



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 01

Trabalhos a Céu Aberto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Sumário

Apresentação e-Tec Brasil	Pag. 3
Sumário	Pag. 5
Introdução	Pag. 9
O que seria um trabalho a céu aberto?	Pag. 9
Proteção aos Trabalhadores	Pag. 9
Alojamentos e Moradias	Pag. 9
Condições Sanitárias	Pag.10
O risco de Exposição ao Sol na Construção Civil	Pag.11
Radiação Ultravioleta	Pag.11
Danos aos Olhos	Pag.12
Proteção	Pag.12
Atividade 1	Pag.14
Leituras Complementares	Pag.14
Resumo	Pag.15
Autoavaliação	Pag.15
Referências	Pag.16



Trabalhos a Céu Aberto

Você verá por aqui...

As medidas preventivas relacionadas com a prevenção de acidentes nas atividades a céu aberto.

Objetivos

- Perceber a importância do estudo da proteção aos trabalhadores que trabalham sem abrigo, contra intempéries (insolação, condições sanitárias, água, etc.).
- Compreender os conceitos básicos relativos à disciplina.

Para Começo de Conversa

Caro aluno essa é a primeira aula da disciplina Segurança do Trabalho II, nessa disciplina vamos aprender conceitos mais aprofundados relacionados ao curso que você escolheu para se profissionalizar. Nesse aspecto, para que você possa continuar a entender sobre assuntos de segurança do trabalho observe com atenção as dicas de Protegildo com relação a segurança na empresa.

Olá eu sou Protegildo e vou acompanhar vocês por toda essa disciplina de Segurança do Trabalho II, antes de iniciarmos essa unidade quero lembrar algumas dicas importantes sobre Segurança na Empresa!



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Dicas do Protegildo

TRABALHADOR, VOCÊ TAMBÉM É RESPONSÁVEL PELA:

Alguns ambientes laborais podem expor trabalhadores a riscos. Por isso, é importante que medidas de segurança sejam adotadas nas empresas. Siga sempre as orientações do pessoal da área técnica (Engenheiro, médico, técnico de Segurança no Trabalho, etc) para desempenhar suas atividades de forma segura. As sugestões abaixo também podem ajudar a se trabalhar com mais prudência diante de

Fonte: <http://www.protecao.com.br>

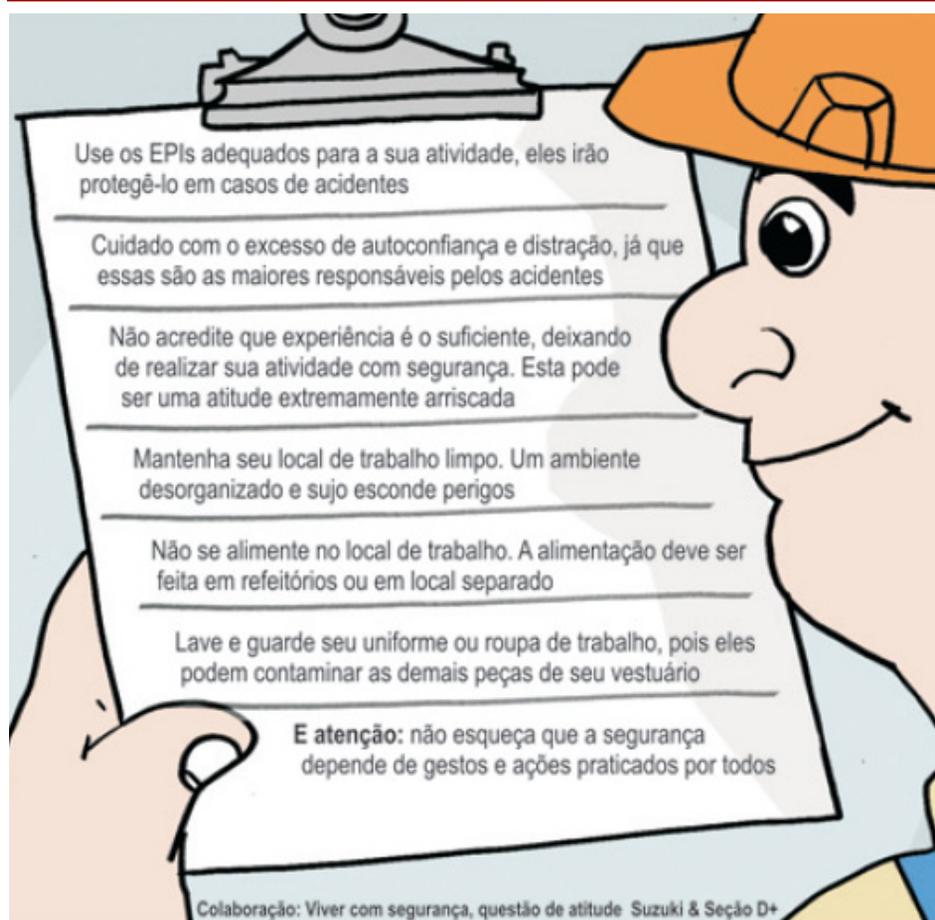


Figura 1 - Dicas de Segurança na Empresa

Introdução

A vigésima primeira norma do trabalho urbano, NR-21, cujo título é Trabalho a céu aberto, trata-se exclusivamente, das questões de segurança, higiene e saúde para a atividade ao ar livre, ficando de fora qualquer tipo de mineração. Esta norma mostra os requisitos mínimos nas condições de conforto neste ambiente de trabalho.

O que seria um trabalho a céu aberto?

Define trabalho a céu aberto, aquele local em que os trabalhadores laboram em área livre, em área aberta, ou seja, sujeito a intempérie, como raios ultravioleta, umidade, ventilação excessiva, frio.

Proteção aos Trabalhadores

Nos trabalhos realizados a céu aberto, é obrigatória a existência de abrigos, ainda que rústicos, capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries, bem como aplicação de medidas de proteção contra insolação excessiva, calor, frio, umidade e ventos inconvenientes, podendo citar como exemplo bonés árabes (que possuem uma tira de pano anexa ao boné protegendo nuca e pescoço), camisa com mangas compridas, uniforme especial para trabalho em locais úmidos e resfriados, etc.

Alojamentos e Moradias

Aos trabalhadores que residirem no local do trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem adequadas condições sanitárias, compatíveis com o gênero de atividade. Se os trabalhos forem realizados em regiões pantanosas ou alagadiças, há de se implantar medidas de profilaxia de endemias, de acordo com as normas de saúde pública.

Quando o empregador oferecer moradia ao trabalhador, seja por alojamento ou casa familiar. A moradia deverá ter:

- Capacidade dimensionada de acordo com o número de moradores;
- Ventilação e luz direta suficiente;
- As paredes caiadas e os pisos construídos de material impermeável.

Rústico: Rude, Grosso.

Intempéries: Mau Tempo.

Profilaxia: Parte da medicina que tem por objetivo as medidas preventivas contra as doenças.

Condições Sanitárias

O local deve apresentar condição sanitária adequada e compatível com o gênero de atividade; ter ventilação e luz direta suficiente; paredes caiadas e pisos construídos de material impermeável; dispor de, ao menos, um dormitório, uma cozinha e um banheiro, com ventilação abundante, mantido limpo, em boas condições sanitárias e devidamente protegido contra a proliferação de insetos, ratos, animais e pragas; ser construídas em locais arejados, livres de vegetação e afastadas no mínimo 50,00m (cinquenta metros) dos depósitos de feno ou esterco, currais, estábulos, pocilgas e quaisquer viveiros de criação; as portas, janelas e frestas devem ter dispositivos capazes de mantê-las fechadas, quando necessário; a cobertura há que ser feita de material impermeável (não deixa passar água), imputrecível (não apodrece por si) e não combustível.

Caso o local possua poço de água, há que ser protegido contra contaminação e as fossas negras, obrigatoriamente, mantidas a, no mínimo 15 m do poço, 10 m da casa e em lugar livre de enchentes e à jusante do poço. Não é permitida a moradia coletiva de famílias, ou seja, alojamentos apenas são aplicáveis exclusivamente para os trabalhadores, sem inclusão de familiares.

Frise-se que a norma peca ao não definir quais são as condições sanitárias consideradas adequadas e quais níveis toleráveis de ventilação e iluminação, nem tampouco remeter a qualquer regulamentação que os defina. A ordem fica dada, mas de modo aleatório, sem condição exata para o cumprimento, ficando a cargo do expert em segurança e saúde do trabalho.



Saiba Mais...

http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_21.asp



Fonte: <http://www.sxc.hu>

Como um dos maiores problemas de saúde e segurança no trabalho a céu aberto é a exposição ao sol, leia com atenção o texto abaixo:

O Risco da Exposição ao Sol na Construção Civil

(Traduzido livremente por Ricardo Mattos*)

Radiação Ultravioleta

Riscos à saúde fazem com que a proteção solar seja essencial no trabalho desenvolvido a céu aberto, como é o caso da construção civil. A radiação ultravioleta (UV) está nos atingindo diariamente, proveniente do sol. Embora os raios sejam invisíveis, o seu efeito na pele pode ser visto e sentido quando uma exposição prolongada resulta em queimaduras dolorosas. Com a depreciação da camada de ozônio na atmosfera da Terra, cresceram os riscos da exposição à radiação ultravioleta. Isso causou o crescimento da preocupação sobre o assunto em todo o mundo.

A radiação ultravioleta ocupa a faixa entre a luz visível e o raio-X, no espectro eletromagnético. Os raios UV têm comprimento de onda mais curtos do que a luz visível. Comprimentos de onda são medidos em nanômetros (nm), que representam um bilionésimo do metro ($1\text{nm} = 1 \times 10^{-9}\text{ m}$).

A radiação ultravioleta pode ser dividida em três categorias, de acordo com os comprimentos de onda, conforme mostrado a seguir:

UV-A	320 - 400 nm
UV-B	290 - 320 nm
UV-C	100 - 290 nm

Tabela 1 – Categorias da radiação ultravioleta de acordo com comprimentos de onda.

Os raios UV-C do sol, entretanto, não representam uma preocupação porque os comprimentos de onda mais curtos que 290 nm são filtrados pela camada de ozônio, na atmosfera, e não alcançam a superfície da terra.

A superexposição à radiação UV leva à dolorosa vermelhidão da pele – a queimadura. A pele pode ficar bronzeada, ao produzir melanina para se proteger. Embora essa pigmentação escura bloqueie parcialmente os raios, a proteção está longe de ser completa e danos à pele ainda acontecem. Como

se vê, o bronzeado que há tanto tempo vinha sendo associado com saúde e boa aparência é, na verdade, um sinal de uma pele danificada.

Cada exposição aos raios ultravioletas é armazenada em nossa pele. O bronzeado pode desaparecer no inverno, mas o dano causado pela exposição à UV é cumulativo. A exposição crônica ou prolongada à radiação ultravioleta tem sido relacionada com diversos efeitos à saúde, incluindo o câncer de pele, envelhecimento prematuro da pele e problemas nos olhos.

Queimaduras solares com bolhas, sofridas durante a infância e adolescência são consideradas como origem para um melanoma, a mais perigosa forma de um câncer de pele. Melanomas podem gerar metástases para outras partes do corpo e levar à morte. Para pessoas com três ou mais queimaduras com bolhas antes dos vinte anos, o risco de desenvolverem melanoma é quatro a cinco vezes maior do que para aqueles que não tiveram esse tipo de ocorrência.

Pessoas que trabalham a céu aberto, por três ou mais anos, ainda como adolescentes, têm três vezes maior risco do que a média de desenvolverem um melanoma. Hereditariedade também pode ser um fator com 10 % dos casos de melanoma ocorrendo em família. Além disso, pessoas com a pele clara, loiras ou ruivas ou ainda com marcas, sardas ou sinais nos braços, rosto ou nas costas são mais propícias a adquirir melanoma.

Danos aos olhos

A radiação UV pode danificar os olhos assim como a pele. Um estudo recente foi feito com pescadores que permaneciam muito tempo na água e estavam expostos não somente à luz direta mas também à luz refletida do sol. Os pescadores que não protegiam seus olhos do sol tiveram mais de três vezes a incidência da forma mais comum de catarata do que aqueles que protegiam seus olhos regularmente.



Fonte: <http://www.sxc.hu>

Proteção

Para se proteger dos raios ultravioletas, use filtro solar, utilize óculos escuros com proteção UV e procure não se expor ao sol no final da manhã e

no início da tarde, quando os raios são mais intensos.

Qualquer pessoa que fique muito tempo exposta ao sol deve usar filtro solar. Usado corretamente, o filtro solar irá reduzir a intensidade do dano à pele, pelo boqueio dos raios UV. Os filtros solares devem ter no rótulo a indicação do fator de proteção solar (FPS). Esse fator – FPS – estima a quantidade de proteção oferecida contra a radiação UV-B. Quanto maior o número do FPS, maior será a proteção à UV-B. Utilizar um filtro solar com FPS 15 permite a você ficar ao sol 15 vezes mais tempo do que você ficaria sem o filtro e sofrer o mesmo nível de exposição.

