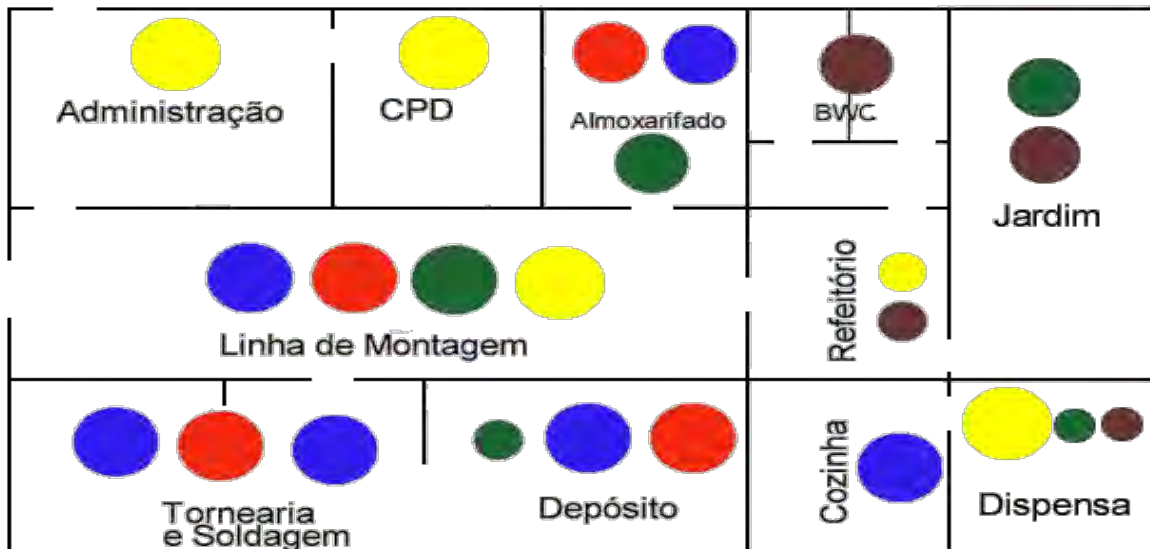
### Etapas de Elaboração do Mapa de Risco:

## MATERIAL DIDÁTICO

O mapa de risco deve ser feito por etapas, vamos conhecer?

- ✓ Levantar os dados do trabalho: número de funcionários.
- ✓ Avaliação do ambiente de trabalho e das atividades desenvolvidas da jornada de trabalho.
- ✓ Identificação dos riscos existentes.
- ✓ Identificação das medidas de proteção, EPIS, EPCS, banheiros, vestiários, refeitório, áreas de lazer, bebedouros.
- ✓ Identificação dos problemas de saúde: queixas das doenças mais frequentes entre os trabalhadores daquele setor.
- ✓ Identificação de acidentes de trabalho ocorridos naquele setor.
- ✓ Identificação de doenças ocupacionais registradas naquele setor.

### EXEMPLO DE MAPA DE RISCO



(Fonte: Ministério da Saúde, gov SP)

### Legenda:

Amarelo - riscos ergonômicos

Vermelho - riscos químicos

Azul - riscos de acidentes mecânicos

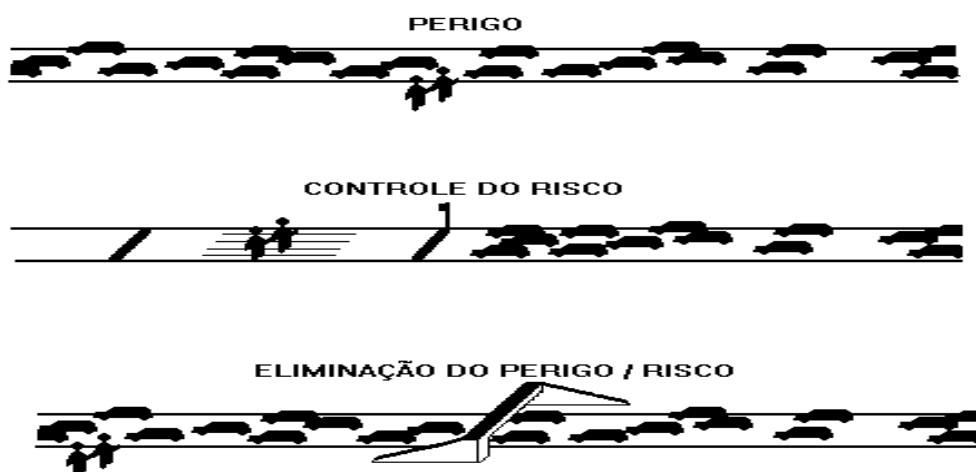
Verde - riscos físicos

Marrom - riscos biológicos

**OBS:** O quadro do mapa de risco deve ficar exposto, pendurado na parede, bem visível para todos.

### 5.2. Análise de Riscos

É a atividade dirigida ao tipo e quantidade de riscos, baseada numa avaliação, a fim de promover medidas



Quando eu coloco um sinal de trânsito, estou controlando o risco, mas o perigo ainda existe, pois um carro pode avançar o sinal e atropelar as pessoas.