Filtros de largo espectro devem ser utilizados e devem ter um FPS maior ou igual a 15. Coloque o filtro solar 15 a 30 minutos antes da exposição e reaplique generosamente a cada duas ou quatro horas.

***Ricardo Pereira de Mattos** é engenheiro eletricitista e engenheiro de segurança. É professor convidado dos cursos de pós graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da UFRJ e da UFF, ex-conselheiro do CREA-RJ, e sócio efetivo da SOBES – Sociedade Brasileira de Engenharia de Segurança. Este artigo foi publicado na Revista “Construction Safety”, volume 6, nº 2, na edição de verão, em 1995. Essa revista é editada pela Associação para a Segurança da Construção de Ontário (Canadá) – CSAO Construction Safety Association of Ontario.

Nota do tradutor: A idéia de traduzir e publicar o artigo nesta página, tantos anos depois de sua primeira leitura, me ocorreu após acompanhar o sofrimento de um colega, vítima de melanoma. O artigo também me chama a atenção por ser originário do Canadá, um país que tem o frio, e não o sol, como sua marca registrada. Mesmo assim, a Associação para a Segurança da Construção Civil do principal Estado daquele país, dedicou amplo espaço em sua revista para tratar deste importantíssimo tema. O que diremos então da importância de tratarmos desse assunto no tropicalíssimo Brasil ?

Mais informações sobre a CSAO, podem ser conferidas em www.csa.org.

<http://www.ricardomattos.com/uvray.htm>

Atividade 1

Definimos até agora o que é trabalho a céu aberto um dos seus principais riscos a exposição à radiação ultravioleta. Desta forma, em sua opinião quais seriam outras funções/atividades que estariam sujeitas ao trabalho a céu aberto?

E o que poderia ser feito para assegurar um ambiente isento de riscos e de acidentes do trabalho?

Leituras Complementares

<http://www.mte.gov.br> - Site do Ministério do Trabalho, onde você encontrará toda a legislação voltada para a segurança e saúde do trabalhador.

<http://www.fundacentro.gov.br> - Site da fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho. Nessa página você verá os estudos e pesquisas realizadas por essa instituição, assim como o referencial bibliográfico à venda e alguns disponíveis para download.

<http://www.areaseg.com> – Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

<http://www.protecao.com.br> – Site voltado à divulgação de artigos publicados na Revista Proteção.

<http://www.seguracaesaude.com.br> - Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

<http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com/> - Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

Resumo

O trabalho a céu aberto, é encontrado em grande parte dos ramos laborais. É um trabalho penoso, pois está susceptível a vários riscos ambientais devido ao contato com as intempéries que advém do tempo. Por isso deve se da importância a esse trabalho, pois além de possuir os riscos da atividade que esta sendo desenvolvida, ainda tem os riscos existentes devido ao trabalho em áreas abertas sem proteção. Esta unidade mostrou como deve ser feita essa proteção aos trabalhadores, eliminando ou reduzindo ao máximo esses riscos ambientais existentes.

Autoavaliação

1. Baseado no seu aprendizado, para você o que seria então trabalho a céu aberto?

2. Cite uma ou duas situações, que presenciou ou tenha conhecimento, que expôs um funcionário ao trabalho a céu aberto.

3. Quais os principais riscos encontrados e medidas preventivas em locais a céu aberto?

Referências

1. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.
3. OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2002.
4. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
5. CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 2 ed.
6. ARAÚJO, Giovanni Moraes. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.
7. Sindicato dos Metalúrgicos: Vítimas dos Ambientes de Trabalho. São Paulo, 2000.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 10

Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.



Condições e Meio Ambiente no Trabalho

Você verá por aqui...

Os requisitos para diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Objetivos

- Perceber e estabelecer os requisitos e condições mínimas de segurança na indústria da construção civil;
- Aprender a implementar as medidas de controle e sistemas preventivos nestes locais.

Para Começo de Conversa

A construção é um dos ramos de atividade mais antigos do mundo, desde quando o homem vivia em cavernas até os dias de hoje a indústria da construção passou por um grande processo de transformação, seja na área de projetos, de materiais, de equipamentos, seja na área pessoal. Nos últimos 200 anos grandes obras foram construídas, obras que hoje são símbolo de muitas cidades e países, que se sobressaíram pela beleza, pelo tamanho, pelo custo, pela dificuldade de construção, como também pelo arrojo do projeto. Porém, não podemos nos esquecer que, em decorrência da construção de todas essas obras tivemos a perda de milhares de vidas, provocadas por acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, causadas principalmente pela falta de controle do meio ambiente do trabalho do processo produtivo e da orientação dos funcionários. Muitos desses acidentes poderiam ser evitados se as empresas tivessem desenvolvido e implementado programas

de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção civil, além de dar uma atenção maior à educação e treinamentos de seus operários.

Nesta aula, aprenderemos sobre segurança e saúde na indústria da construção civil e as formas de proteção existentes sobre esse assunto.

Introdução

A construção é um dos ramos mais antigos do mundo. Desde que o homem vivia em cavernas até os dias de hoje, a indústria da construção civil passou por um grande processo de transformação, seja na área de projetos, de equipamentos seja na área pessoal.

Em decorrência da construção tivemos a perda de milhões de vidas, provocadas por acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, causadas principalmente, pela falta de controle do meio ambiente de trabalho, do processo produtivo e da orientação dos operários.

Muitos destes acidentes poderiam ser evitados se as empresas tivessem desenvolvido e implementado programas de segurança e saúde no trabalho, além de dar uma maior atenção à educação e treinamento de seus operários.

Estes programas visam a antecipação, avaliação e o controle de acidentes de trabalho e riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. A forma de atuação é desenvolvida em função dos riscos levantados na fase de antecipação, dando-se prioridade às condições de trabalho que por experiência de obras similares, são previstos.

Na fase de execução da obra na qual é realizado o levantamento, reconhecimento e avaliação dos riscos, as medidas de proteção individual e coletiva, após analisadas, serão colocadas em prática, sendo realizado sempre que necessário, através de Levantamentos de Riscos Ambientais e de Acidentes, avaliação qualitativas do ambiente e das condições de trabalho e avaliações quantitativas para comprovação do controle de exposição ou a inexistência dos riscos identificados na fase de antecipação.

Figura 1

Obra de construção civil



Comunicação Prévia

É obrigatória a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho, antes do início das atividades, das seguintes informações:

- a) Endereço correto da obra;
- b) Endereço correto e qualificação (CEI, CGC ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- c) Tipo de obra;
- d) Datas previstas do início e conclusão da obra;
- e) Número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Demolição

Toda demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado, pois se trata de uma operação de muito risco para os trabalhadores que executam e para os que estão aos seus arredores.

Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas. Devendo as construções vizinhas à obra de demolição ser examinadas, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade e a integridade física de terceiros.

Os objetos pesados ou volumosos devem ser removidos mediante o emprego de dispositivos mecânicos, ficando proibido o lançamento em queda livre de qualquer material. A remoção dos entulhos, por gravidade, deve ser feita em calhas fechadas de material resistente, com inclinação máxima de 45° (quarenta e cinco graus), fixadas à edificação em todos os

pavimentos.

As escadas devem ser mantidas desimpedidas e livres para a circulação de emergência e somente serão demolidas à medida em que forem sendo retirados os materiais dos pavimentos superiores.



Figura 2

Trabalhadores realizando demolição

Escavações, Fundações e Desmonte de Rochas

Riscos Comuns

Ruptura ou desprendimento de solo e rochas devido a:

- Operação de máquinas;
- Sobrecargas nas bordas dos taludes;
- Execução de talude inadequado;
- Aumento da umidade do solo;
- Falta de estabelecimento de fluxo;
- Vibrações na obra e adjacências;
- Realização de escavações abaixo do lençol freático;
- Realização de trabalhos de escavações sob condições meteorológicas adversas;
- Interferência de cabos elétricos, cabos de telefone e de redes de água potável e de sistema de esgoto;
- Obstrução de vias públicas;
- Recalque e bombeamento de lençóis freáticos;
- Falta de espaço suficiente para a operação e movimentação de

máquinas.

Medidas Preventivas

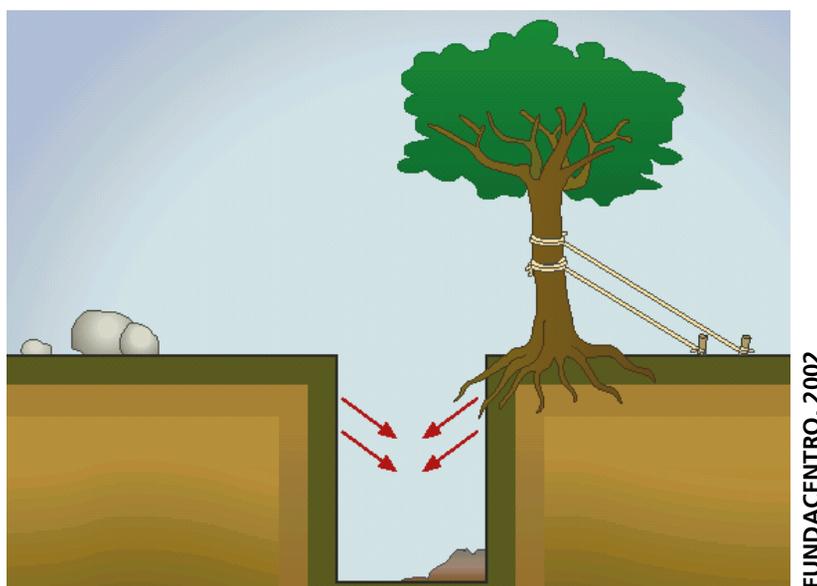
O projeto executivo de escavações deve levar em conta as condições geológicas e os parâmetros geotécnicos específicos do local da obra. O responsável técnico deverá encaminhar ao CREA e aos proprietários das edificações vizinhas cópias dos projetos executivos, incluindo as técnicas e o horário de escavações a serem adotados.

Recomenda-se o monitoramento de todo o processo de escavação, objetivando observar zonas de estabilização global ou localizada, a formação de trincas, o surgimento de deformações em edificações e instalações vizinhas e vias públicas.

Nos casos de risco de queda de árvores, linhas de transmissão, deslizamento de rochas e objetos de qualquer natureza, é necessário o escoramento, a amarração ou a retirada dos mesmos, devendo ser feita de maneira a não acarretar obstruções no fluxo de ações emergenciais.

Figura 3

Escavação com riscos de queda de árvores, deslizamento de rochas, etc.



As escavações com mais de 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas de acesso em locais estratégicos, que permitam a saída rápida e segura dos trabalhadores em caso de emergência.

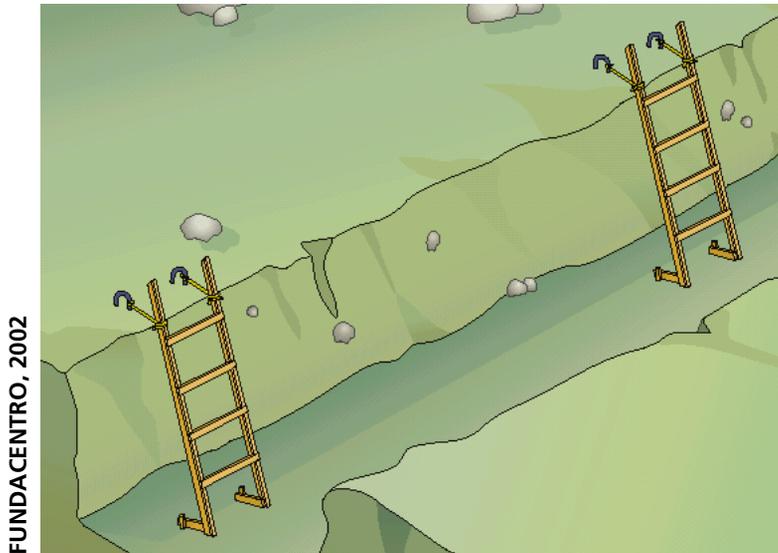


Figura 4

Instalação de escadas em escavação de vala com mais de 1,25 m de altura

As cargas e sobrecargas ocasionais, bem como possíveis vibrações, devem ser levadas em consideração para a determinação das paredes do talude, a construção do escoramento e o cálculo dos seus elementos estruturais. Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.