Se eu colocar uma passarela, eu elimino o perigo/risco, pois não tem chances da pessoa ser atropelada pelo carro.

Muitos riscos são extintos, mas outros, só poderão ser controlados através das medidas de controle.

### 5.2.1 Perigo

Uma ou mais condições físicas ou químicas que podem causar danos às pessoas, à propriedade ou a todos juntos.

### 5.2.2 Risco

É uma condição indesejável derivada de um perigo que pode modificar a qualidade de vida das pessoas, do meio ambiente e da operação a ser realizada.



perigo de inflamáveis

### 5.2.3 Gerenciamento de Riscos

É como deverão ser executadas as medidas e os procedimentos técnicos e administrativos que tem como objetivo prever, controlar ou reduzir os riscos existentes, objetivando manter o trabalhador dentro das medidas de segurança consideradas seguras na execução de sua tarefa.

As medidas de controle de riscos podem ajudar muito a evitar acidentes, use-as sempre! Veremos a seguir alguns mapas de controle de riscos como a: Árvore de Falhas, Árvore de Eventos, Análise Preliminar de Perigo e Análise Preliminar de Riscos.

### 5.3. Árvore de Falhas

A análise da árvore de falhas tem como objetivo identificar as combinações das falhas nos equipamentos ou componentes de um sistema ou erros humanos que podem resultar em um acidente.

Ela vai analisar os riscos a partir de um determinado acontecimento definido como principal e traçará um diagrama lógico que especificará as várias combinações de falhas de equipamentos, erros humanos ou fenômenos da natureza, os quais possam provocar o acontecimento (acidente).

A árvore de Falhas pode ser dedutiva (a pessoa simula um acidente e analisa as falhas) e pode ser real, quando é numa investigação de acidente.

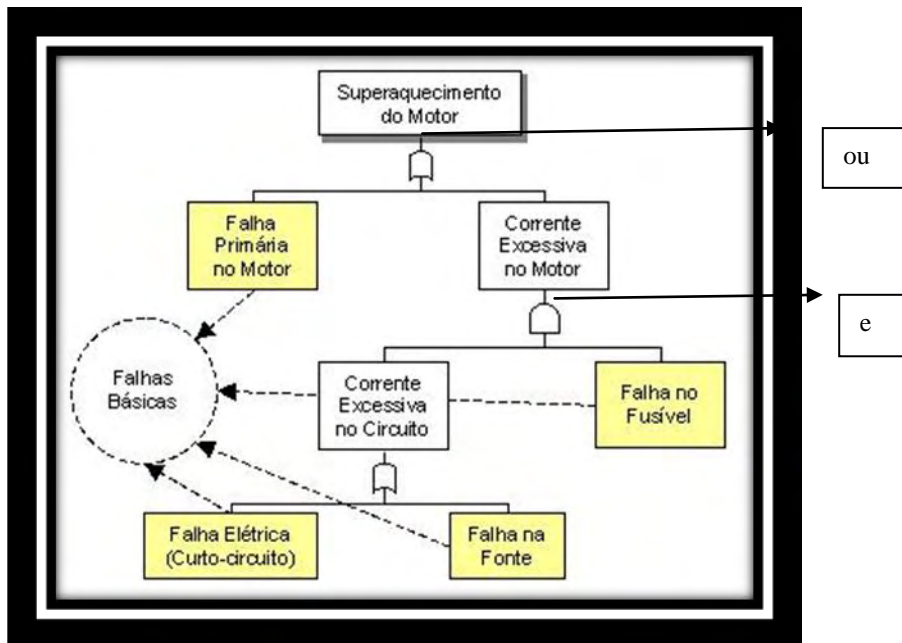
A análise da árvore de falhas deve ser realizada por um analista responsável, o qual deve consultar os engenheiros e as pessoas que tem experiência no sistema que está sendo analisado.

Uma análise mediante uma equipe é muito mais eficiente, pois cada membro da equipe vai se concentrar em uma árvore individual ou em uma rama da árvore principal.

Numa análise da árvore de falha podemos obter resposta a perguntas como:

- Qual é o evento principal que vai ficar no topo?
- Quais os principais componentes críticos do sistema?
- Quais os eventos que causam a falha do sistema?
- Quais as combinações de eventos que causam a falha do sistema?
- Quais os componentes que estão interferindo na baixa confiabilidade do sistema?

Diagrama da Árvore de Falhas de um Motor

**Legenda:**

Retângulo – representa as falhas



representa a palavra “ou”



representa a palavra “e”

**Modo de escrever nos retângulos:**

- ✓ Eu escrevo o problema: o superaquecimento de um motor de máquina
- ✓ Coloco as hipóteses de falhas no motor da máquina e corrente excessiva nos retângulos abaixo
- ✓ De cada falha eu puxo retângulos onde coloco outras hipóteses como: corrente excessiva no circuito e falha no fusível.
- ✓ A corrente excessiva no circuito pode ter sido causada por falha elétrica (curto circuito) ou falha na fonte. Coloco as duas opções no retângulo.
- ✓ Assim eu vou analisando através de combinações o que pode ter acontecido ou o que poderá acontecer num determinado acontecimento.

**5.4. Árvore de Eventos**

A árvore de eventos é utilizada após a árvore de falhas para se calcular as porcentagens de acontecer um acidente. É uma técnica dedutiva de análise de riscos utilizada para avaliar as consequências possíveis de um acidente que possa ser resultante de um evento qualquer tomado como referência, o qual pode ser um fenômeno natural ou ocorrência externa ao sistema, um erro humano ou falha de equipamento.

Este método antecipa e descreve em sequência, as consequências de um possível acidente.

Os resultados da análise da árvore de eventos caracterizam as sequências de eventos de falhas e de erros, os quais podem terminar num acidente calculado através de porcentagens.

**5.5. Análise Preliminar de Perigo**

## MATERIAL DIDÁTICO

O mapa de Análise Preliminar de Perigos é uma técnica que teve origem no programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos EUA. É uma técnica que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, os quais podem ser ocasionados por eventos indesejáveis.

Esta técnica pode ser utilizada em instalações na fase inicial de desenvolvimento, nas etapas de projeto ou mesmo em instalações já em operação. A Análise Preliminar de Perigo deve focalizar todos os acontecimentos perigosos cujas falhas tenham origem na instalação em análise. Deve se pensar nas falhas de equipamentos, de instrumentos e de materiais e também nos erros humanos. Devem ser identificados os perigos, as causas e as consequências, e as categorias de severidade correspondentes e os resultados devem ser apresentados em uma planilha padronizada pela empresa. Cada empresa poderá fazer o formulário da sua maneira. É preciso um bom estudo para saber que tipos de trabalhos são executados, quais as possíveis causas de acidentes, como proteger seus trabalhadores e etc.

Abaixo colocamos um modelo de planilha de análise preliminar de perigo:

A planilha contém oito colunas com as seguintes descrições abaixo:

### 1ª coluna - perigo

Deve ter os perigos como: material inflamável, incêndios, explosões, vazamento de material tóxico.

### 2ª coluna - Causa

Colocar as causas como: erros humanos de manutenção e operação, falhas de equipamentos, etc.

### 3ª coluna - Modo de detecção

Colocar a maneira como foi detectado o perigo.

### 4ª coluna - Efeito

Efeitos danosos de cada perigo: incêndio, atmosfera inflamável.

### 5ª coluna - Categoria de severidade

Colocar o grau de severidade, de acordo com a Tabela 6.

### 6ª coluna - Categoria de frequência

Colocar o grau de frequência, de acordo com a tabela 7.

### 7ª coluna - Valor do risco

Indicar o valor do risco: se é menor ou maior.

### 8ª coluna - Medidas preventivas

São as medidas de prevenção sugeridas pela equipe que participou da APR.

Veja as tabelas para as categorias de severidade e de frequência.

**TABELA 6: CATEGORIA DE SEVERIDADE**

Categoria	Descrição
I Baixa	A falha não irá resultar em uma degradação maior do sistema, nenhuma lesão é esperada, não contribuindo para um aumento de risco ao sistema
II Moderada	A falha irá degradar o sistema em certa extensão, porém sem comprometer seriamente nem causar lesões graves (danos controláveis)
III Crítica	A falha irá causar danos substanciais ao sistema, provocando lesões e resultando em risco inaceitável (ações preventivas e corretivas imediatas são requeridas)
IV Catastrófica	A falha irá produzir severa degradação ao sistema e ao meio ambiente, resultando em sua perda total, ou ainda em lesões graves e mortes (ações preventivas e corretivas são requeridas)

**TABELA 7: CATEGORIA DE FREQUÊNCIA**

Valor	Categoria	Descrição
A	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação
B	Provável	Esperada uma ocorrência do cenário na vida útil do sistema
C	Ocasional	A ocorrência do cenário depende de uma única falha humana/equipamento
D	Remoto	A ocorrência do cenário depende de falhas múltiplas no sistema/equipamento
E	Extremamente remoto	Falha mecânica de vasos de pressão

Veja, na tabela abaixo, um exemplo mostrando análise de um trabalho com material inflamável.