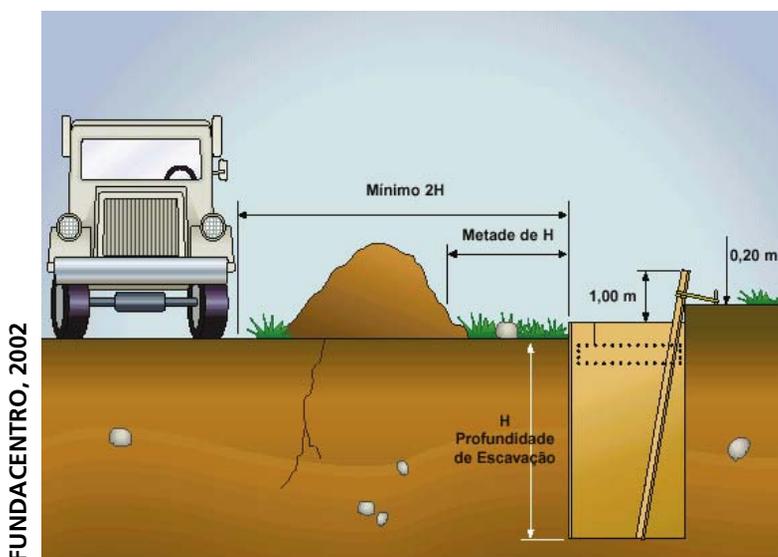


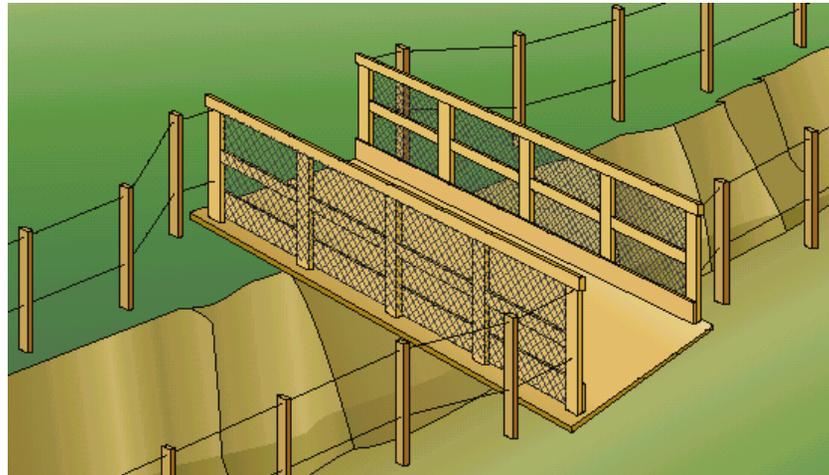
Figura 5

Medidas de afastamento mínimo comumente adotadas

Devem ser construídas passarelas de largura mínima de 0,80 m (oitenta centímetros), protegidas por guarda-corpos com altura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), quando houver necessidade de circulação de pessoas sobre as escavações.

Figura 6

Passarela em escavação para circulação de pessoas



FUNDACENTRO, 2002

Sinalização em Escavações

Nas escavações em vias públicas ou em canteiros, é obrigatória a utilização de sinalizações de advertência e barreiras de isolamento. Alguns tipos de sinalização usados:

- Cones
- Fitas
- Cavaletes
- Pedestal com iluminação
- Placas de advertência
- Bandeirolas
- Grades de proteção
- Tapumes
- Sinalizadores luminosos

O tráfego próximo às escavações deve ser desviado e, na sua impossibilidade, a velocidade dos veículos deve ser reduzida. Devem ser construídas, no mínimo, duas vias de acesso, uma para pedestres e outra para máquinas, veículos e equipamentos pesados.

No estreitamento de pistas em vias públicas, deve ser adotado o

sistema de sinalização luminosa (utilizar como referencial para consulta o Código Brasileiro de Trânsito).

Atividade 1

1. Elabore uma comunicação previa contendo os seguintes dados:

Edifício Carvalho. Rua dos bandeirantes – 251. Camargo Correia. Natal/RN.
CEP: 59.000-123.

Contratante: Estrutura Engenharia e Construções LTDA. CGC:
85.337.379/0001-65. Rua Ângelo Faria – 45 Petrópolis. Natal/RN.

Tipo de obra: Edifício Residencial.

Data prevista para inicio da obra: 15 abril de 2010.

Data prevista para termino da obra: 25 novembro de 2012.

Número máximo de trabalhadores: 120.

2. Quais as medidas de segurança a serem tomadas para dar inicio a um serviço de demolição.

3. Relate cinco riscos mais comuns existentes nas escavações.

4. Qual o procedimento a ser realizado quando existe risco de queda de árvores, deslizamentos nas escavações?

5. Quais as sinalizações mais utilizadas nas escavações?

Carpintaria

As operações em máquinas e equipamentos necessários à realização da atividade de carpintaria somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado. A serra circular deve atender às disposições a seguir:

- a) Ser dotada de mesa estável, com fechamento de suas faces inferiores, anterior e posterior, construída em madeira resistente e de primeira qualidade, material metálico ou similar de resistência equivalente, sem irregularidades, com dimensionamento suficiente para a execução das tarefas;
- b) Ter a carcaça do motor aterrada eletricamente;
- c) O disco deve ser mantido afiado e travado, devendo ser substituído quando apresentar trincas, dentes quebrados ou empenamentos;
- d) As transmissões de força mecânica devem estar protegidas obrigatoriamente por anteparos fixos e resistentes, não podendo ser removidos, em hipótese alguma, durante a execução dos trabalhos;
- e) Ser provida de coifa protetora do disco e cutelo divisor, com identificação do fabricante e ainda coletor de serragem. Nas operações de corte de madeira, devem ser utilizados dispositivo

empurrador para serrar peças de tamanho reduzido, de modo a afastar as mãos do ponto de corte; e guia de alinhamento.

f) Afixar na carpintaria a relação dos trabalhadores autorizados a operar a serra circular;

g) O trabalhador deverá utilizar capacete, protetor facial, protetor auditivo, luvas de raspa, respirador descartável, avental e calçado de segurança.

As lâmpadas de iluminação da carpintaria devem estar protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas.

Armações de Aço

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries. As lâmpadas de iluminação da área de trabalho da armação de aço devem estar protegidas contra impactos provenientes da projeção de partículas ou de vergalhões.

É proibida a existência de pontas verticais de vergalhões de aço desprotegidas. Durante a descarga de vergalhões de aço, a área deve ser isolada.



<http://zonaderisco.blogspot.com/>

Figura 7

Proteção vergalhão.

Estruturas de Concreto

O uso de fôrmas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado. Os suportes e escoras de fôrmas devem ser inspecionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado.

Durante a desforma devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de fôrmas e escoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno. Os dispositivos e equipamentos usados em proteção devem ser inspecionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante os mesmos.

As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão. No local onde se executa a concretagem, somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa.

Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolação e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.

Escadas, Rampas e Passarelas

As recomendações a seguir aplicam-se aos quatro tipos de acessos temporários de madeira mais utilizados na indústria da construção: escada de uso individual, escada de uso coletivo, rampas e passarelas.

- Na construção de acessos temporários de madeira observam-se cuidados especiais com a madeira a ser utilizada, que deverá ser de boa qualidade, estar completamente seca, e não apresentar nós e rachaduras que venham a comprometer sua estabilidade.
- Para a conservação de escadas, rampas e passarelas recomenda-se, de preferência, aplicar duas demãos de verniz claro ou óleo de linhaça quente. É proibida a pintura com tinta, pois ela poderia encobrir nós, rachaduras e eventuais defeitos da madeira.
- Para a manutenção de condições seguras de uso, recomenda-se inspeções freqüentes nos acessos temporários de madeira.

Escadas de mão (uso individual)

Seu uso deve ficar restrito a acessos provisórios e serviços de pequeno porte. A utilização freqüente e sua construção de forma inadequada podem levar a acidentes de trabalho.

Acidentes poderiam ser evitados se as escadas de uso individual fossem construídas de acordo com projetos e especificações técnicas, portanto, recomendamos alguns detalhes construtivos que precisam ser seguidos, a fim de garantir a segurança do trabalhador quando de sua construção, uso, transporte e manutenção.

Construção

- Os degraus devem ser rígidos e fixados nos montantes por meio de dois pregos de cada lado da travessa com cavilhas de 3,5 x 2,5 cm (três e meio centímetros por dois e meio centímetros), ou outro meio que garanta sua rigidez;
- Os degraus das escadas de uso individual devem ser uniformes, com um espaçamento constante de no mínimo 0,25 m (vinte e cinco centímetros) e no máximo de 0,30 m (trinta centímetros), sendo ideal o espaçamento de 0,28 m (vinte e oito centímetros);
- Os degraus devem ser antiderrapante, com dimensões de 2,5 cm x 7,0 cm (dois e meio centímetros por sete centímetros);
- Os montantes devem ser peças de 3,5 cm (três e meio centímetros) por 10 cm (dez centímetros) e o comprimento de 7,00 m (sete metros), em peças retas e sem emendas.

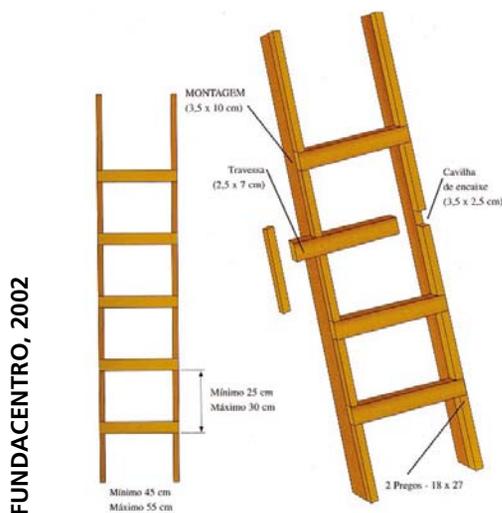


Figura 8

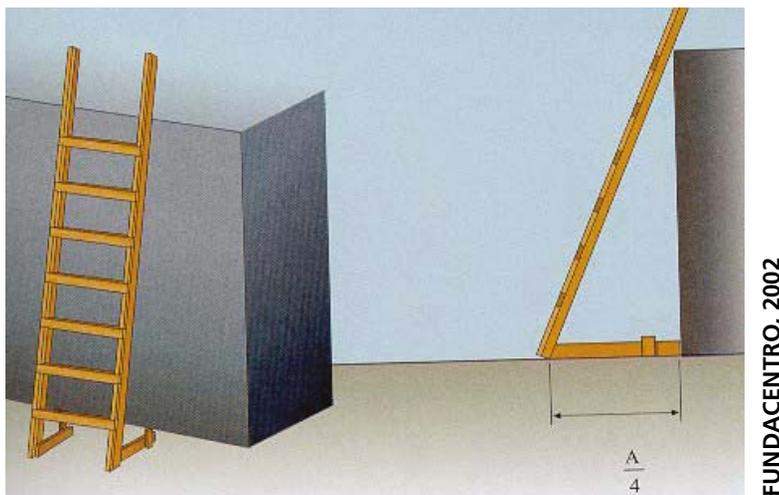
Escadas de mão.

Utilização

Verificar sempre se o comprimento da escada é compatível com o desnível a ser alcançado, de tal modo que obedeça a inclinação adequada e o prolongamento de 1,00 m (um metro) acima do ponto de apoio superior.

Figura 9

Utilização escada de mão



As escadas devem ser posicionadas sempre em pisos horizontais, planos e resistentes, garantindo sua perfeita estabilidade;

Para maior segurança na utilização de escadas de mão, é preciso que sejam fixadas ao solo na sua base inferior e amarradas o na sua parte superior.

A escada de mão deve ser utilizada por grupos de até 20 trabalhadores que necessitam vencer um desnível, sendo permitido o seu uso apenas por uma pessoa de cada vez e sempre que posicionada de frente para a escada;

Transporte

As escadas de uso individual devem ser transportadas horizontalmente, de tal modo que não provoquem choques contra pessoas e obstáculos.

As escadas de uso individual transportadas por uma só pessoa devem ter sua parte superior levantada a uma altura superior à de uma pessoa.

FUNDACENTRO, 2002

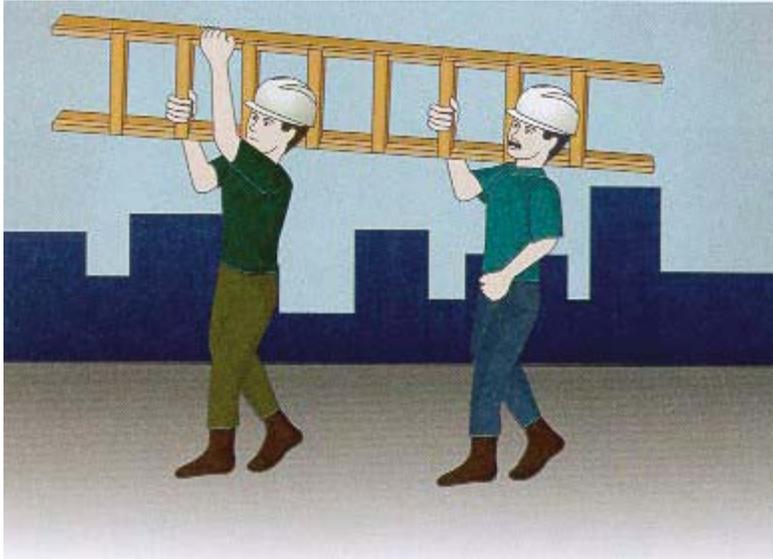


Figura 10

Transporte da escada de mão

Manutenção

As escadas devem ser guardadas horizontalmente, livres da ação de intempéries e sustentadas por suportes fixos na parede.

FUNDACENTRO, 2002

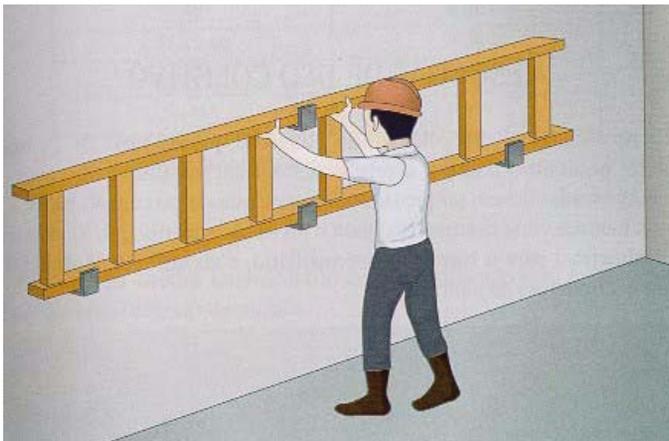


Figura 11

Manutenção da escada de mão

- Para as de escadas compridas recomendam-se pelo menos três pontos fixos na parede;
- Quedas e pancadas nas escadas durante sua utilização devem ser evitadas, para não provocar danos ao material;
- Sempre inspecionar as escadas antes de seu uso e instalação.

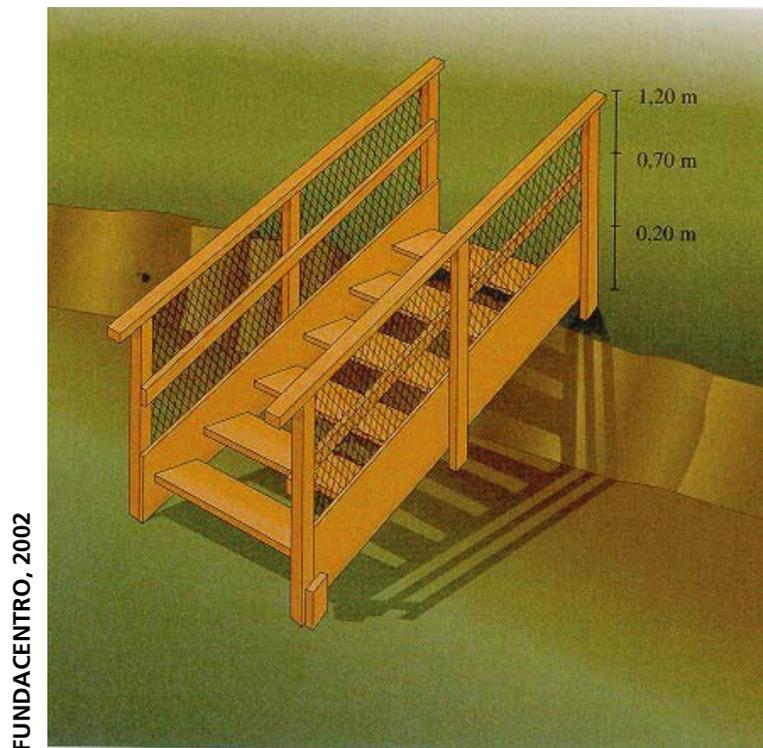
Escadas de mão (uso coletivo)

As escadas de uso coletivo são utilizadas quando mais de 20 trabalhadores necessitam transpor níveis ao realizar um trabalho.

Devem ser providas de um guarda-corpo com altura de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) para o travessão superior e 0,70 m (setenta centímetros) para o travessão intermediário, com um rodapé de 0,20 m (vinte centímetros) de altura.

Figura 12

Segurança na escada de uso coletivo



A largura da escada de uso coletivo será dada em função do número de trabalhadores que irão utilizá-la. Assim sendo:

Nº de trabalhadores	Largura Mínima (m)
< 45	0,80
>45 e <90	1,20
>90 e <135	1,50*
>135	2,00*

***Com esforço inferior intermediário**

O reforço inferior intermediário deve ser utilizado para evitar a flambagem do piso (degrau) da escada.

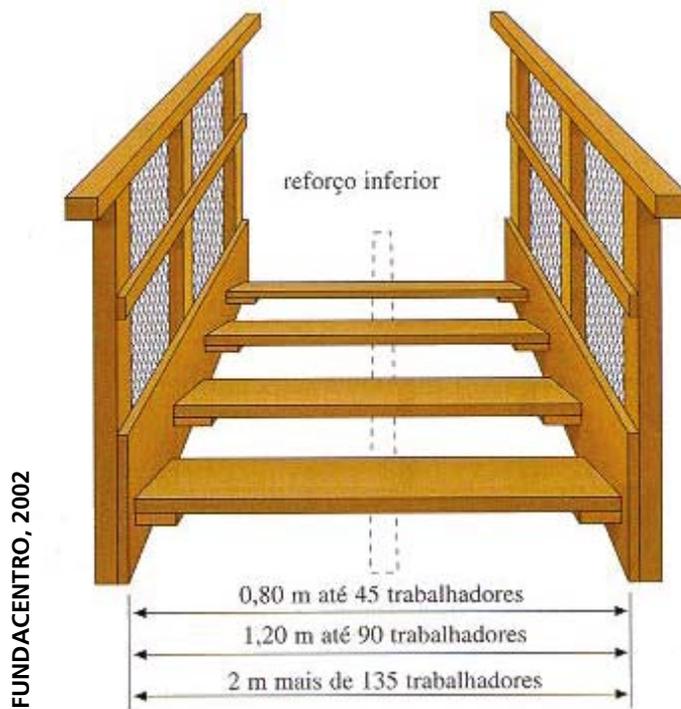


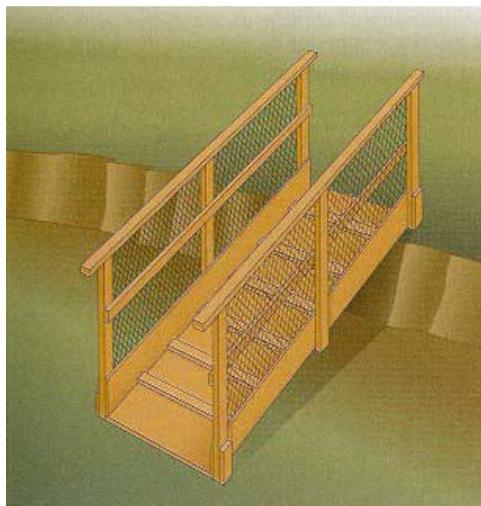
Figura 13

Largura para escada de uso coletivo e função do número de trabalhadores.

Rampas

Ligação entre dois ambientes de trabalho com diferença de nível, para movimentação de trabalhadores e materiais, construída solidamente com piso completo, rodapé e guarda-corpo.

Na construção de uma rampa com ângulo superior a 6° deve-se adotar sistema antiderrapante no piso, para evitar que os trabalhadores escorreguem.



FUNDACENTRO, 2002

Figura 14

Rampa

As rampas devem ser providas de guarda-corpo e rodapé com altura de 1,20 m (1 metro e vinte centímetros) para o travessão superior a 0,70 m (setenta centímetros) para o travessão intermediário, com um rodapé de

0,20 cm (vinte centímetros) de altura.

Passarela

Ligação entre dois ambientes de trabalho no mesmo nível para movimentação de trabalhadores e materiais, solidamente construída, com piso completo, rodapé e guarda-corpo.

Os apoios das extremidades das passarelas devem ser devidamente dimensionados e fixados, de tal modo que suportem a carga a que serão submetidas.

É importante sinalizar as áreas próximas às passarelas, com o objetivo de evitar quedas de pessoas e materiais nos vãos que a passarela transpõe.

Figura 15

Passarela



FUNDACENTRO, 2002

Medidas de Proteção contra Quedas de Altura

Guarda-corpo

O sistema de guarda-corpo e rodapé é uma proteção sólida, convenientemente fixada e instalada nos lados expostos das áreas de

trabalho, andaimes, passarelas, plataformas, escadarias e ao redor de aberturas em pisos ou paredes, para impedir a queda de pessoas.

As peças de madeira que compõem os dispositivos devem ser resistentes e solidamente fixadas do lado interno dos montantes, salvo quando utilizados elementos metálicos soldados ou fixados por braçadeiras. As madeiras empregadas devem ser de primeira qualidade.

Os montantes dos guarda-corpos devem ser fixados às peças principais das superfícies de trabalho ou de circulação. Recomenda-se espaçamento de 1,00 m entre os montantes.

Características básicas de um guarda-corpo:

- O parapeito superior deve estar a 1,20 m acima das áreas de trabalho ou de circulação;
- O parapeito intermediário deve ser construído com altura de 0,70 m acima das mesmas áreas;
- Rodapé de altura mínima de 20 cm.

Assim como parapeitos e os rodapés, as telas também devem ser fixadas do lado interno dos montantes.

A fixação do guarda-corpo é um fator muito importante para a sua perfeita utilização, pois ele tem de suportar o esforço proveniente do impacto de um operário. Em muitos casos, há a necessidade de colocação de uma mão francesa.

FUNDACENTRO, 2002

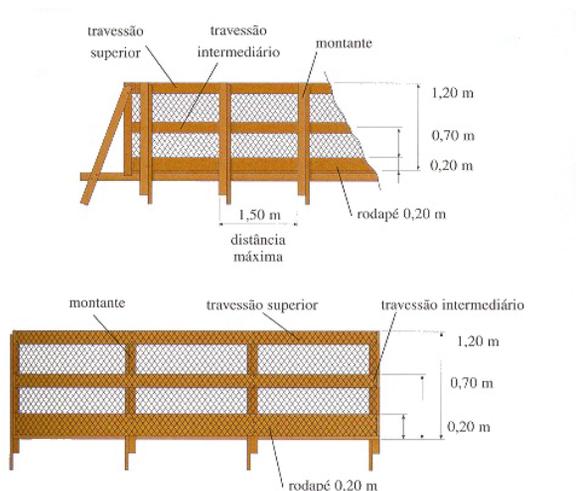


Figura 16
Guarda-corpo
dimensões. dimensões.

Proteção em Aberturas nos Pisos

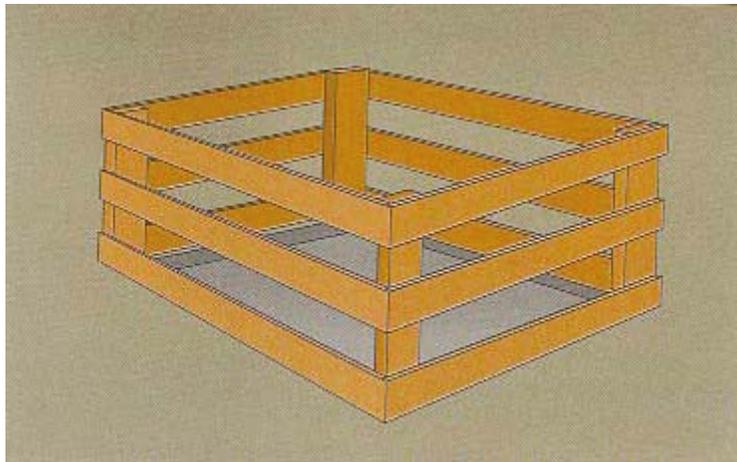
As aberturas existentes em pisos de uma construção devem ser vedadas por guarda-corpo, ou fechadas por soalho provisório sem frestas, fixado de maneira apropriada, ou qualquer outro dispositivo equivalente.

A seguir, alguns exemplos de medidas de proteção coletiva contra quedas de altura para o interior da obra, quando houver aberturas nos pisos:

- Guarda-corpo de madeira

Figura 17

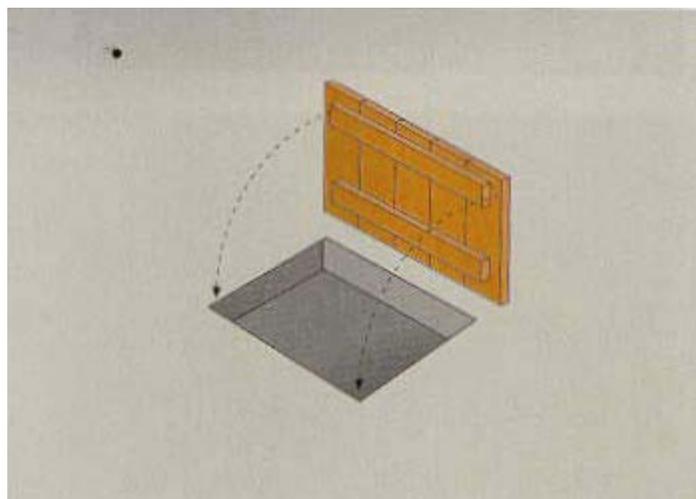
Guarda-corpo madeira



- Proteção de soalho sem frestas de madeira, fixado em peças de madeira

Figura 18

Guarda-corpo piso.



Vão de elevadores

Diversos sistemas podem ser utilizados, mas os mais seguros tecnicamente são constituídos por um painel inteiriço ou com telas metálicas vedando o acesso ao vão do elevador.

Essas vedações deve ser colocadas em todos os níveis onde o trabalho já foi executado ou nos níveis em que está sendo executado:

Plataforma

Em todo o perímetro da construção de edifícios com mais de 4 (quatro) pavimentos e/ou altura equivalente, é obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno.

A plataforma principal deve ter: 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) de projeção horizontal (em balanço) da face externa da construção e um complemento de 0,80 m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus) a partir de sua extremidade.

A partir da plataforma principal devem ser instaladas plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 3 (três) em 3 (três) lajes. A plataforma secundária deve ter: 1,40 m (um metro e quarenta centímetros) de balanço e um complemento de 0,80 m (oitenta centímetros) de extensão, com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus) a partir de sua extremidade.

A partir da plataforma principal de proteção deve ser instalada uma tela entre as extremidades de 2 (duas) plataformas de proteção consecutivas.

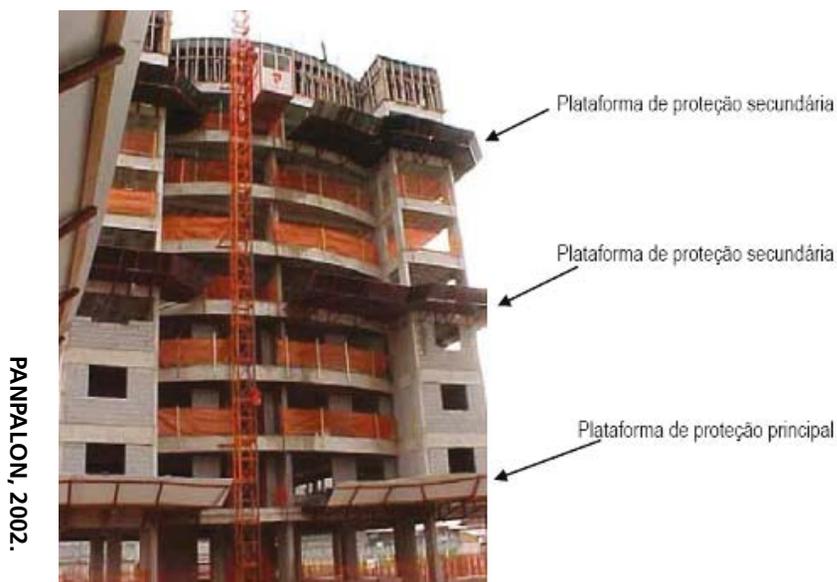


Figura 19

Dimensões plataforma

Figura 20

Demonstração plataformas principal e secundária.



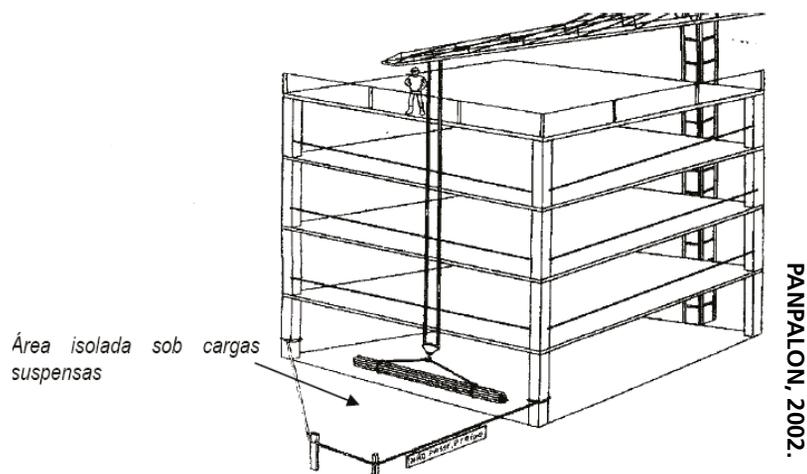
Movimentação e Transporte de Materiais e Pessoas

Os equipamentos de transporte vertical de materiais e de pessoas devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado, devendo a montagem e desmontagem ser realizadas por trabalhador qualificado, pois se trata de atividades de grande risco e tem causado grande número de acidentes.

No transporte vertical e horizontal de concreto, argamassas ou outros materiais, é proibida a circulação ou permanência de pessoas sob a área de movimentação da carga, sendo a mesma isolada e sinalizada.

Figura 21

Área isolada sob cargas suspensas.



Torre de elevador

As torres de elevadores devem ser dimensionadas em função das cargas a que estarão sujeitas. Na utilização de torres de madeira devem ser atendidas as seguintes exigências adicionais:

- a) permanência, na obra, do projeto e da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e execução da torre;
- b) a madeira deve ser de boa qualidade e tratada.

As torres devem ser montadas e desmontadas por trabalhadores qualificados, devendo estar afastadas das redes elétricas ou estas isoladas conforme normas específicas da concessionária local.

As torres do elevador de material e do elevador de passageiros devem ser equipadas com dispositivo de segurança que impeça a abertura da barreira (cancela), quando o elevador não estiver no nível do pavimento.

As rampas de acesso à torre de elevador devem:

- a) Ser providas de sistema de guarda-corpo e rodapé;
- b) Ter pisos de material resistente, sem apresentar aberturas;
- c) Ser fixadas à estrutura do prédio e da torre;
- d) Não ter inclinação descendente no sentido da torre.

Elevadores de Transporte de Materiais

É proibido o transporte de pessoas nos elevadores de materiais, devendo ser fixada uma placa no interior do elevador de material, contendo a indicação de carga máxima e a proibição de transporte de pessoas.

Os elevadores de materiais devem dispor de:

- a) Sistema de frenagem automática que atue com efetividade em qualquer situação tendente a ocasionar a queda livre da cabina.
- b) Sistema de segurança eletromecânica no limite superior, instalado a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre;
- c) Sistema de trava de segurança para mantê-lo parado em altura, além do freio do motor;
- d) Interruptor de corrente para que só se movimente com portas

ou painéis fechados.

Elevadores de Passageiros

Nos edifícios em construção com 12 (doze) ou mais pavimentos, ou altura equivalente é obrigatória a instalação de, pelo menos, um elevador de passageiros, devendo o seu percurso alcançar toda a extensão vertical da obra.

O elevador de passageiros deve ser instalado, ainda, a partir da execução da 7ª laje dos edifícios em construção com 08 (oito) ou mais pavimentos, ou altura equivalente, cujo canteiro possua, pelo menos, 30 (trinta) trabalhadores.

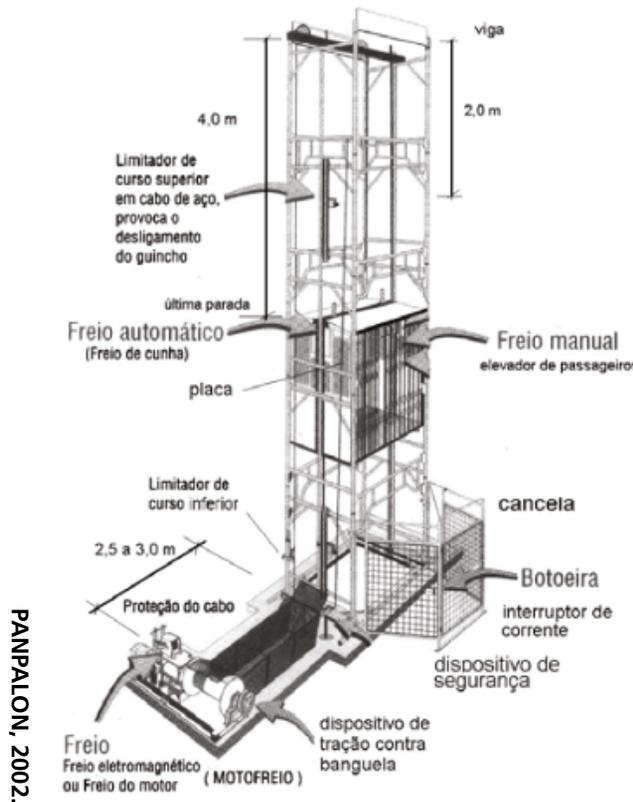
Fica proibido o transporte simultâneo de carga e passageiros no elevador de passageiros. Em caso de utilização de elevador de passageiros para transporte de cargas ou materiais, não simultâneo, deverá haver sinalização por meio de cartazes em seu interior, onde conste de forma visível, os seguintes dizeres, ou outros que traduzam a mesma mensagem: “É PERMITIDO O USO DESTA ELEVADOR PARA TRANSPORTE DE MATERIAL, DESDE QUE NÃO REALIZADO SIMULTÂNEO COM O TRANSPORTE DE PESSOAS.”

O elevador de passageiros deve dispor de:

- a) Interruptor nos fins de curso superior e inferior, conjugado com freio automático eletromecânico;
- b) Sistema de frenagem automática que atue com efetividade em qualquer situação tendente a ocasionar a queda livre de cabina;
- c) sistema de segurança eletromecânico situado a 2,00m (dois metros) abaixo da viga superior da torre, ou outro sistema que impeça o choque da cabina com esta viga;
- d) Interruptor de corrente, para que se movimente apenas com as portas fechadas;
- e) Cabina metálica com porta;
- f) Freio manual situado na cabina, interligado ao interruptor de corrente que quando acionado desligue o motor.

Figura 22

Elevador de Passageiro.



Andaimes e Plataformas de trabalho

Andaimes simplesmente apoiados

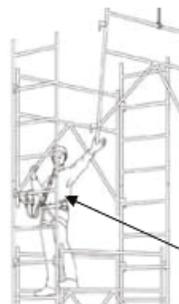
Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos.

O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições.

Figura 23

Andaime simplesmente apoiado



Os andaimes simplesmente apoiados são montados com o encaixe de peças e elementos e em algumas vezes parafusados.

Além dos riscos durante a utilização dos andaimes a sua montagem e desmontagem também apresenta grandes riscos.

A utilização do cinto de segurança é obrigatória. Neste caso com duplo talabarte ou talabarte em Y.

PANPALON, 2002.

Andaime Fachadeiro

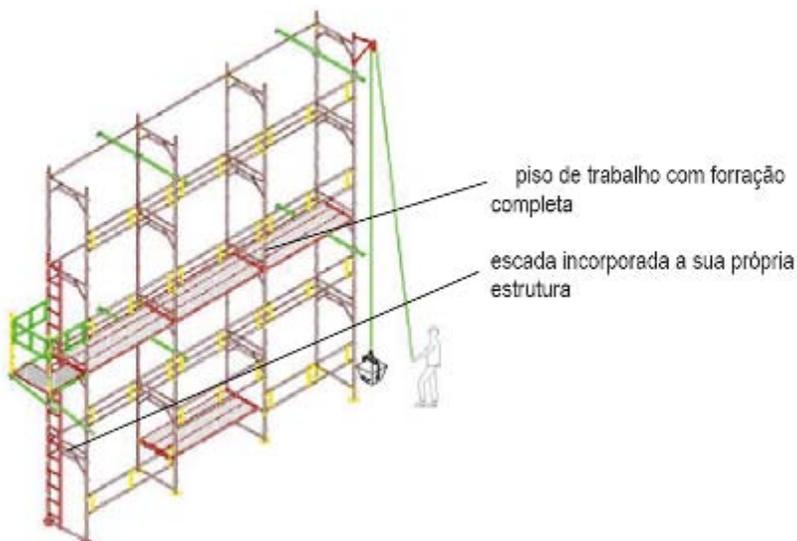
Os acessos verticais ao andaime fachadeiro devem ser feitos em escada incorporada a sua própria estrutura ou por meio de torre de acesso.

A movimentação vertical de componentes e acessórios para a montagem e/ou desmontagem de andaime fachadeiro deve ser feita por meio de cordas ou por sistema próprio de içamento.

Os andaimes fachadeiros devem dispor de proteção com tela de arame galvanizado ou material de resistência e durabilidade equivalentes, desde a primeira plataforma de trabalho até pelo menos 2m (dois metros) acima da última plataforma de trabalho.

Figura 24

Andaime Fachadeiro



Andaimes Móveis

Os rodízios dos andaimes devem ser providos de travas, de modo a evitar deslocamentos acidentais, e somente poderão ser utilizados em superfícies planas.

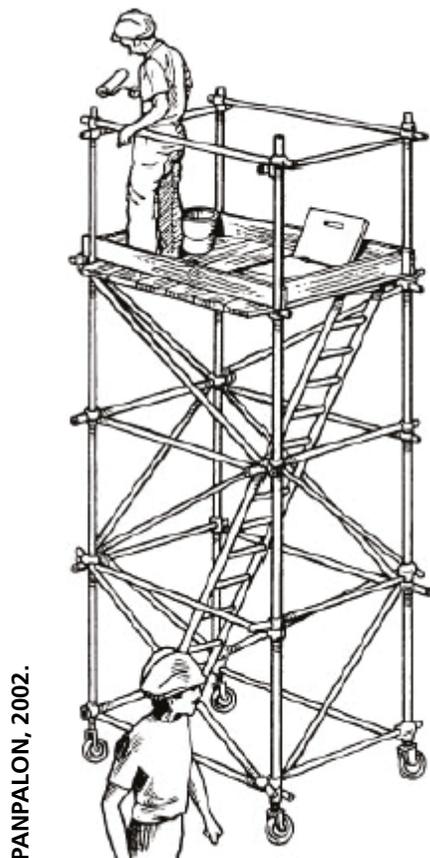


Figura 25

Andaime móvel

Andaimes Suspensos Mecânicos

Os sistemas de fixação e sustentação e as estruturas de apoio dos andaimes suspensos, deverão ser precedidos de projeto elaborado e acompanhado por profissional legalmente habilitado.

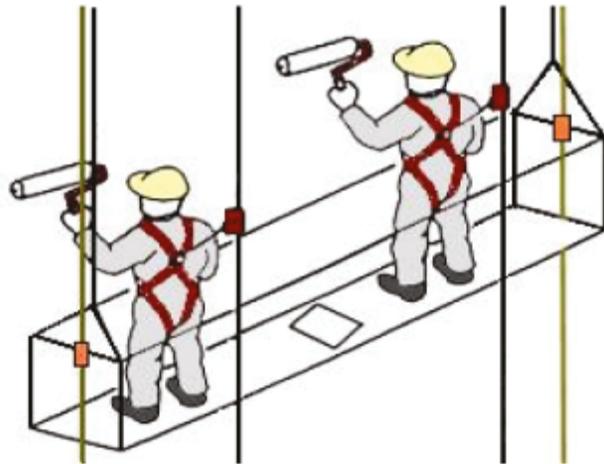
Os andaimes suspensos deverão ser dotados de placa de identificação, colocada em local visível, onde conste a carga máxima de trabalho permitida.

O trabalhador deve utilizar cinto de segurança tipo pára-quedista, ligado ao trava-quedas de segurança este, ligado a cabo-guia fixado em estrutura independente da estrutura de fixação e sustentação do andaime

suspense.

Figura 25

Trabalhador utilizando cinto de segurança tipo pára-quedista independente do andaime suspenso mecânico.



PANPALON, 2002.

A sustentação dos andaimes suspensos deve ser feita por meio de vigas, afastadores ou outras estruturas metálicas de resistência equivalente a, no mínimo, três vezes o maior esforço solicitante. Sobre os andaimes suspensos somente é permitido depositar material para uso imediato.

Figura 26

Vigas de sustentação, andaimes mecânicos.



A largura mínima útil da plataforma de trabalho dos andaimes suspensos será de 0,65 m (sessenta e cinco centímetros). A largura máxima útil da plataforma de trabalho dos andaimes suspensos, quando utilizado um guincho em cada armação, será de 0,90m (noventa centímetros). Os estrados dos andaimes suspensos mecânicos podem ter comprimento

máximo de 8,00 (oito metros).

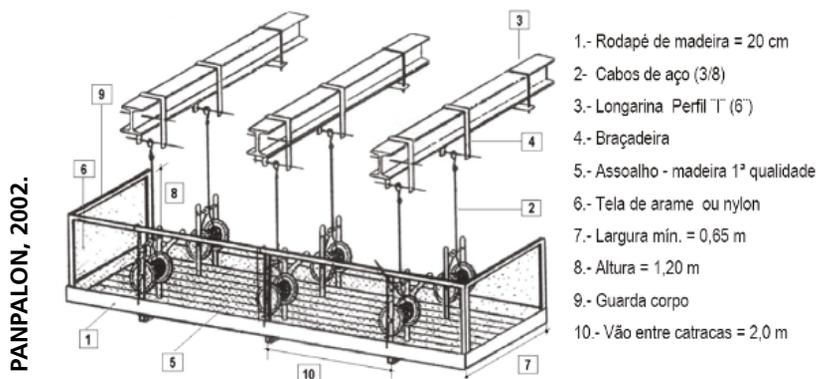


Figura 27

Detalhamento andaime suspenso mecânico

Atividade 2

1. Descreva três disposições que deve possuir uma carpintaria.

2. Como deve ser realizada o transporte e manutenção das escadas de mão.

3. Qual a diferença entre rampa e passarela?

4. Qual a diferença entre a plataforma primária e secundária?

5. Descreva um pouco sobre os andaimes existentes.

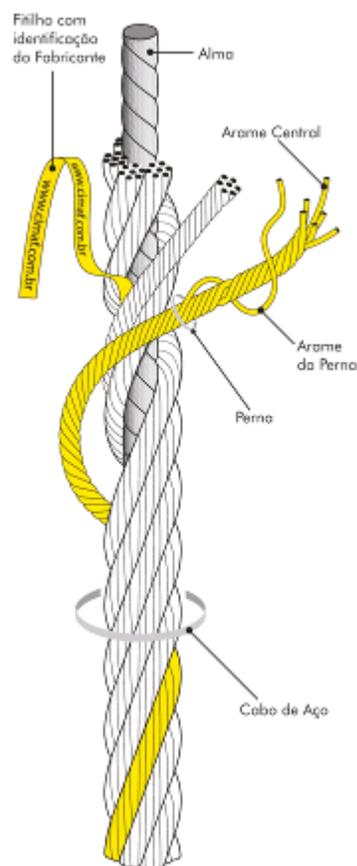
Cabos de Aço e Cabos de Fibra Sintética

É obrigatória a observância das condições de utilização, dimensionamento e conservação dos cabos de aço utilizados em obras de construção, conforme o disposto na norma técnica vigente NBR 6327/83 - Cabo de Aço/Usos Gerais da ABNT.

Os cabos de aço de tração não podem ter emendas nem pernas quebradas que possam vir a comprometer sua segurança. Os cabos de aço e de fibra sintética devem ser substituídos quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade em face da utilização a que estiverem submetidos.

Figura 28

Detalhamento cabo de aço



Telhados e Coberturas

Nos serviços e telhados é obrigatória à instalação de cabo guia ou cabo de segurança para fixação de mecanismo de ligação por talabarte acoplado ao cinto de segurança tipo pára-quedista. O cabo de segurança deve ter sua(s) extremidade(s) fixada(s) à estrutura definitiva da edificação,

por meio de espera(s) de ancoragem, suporte ou grampo(s) de fixação de aço inoxidável ou outro material de resistência, qualidade e durabilidade equivalentes.

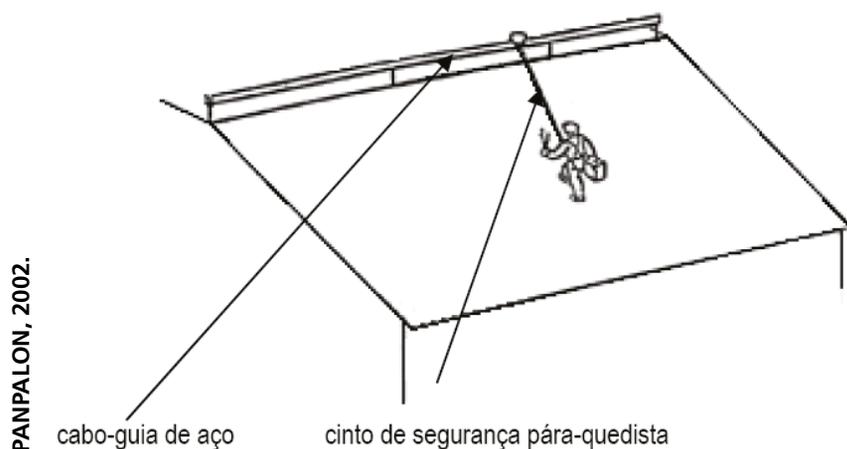


Figura 29

Trabalho em telhado com utilização de cinto de segurança e cabo guia.

Nos locais sob as áreas onde se desenvolvam trabalhos em telhados e ou coberturas, é obrigatória a existência de sinalização de advertência e de isolamento da área capazes de evitar a ocorrência de acidentes por eventual queda de materiais, ferramentas e ou equipamentos.

É proibida a realização de trabalho ou atividades em telhados ou coberturas em caso de ocorrência de chuvas, ventos fortes ou superfícies escorregadias.

Equipamento de Proteção Individual

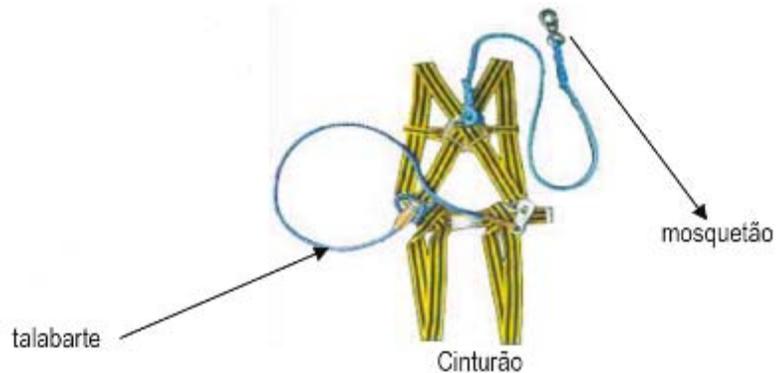
A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI.

O cinto de segurança tipo abdominal somente deve ser utilizado em serviços de eletricidade e em situações em que funcione como limitador de movimentação.

O cinto de segurança tipo pára-queda deve ser utilizado em atividades a mais de 2,00m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador.

Figura 30

Cinto de segurança tipo pára-quadista.



Armazenagem e estocagem de material

Os materiais devem ser armazenados e estocados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas e de trabalhadores, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio, não obstruir portas ou saídas de emergência e não provocar empuxos ou sobrecargas nas paredes, lajes ou estruturas de sustentação, além do previsto em seu dimensionamento.

As pilhas de materiais, a granel ou embalados, devem ter forma e altura que garantam a sua estabilidade e facilitem o seu manuseio. Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha. Exceção feita quando da existência de elementos protetores dimensionados para tal fim.

Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento ou dimensão devem ser arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo de material e a bitola das peças.

Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre piso instável, úmido ou desnivelado. A cal virgem deve ser armazenada em local seco e arejado. Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em locais isolados, apropriados, sinalizados e de acesso permitido somente a pessoas devidamente autorizadas. Estas devem ter conhecimento prévio do procedimento a ser adotado em caso de eventual acidente.

Treinamento

Cabe ao empregador:

- a) Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- b) Elaborar ordens de serviço sobre segurança e saúde no trabalho, dando ciência aos empregados por comunicados, cartazes ou meios eletrônicos.
- c) Informar aos trabalhadores:
 - I. os riscos profissionais que possam originar-se nos locais de trabalho;
 - II. os meios para prevenir e limitar tais riscos e as medidas adotadas pela empresa;
 - III. os resultados dos exames médicos e de exames complementares de diagnóstico aos quais os próprios trabalhadores forem submetidos;
 - IV. os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.
- d) permitir que representantes dos trabalhadores acompanhem a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- e) determinar procedimentos que devem ser adotados em caso de acidente ou doença relacionada ao trabalho.

Cabe ao empregado:

- a) Cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde do trabalho, inclusive as ordens de serviço expedidas pelo empregador;
- b) Usar o EPI fornecido pelo empregador;
- c) Submeter-se aos exames médicos previstos nas Normas Regulamentadoras
 - NR;
- d) Colaborar com a empresa na aplicação das Normas Regulamentadoras - NR;

Todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando a garantir a execução de suas atividades com segurança.

O treinamento admissional deve ter carga horária mínima de 6 (seis) horas, ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades, constando de:

- a) Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- b) Riscos inerentes a sua função;
- c) Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- d) Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC, existentes no canteiro de obra.

O treinamento periódico deve ser ministrado:

- a) Sempre que se tornar necessário;
- b) Ao início de cada fase da obra.

Resumo

Para preservar a integridade física do funcionário deve-se investir na sua qualidade de vida, isto é, propiciar um ambiente de trabalho com condições adequadas. Isto leva o trabalhador a direcionar toda a sua potencialidade para uma melhor qualidade do processo ou produto. Esse investimento deve ser através de treinamento, conscientização da necessidade do uso de EPI e cuidados com o meio ambiente. Baseado nisso e que a Indústria da Construção Civil é um grande potencial de riscos ambientais, elaborou-se a NR-18: Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, para tentar eliminar ou reduzir ao máximo acidentes e doenças do trabalho nesta atividade.

Auto Avaliação

Coloque V para Verdadeiro e F para Falso. Nas alternativas falsas, subline o erro e modifique para que a frase se torne correta.

1. Para a conservação de escadas, rampas e passarelas recomenda-se, de preferência, aplicar duas demãos de verniz claro ou óleo de linhaça quente. É permitida a pintura com tinta, rachaduras e eventuais defeitos da madeira.
2. O cinto de segurança tipo pára-quedista deve ser utilizado em atividades a mais de 2,10m (dois metros) de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador.
3. A escada de mão deve ser utilizada por grupos de até 10 trabalhadores

que necessitam vencer um desnível, sendo permitido o seu uso apenas por uma pessoa de cada vez e sempre que posicionada de frente para a escada;

4. As escavações com mais de 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas de acesso em locais estratégicos

5. Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior ao dobro da profundidade, medida a partir da borda do talude.

6. A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não escorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

7. Os vibradores de imersão e de placas devem ter dupla isolação e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.

8. Em todo o perímetro da construção de edifícios com mais de 5 (cinco) pavimentos e/ou altura equivalente, é obrigatória a instalação de uma plataforma principal de proteção na altura da primeira laje que esteja, no mínimo, um pé-direito acima do nível do terreno.

9. A partir da plataforma principal devem ser instaladas plataformas secundárias de proteção, em balanço, de 4 (quatro) em 4 (quatro) lajes.

10. O treinamento admissional deve ter carga horária mínima de 6 (seis) horas, ser ministrado dentro do horário de trabalho, antes de o trabalhador iniciar suas atividades.

11. Devem ser construídas passarelas de largura mínima de 0,70 m (setenta centímetros), protegidas por guarda-corpos com altura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), quando houver necessidade de circulação de pessoas sobre as escavações.

Referencias

1. _____. Segurança na execução de obras e serviços de construção; NBR – 7678, Rio de Janeiro, 1983. 111p.
2. BELK<Samuel. Instruções programadas de segurança para construção civil. São Bernardo do Campo, I. Rossi, 1976. P 37-40;50-2, 239-55.
3. BRASIL. Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Medicina no Trabalho. NR-10 Instalações e serviços em eletricidade. In: _____ Legislação de Segurança, higiene e Medicina do trabalho; lei 6514 de 22.12.77 e portaria 3214 de 8.6.78.p 79-83.
4. _____. NR – 18 Obras de construção, demolição e reparos IN: _____. Legislação de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho; lei 6514 de 22.12.77 e portaria 3214 de 8.6.78.p. 199-223.
5. FUNDACENTRO – Recomendações Técnicas de Procedimentos – RTP – 1999 Instalações Elétricas em Canteiros de Obras – 1989. 6. BRASIL, Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho.
6. FUNDACENTRO – Recomendações Técnicas de Procedimentos – RTP – 1999. Escavações, fundações e desmonte de rochas – 2002.
7. BRASIL, Ministério do Trabalho, Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – Portaria n° 4, de 04/07/95 – D.O.U. de 07/07/95 – Alteração pela portaria n.º 20, de 17 de Abril de 1998.
8. PANPALON, Gianfranco. Trabalho e altura prevenção de acidentes por quedas. Ministério do Trabalho e Emprego: Brasília, 2002.
9. FUNDACENTRO - Engenharia de Segurança do Trabalho na Indústria da Construção. Ministério do Trabalho e Emprego: Brasília, 2001.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 02

**Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura,
Exploração Florestal e Aquicultura.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Natal-RN
2010

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Sumário

Apresentação e-Tec Brasil	Pag. 3
Sumário	Pag. 5
Introdução	Pag.8
Texto Introdutório	Pag. 8
Eliminar ou Diminuir Riscos Agrícolas	Pag. 9
Definição Empregador Rural	Pag. 9
Responsabilidades do Empregador Rural	Pag. 9
Responsabilidades do Trabalhador Rural	Pag.11
Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente Do Trabalhador Rural	Pag.11
Atividade 1	Pag.14
SESTR	Pag.14
Dimensionamento	Pag.17
CIPATR	Pag.18
Disposições Gerais	Pag.18
Processo Eleitoral	Pag.20
Resumo de Datas	Pag.22
Treinamento	Pag.22
Atividade 2	Pag.23
Agrotóxicos, Adjuvantes e Produtos Afins	Pag.23
Conceito Legal e a Comercialização de Agrotóxico	Pag.23
Medidas de Proteção	Pag.26
Armazenamento	Pag.27
Transporte	Pag.28
Atividade 3	Pag.31
Meio Ambiente e Resíduos	Pag.31
Ergonomia	Pag.31
Transporte de Cargas	Pag.32
Ferramentas Manuais	Pag.33
Máquinas e Equipamentos	Pag.34
Medidas de Proteção Pessoal	Pag.36
Resumo	Pag.39
Autoavaliação	Pag.39
Referências	Pag.40



Segurança e Saúde no Trabalho

Você verá por aqui...

Preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aqüicultura, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho.

Objetivos

- Estudar sobre a saúde e segurança no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura;
- Perceber e compreender a importância do estudo da proteção aos trabalhadores que trabalham na área rural.

Para Começo de Conversa

Durante nossa segunda aula vamos discursar sobre a importância da saúde e segurança dos trabalhadores da área rural, mostrando as responsabilidades do empregador e trabalhadores, gestão de Saúde, Meio Ambiente e Segurança, máquinas e equipamentos utilizados e proteção com relação a agrotóxicos, produto químico vastamente utilizado por esse setor.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

“De uma coisa sabemos. A terra não pertence ao homem: é o homem que pertence à terra, disso temos certeza. Todas as coisas estão interligadas, como o sangue que une uma família. Tudo está relacionado entre si. Tudo quanto agride a terra, agride os filhos da terra. Não foi o homem quem teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que ele fizer à trama, a si próprio fará”



Figura 1 - Trabalho em Agricultura
Fonte: <http://b9ig.com.br>

Discurso feito pelo líder dos índios Suquamish e Duwamish, Chief Seattle, ao presidente americano Franklin Pierce, em 1854. O discurso do Chief Seattle, líder dos índios Suquamish e Duwamish (1954) narra a (inter) relação da vida cotidiana de um trabalhador rural a sua terra.



Saiba Mais

<http://asdavcc.net/2008/05/01/chefe-seattle-1855/>

Texto Introdutório

No trabalho agrícola as tarefas são pouco estruturadas, na maioria das vezes exigem esforço físico considerável, posturas penosas, sob condições ambientais desfavoráveis, exposição a produtos químicos, sazonalidade, operação de grande variedade de equipamentos em curto espaço de tempo. A grande variedade de classes de risco presentes nos ambientes de trabalho agrícola se dá de forma compatível com a constatação do alto grau de diversidade de tarefas e de postos de trabalho nestas atividades.

No meio agrícola concentra um grande volume de trabalhadores expostos a numerosos riscos de acidentes e doenças do trabalho. Dentro desta perspectiva, há vários fatores de agravamento de riscos presentes no ambiente de trabalho agrícola, contribuindo para o desgaste do agricultor e para a ocorrência de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho: grande número de atividades com tarefas extremamente variadas; condições am-

bientais de difícil controle (tarefas desempenhadas geralmente a céu aberto) e grande esforço físico; longas jornadas de trabalho e pouca distinção entre condições de trabalho e de vida; enorme variedade de equipamentos, ferramentas, utensílios e técnicas de trabalho introduzidas de forma sazonal.

O que se pode fazer para reduzir ou eliminar os riscos presentes no ambiente agrícola?

Aplicar neste ambiente de trabalho a trigésima primeira norma regulamentadora, cujo título é Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aqüicultura, onde sua vigência começou a partir do Decreto 4.074, de 04 de Janeiro de 2002. A mesma estabelece os preceitos a serem observados na organização e nestes ambientes de trabalho de forma a tornar essas atividades seguras.

Definição empregador rural

De acordo com o Art. 3º, da Lei 5.889/73, que diz que: empregador rural é a pessoa física ou jurídica, proprietária ou não, que explore atividade agro-econômica, em caráter permanente ou temporário, diretamente ou através de prepostos e com auxílio de empregados.

Responsabilidades do empregador rural:

- a) Garantir adequadas condições de trabalho, higiene e conforto, para todos os trabalhadores, segundo as especificidades de cada atividade;
- b) Realizar avaliações dos riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores e, com base nos resultados, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde;
- c) Promover melhorias nos ambientes e nas condições de trabalho, de forma a preservar o nível de segurança e saúde dos trabalhadores;
- d) Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho;

- e) Analisar, com a participação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho Rural - CIPATR, as causas dos acidentes e das doenças decorrentes do trabalho, buscando prevenir e eliminar as possibilidades de novas ocorrências;
- f) Assegurar a divulgação de direitos, deveres e obrigações que os trabalhadores devam conhecer em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- g) Adotar os procedimentos necessários quando da ocorrência de acidentes e doenças do trabalho;
- h) Assegurar que se forneça aos trabalhadores instruções compreensíveis em matéria de segurança e saúde, bem como toda orientação e supervisão necessárias ao trabalho seguro;
- i) Garantir que os trabalhadores, através da CIPATR, participem das discussões sobre o controle dos riscos presentes nos ambientes de trabalho;
- j) Informar aos trabalhadores:
 - 1. Os riscos decorrentes do trabalho e as medidas de proteção implantadas, inclusive em relação a novas tecnologias adotadas pelo empregador;
 - 2. Os resultados dos exames médicos e complementares a que foram submetidos, quando realizados por serviço médico contratado pelo empregador;
 - 3. Os resultados das avaliações ambientais realizadas nos locais de trabalho.
- k) Permitir que representante dos trabalhadores, legalmente constituído, acompanhe a fiscalização dos preceitos legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho;
- l) Adotar medidas de avaliação e gestão dos riscos com a seguinte ordem de prioridade:
 - 1. Eliminação dos riscos;

2. Controle de riscos na fonte;
3. Redução do risco ao mínimo através da introdução de medidas técnicas ou organizacionais e de práticas seguras inclusive através de capacitação;
4. Adoção de medidas de proteção pessoal, sem ônus para o trabalhador, de forma a complementar ou caso ainda persistam temporariamente fatores de risco.

Se houver dois ou mais empregadores rurais ou trabalhadores autônomos que exerçam suas atividades em um mesmo local, estes deverão colaborar juntos na aplicação das prescrições sobre segurança e saúde.

Responsabilidades do trabalhador rural:

- a) Cumprir as determinações sobre as formas seguras de desenvolver suas atividades, especialmente quanto às Ordens de Serviço para esse fim;
- b) Adotar as medidas de proteção determinadas pelo empregador, sob pena de constituir ato faltoso a recusa injustificada;
- c) Submeter-se aos exames médicos previstos;
- d) Colaborar com a empresa na aplicação desta Norma Regulamentadora.

Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural

Os empregadores rurais ou equiparados devem implementar ações de segurança e saúde que visem à prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho na unidade de produção rural, atendendo a seguinte ordem de prioridade:

- a) Eliminação de riscos através da substituição ou adequação dos processos produtivos, máquinas e equipamentos;

- b) Adoção de medidas de proteção coletiva para controle dos riscos na fonte;
- c) Adoção de medidas de proteção pessoal.

As ações de segurança e saúde devem contemplar os seguintes aspectos:

- a) Melhoria das condições e do meio ambiente de trabalho;
- b) Promoção da saúde e da integridade física dos trabalhadores rurais;
- c) Campanhas educativas de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho.

As ações de melhoria das condições e meio ambiente de trabalho devem abranger os aspectos relacionados à:

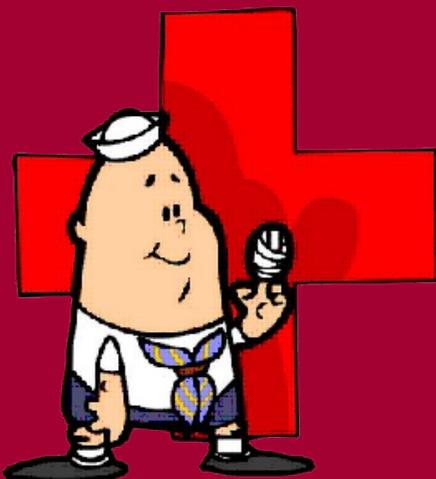
- a) Riscos químicos, físicos, mecânicos e biológicos;
- b) Investigação e análise dos acidentes e das situações de trabalho que os geraram;
- c) Organização do trabalho;

As ações de preservação da saúde ocupacional dos trabalhadores, prevenção e controle dos agravos decorrentes do trabalho, devem ser planejadas e implementadas com base na identificação dos riscos e custeadas pelo empregador rural ou equiparado.

O empregador rural ou equiparado deve garantir a realização de exames médicos, obedecendo aos prazos e periodicidade previstos nas alíneas abaixo:

- a) Exame médico admissional, que deve ser realizado antes que o trabalhador assumira suas atividades;
- b) Exame médico periódico, que deve ser realizado anualmente, salvo o disposto em acordo ou convenção coletiva de trabalho, resguardado o critério médico;

- c) Exame médico de retorno ao trabalho, que deve ser realizado no primeiro dia do retorno à atividade do trabalhador ausente por período superior a trinta dias devido a qualquer doença ou acidente;
- d) Exame médico de mudança de função, que deve ser realizado antes da data do início do exercício na nova função, desde que haja a exposição do trabalhador a risco específico diferente daquele a que estava exposto;
- e) Exame médico demissional, que deve ser realizado até a data da homologação, desde que o último exame médico ocupacional tenha sido realizado há mais de noventa dias, salvo o disposto em acordo ou convenção coletiva de trabalho, resguardado o critério médico.



Fonte: <http://esafap2008.blogspot.com>

Todo estabelecimento rural, deverá estar equipado com material necessário à prestação de primeiros socorros, considerando-se as características da atividade desenvolvida. Sempre que no estabelecimento rural houver dez ou mais trabalhadores o material referido no subitem anterior ficará sob cuidado da pessoa treinada para esse fim.

Fonte: <http://www.sxc.hu>

Primeiros socorros são uma série de procedimentos simples com o intuito de manter vidas em situações de emergência, feitos por pessoas comuns com esses conhecimentos, até a chegada de atendimento médico especializado.

Quando constatada a ocorrência ou agravamento de doenças ocupacionais, através dos exames médicos, ou sendo verificadas alterações em indicador biológico com significado clínico, caberá ao empregador rural ou equiparado, através de laudo ou atestado do médico encarregado dos exames:

- a) Emitir a Comunicação de Acidentes do Trabalho – CAT;
- b) Afastar o trabalhador da exposição ao risco, ou do trabalho;
- c) Encaminhar o trabalhador à previdência social para estabelecimento de nexos causal, avaliação de incapacidade e definição da conduta previdenciária em relação ao trabalho.



Saiba Mais
<http://www.mps.gov.br>

Atividade 1

De acordo com o assunto ministrado até agora, quais seriam as campanhas educativas de prevenção de acidentes e doenças decorrentes do trabalho rural? Como o empregador poderia aplicá-las?

Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SESTR

O SESTR é composto por profissionais especializados, consiste em um serviço destinado ao desenvolvimento de ações técnicas, integradas às práticas de gestão de segurança, saúde e meio ambiente de trabalho, para tornar o ambiente de trabalho compatível com a promoção da segurança e saúde e a preservação da integridade física do trabalhador rural.

São atribuições do SESTR:

- a) Assessorar tecnicamente os empregadores e trabalhadores;
- b) Promover e desenvolver atividades educativas em saúde e segurança para todos os trabalhadores;
- c) Identificar e avaliar os riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores em todas as fases do processo de produção, com a participação dos envolvidos;
- d) Indicar medidas de eliminação, controle ou redução dos riscos, priorizando a proteção coletiva;
- e) Monitorar periodicamente a eficácia das medidas adotadas;
- f) Analisar as causas dos agravos relacionados ao trabalho e indicar as medidas corretivas e preventivas pertinentes;
- g) Participar dos processos de concepção e alterações dos postos de trabalho, escolha de equipamentos, tecnologias, métodos de produção e organização do trabalho, para promover a adaptação do trabalho ao homem;
- h) Intervir imediatamente nas condições de trabalho que estejam associadas a graves e iminentes riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores;
- i) Estar integrado com a CIPATR, valendo-se, ao máximo, de suas observações, além de apoiá-la, treiná-la e atendê-la nas suas necessidades e solicitações;
- j) Manter registros atualizados referentes a avaliações das condições de trabalho, indicadores de saúde dos trabalhadores, acidentes e doenças do trabalho e ações desenvolvidas pelo SESTR.

Os empregadores rurais ou equiparados devem constituir uma das seguintes modalidades de SESTR:

- a) Próprio – quando os profissionais especializados mantiverem vínculo empregatício;

- b) Externo – quando o empregador rural ou equiparado contar com consultoria externa dos profissionais especializados;
- c) Coletivo – quando um segmento empresarial ou econômico coletivizar a contratação dos profissionais especializados.

O SESTR deverá ser composto pelos seguintes profissionais legalmente habilitados:

- a) de nível superior:
 - 1. Engenheiro de Segurança do Trabalho;
 - 2. Médico do Trabalho;
 - 3. Enfermeiro do Trabalho.
- b) de nível médio:
 - 1. Técnico de Segurança do Trabalho
 - 2. Auxiliar de Enfermagem do Trabalho

Possui três tipos de SESTR, o tipo Próprio, Externo e Coletivo.

- Próprio é pertencente a uma determinada empresa, ou seja, próprio dela.
- Externo, será regido por uma instituição e deverá:

- a) Possuir personalidade jurídica própria;
- b) Exercer exclusivamente atividades de prestação de serviços em segurança e saúde no trabalho;
- c) Apresentar a relação dos profissionais que compõem o SESTR.

O mesmo deverá comunicar à autoridade regional competente do MTE no prazo de quinze dias da data da efetivação do contrato, a identificação dos empregadores rurais ou equiparados para os quais prestará serviços.

Coletivo, deverá configurar uma das seguintes situações:

- a) Vários empregadores rurais ou equiparados instalados em um mesmo estabelecimento;
- b) Empregadores rurais ou equiparados, que possuam estabelecimentos que distem entre si menos de cem quilômetros;

- c) Vários estabelecimentos sob controle acionário de um mesmo grupo econômico, que distem entre si menos de cem quilômetros;
- d) Consórcio de empregadores e cooperativas de produção.

Dimensionamento

- a) Até 9 trabalhadores: dispensada a obrigatoriedade de constituir o SESTR; De 10 a 50 trabalhadores: Dispensada a obrigatoriedade de constituir o SESTR, porém exigida uma das duas alternativas; a) O Empregador possuir formação sobre prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, ou; b) O empregador contrata 1 Técnico de Segurança do Trabalho ou SESTR Externo.
- b) De 51 trabalhadores em diante: Obrigatória a constituição do SESTR, na proporção do Quadro I, se Próprio, ou Quadro II, se Externo ou Coletivo.

O dimensionamento do SESTR Próprio ou Coletivo obedecerá ao disposto no Quadro I:

Nº de Trabalhadores	Profissionais Legalmente Habilitados				
	Eng. Seg.	Méd. Trab.	Téc. Seg.	Enf. Trab.	Aux. Enf.
51 a 150	-	-	1	-	-
151 a 300	-	-	1	-	1
301 a 500	-	1	2	-	1
501 a 1000	1	1	2	1	1
Acima de 1000	1	1	3	1	2

Tabela 1 – Dimensionamento do SESTR Próprio ou Coletivo
Fonte: NR-31

O SESTR Externo dever ter a seguinte composição mínima:

Nº de Trabalhadores	Profissionais Legalmente Habilitados				
	Eng. Seg.	Méd. Trab.	Téc. Seg.	Enf. Trab.	Aux. Enf.
Até 500	1	1	2	1	1
500 1000	1	1	3	1	2
Acima de 1000	2	2	4	2	3

Tabela 2 – Dimensionamento do SESTR Externo
Fonte: NR-31

Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural – CIPATR

O empregador rural ou equiparado que mantenha vinte ou mais empregados contratados por prazo indeterminado, fica obrigado a manter em funcionamento, por estabelecimento, uma CIPATR.

Nos estabelecimentos com número de onze a dezenove empregados, nos períodos de safra ou de elevada concentração de empregados por prazo determinado, a assistência em matéria de segurança e saúde no trabalho será garantida pelo empregador diretamente ou através de preposto ou de profissional por ele contratado.

A CIPATR será composta por representantes indicados pelo empregador e representantes eleitos pelos empregados de forma paritária, de acordo com a seguinte proporção mínima:

Nº de Trabalhadores	Nº de Membros					
	20 a 35	36 a 70	71 a 100	101 a 500	501 a 1000	Acima de 1000
Representantes dos trabalhadores	1	2	3	4	5	6
Representantes do empregador	1	2	3	4	5	6

Tabela 3 – Dimensionamento do CIPATR

Fonte: NR-31

Disposições Gerais

- Os membros da representação dos empregados na CIPATR serão eleitos em escrutínio secreto.
- Os candidatos votados e não eleitos deverão ser relacionados na ata de eleição, em ordem decrescente de votos, possibilitando a posse como membros da CIPATR em caso de vacância.
- O coordenador da CIPATR será escolhido pela representação do empregador, no primeiro ano do mandato, e pela representação dos trabalhadores, no segundo ano do mandato, dentre seus membros.
- O mandato dos membros da CIPATR terá duração de dois anos, permitida uma recondução.
- Organizada a CIPATR, as atas de eleição e posse e o calendário das reuni-

ões devem ser mantidas no estabelecimento à disposição da fiscalização do trabalho.

- A CIPATR não poderá ter seu número de representantes reduzido, bem como, não poderá ser desativada pelo empregador antes do término do mandato de seus membros, ainda que haja redução do número de empregados, exceto no caso de encerramento das atividades do estabelecimento.
- Cabe aos trabalhadores indicar à CIPATR situações de risco e apresentar sugestões para a melhoria das condições de trabalho.
- A CIPATR reunir-se-á uma vez por mês, ordinariamente, em local apropriado e em horário normal de expediente, obedecendo ao calendário anual.
- Em caso de acidentes com conseqüências de maior gravidade ou prejuízo, a CIPATR se reunirá em caráter extraordinário, com a presença do responsável pelo setor em que ocorreu o acidente, no máximo até cinco dias após a ocorrência.

A CIPATR terá por atribuição:

- a) Acompanhar a implementação das medidas de prevenção necessárias, bem como da avaliação das prioridades de ação nos locais de trabalho;
- b) Identificar as situações de riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores, nas instalações ou áreas de atividades do estabelecimento rural, comunicando-as ao empregador para as devidas providências;
- c) Divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho;
- d) Participar, com o SESTR, quando houver, das discussões promovidas pelo empregador, para avaliar os impactos de alterações nos ambientes e processos de trabalho relacionados à segurança e saúde dos trabalhadores;
- e) Interromper, informando ao SESTR, quando houver, ou ao empregador rural ou equiparado, o funcionamento de máquina ou setor onde considere haver risco grave e iminente à segurança e saúde dos trabalhadores;

- f) Colaborar no desenvolvimento e implementação das ações da Gestão de Segurança, Saúde e Meio Ambiente de Trabalho Rural;
- g) Participar, em conjunto com o SESTR, quando houver, ou com o empregador, da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho e propor medidas de solução dos problemas encontrados;
- h) Requisitar à empresa cópia das CAT emitidas;
- i) Propor atividades que visem despertar o interesse dos trabalhadores pelos assuntos de prevenção de acidentes de trabalho, inclusive a semana interna de prevenção de acidentes no trabalho rural;
- j) Propor ao empregador a realização de cursos e treinamentos que julgar necessários para os trabalhadores, visando à melhoria das condições de segurança e saúde no trabalho;
- k) Elaborar o calendário anual de reuniões ordinárias;
- l) Convocar, com conhecimento do empregador, trabalhadores para prestar informações por ocasião dos estudos dos acidentes de trabalho.
- m) Encaminhar ao empregador, ao SESTR e às entidades de classe as recomendações aprovadas, bem como acompanhar as respectivas execuções;
- n) Constituir grupos de trabalho para o estudo das causas dos acidentes de trabalho rural.

Processo Eleitoral

A eleição para o novo mandato da CIPATR deverá ser convocada pelo empregador, pelo menos quarenta e cinco dias antes do término do mandato e realizada com antecedência mínima de 30 dias do término do mandato.

O processo eleitoral observará as seguintes condições:

- a) Divulgação de edital, em locais de fácil acesso e visualização, por todos os empregados do estabelecimento, no prazo mínimo de quarenta e cinco dias antes do término do mandato em curso;
- b) Comunicação do início do processo eleitoral ao sindicato dos empregados

e dos empregadores, por meio do envio de cópia do edital de convocação;

- c) Inscrição e eleição individual, sendo que o período mínimo para inscrição será de quinze dias;
- d) Liberdade de inscrição para todos os empregados do estabelecimento, independentemente de setores ou locais de trabalho, com fornecimento de comprovante;
- e) Garantia de emprego para todos os inscritos até a eleição;
- f) Realização da eleição no prazo mínimo de trinta dias antes do término do mandato da CIPATR, quando houver;
- g) Realização de eleição em dia normal de trabalho, respeitando os horários de turnos e em horário que possibilite a participação da maioria dos empregados;
- h) Voto secreto;
- i) Apuração dos votos imediatamente após o término da eleição, em horário normal de trabalho, com acompanhamento de um representante dos empregados e um do empregador;
- j) Guarda, pelo empregador, de todos os documentos relativos à eleição, por um período mínimo de cinco anos