**TABELA 8: EXEMPLO DE ANALISE PRELIMINAR DE PERIGO**

Perigo	Causa	Modo de detecção	Efeitos	Categoria de severidade	Categoria de frequência	Categoria de risco	Medidas preventivas
pouca liberação de gás natural	Furo no duto devido à impacto externo	olfativo	Formação de atmosfera inflamável	I	D	menor	Detector de gás; Inspeção na vedação das válvulas; Sinalização

Além dos mapas, colocar sinalização é fundamental para um trabalho seguro! Segue algumas sinalizações que são muito utilizadas em trabalhos perigosos.



Estas sinalizações são obrigatórias pela NR10. Nenhum lugar de trabalho, principalmente em áreas classificadas pode se deixar de sinalizar. O perigo é muito grande e as pessoas precisam saber que aquele lugar é extremamente perigoso para se adentrar.

## 5.6. Análise Preliminar de Riscos

A Análise Preliminar de Riscos (APR) é obrigatória pela NR10 no item 10.2.

A APR é um método de estudo em conjunto dos trabalhadores com seu supervisor ou técnico de segurança, a fim de se identificar os riscos de acidentes na execução de determinada tarefa. Segundo a NR10, nenhum trabalho poderá ser feito sem a execução da Análise Preliminar de Risco.

## MATERIAL DIDÁTICO

Este estudo dos riscos é realizado na fase de planejamento e desenvolvimento da tarefa. Sua finalidade é prevenir os riscos com medidas de controle para que não aconteçam acidentes. Muitas vezes não se pode acabar com o risco, mas podemos diminuí-lo através das medidas de controle.

A metodologia utilizada na Análise Preliminar de Riscos **compreende a execução das seguintes tarefas:**

- ✓ Definição dos objetivos e do objeto de análise;
- ✓ Analisar as instalações;
- ✓ Coleta de informações sobre as instalações, e tudo que envolve o processo da execução daquele serviço;
- ✓ Subdivisão da instalação em módulos de análise;
- ✓ Realização da APR preenchendo o documento;
- ✓ Elaboração das estatísticas dos cenários identificados por categoria de frequência e de severidade;
- ✓ Análise dos resultados, elaboração de recomendações e preparação do relatório

As principais informações requeridas para a realização de uma APR são:

✓ **Nas instalações:**

✓

Colocar as especificações técnicas do projeto, dos equipamentos, a descrição dos sistemas de proteção e segurança e o layout das instalações;

✓ **Nos processos:**

✓

Descrever passo a passo dos processos envolvidos para se fazer a tarefa com segurança;

✓ **Sobre as substâncias:**

✓

Descrever as características das propriedades físicas e químicas das substâncias envolvidas na tarefa.

Um estudo para fazer a análise preliminar de riscos deve ter **como objetivo principal responder às seguintes perguntas:**

- ✓ Que pode acontecer errado?
- ✓ Quais as causas básicas dos eventos não desejados?
- ✓ Quais as conseqüências?
- ✓ Qual a frequência dos acidentes?
- ✓ Quais os riscos que são toleráveis?

Na APR deve constar a **definição do objetivo do serviço**, especificando:

- ✓ As informações sobre o serviço a ser executado;
- ✓ Quais os tipos de equipamentos e ferramentais que serão utilizados;
- ✓ As recomendações necessárias para um trabalho sem acidentes e sem riscos, ou pelo menos com menor índice de riscos possíveis, já que em alguns trabalhos é impossível não ter riscos;
- ✓ As medidas preventivas utilizadas;
- ✓ Análise dos resultados.

### Formulário da Análise Preliminar de Riscos

A Análise de Preliminar de Riscos (APR) permite a identificação dos riscos envolvidos em cada passo da tarefa a ser executada para que o trabalhador possa fazê-la sem riscos.

**OBS:** Caso não seja feita a APR antes da execução de um serviço. O trabalhador tem o direito de exercer seu Direito de Recusa, que deve ser feito por escrito.

Com a NR 10, tanto o trabalhador, como o patrão, tem conhecimento do que é devido e do que deve ser cumprido. Qualquer descumprimento da Norma pode causar muitos problemas para patrão e empregado, já que a **responsabilidade é solidária! Não se esqueça!**

Segue exemplo de formulário da APR: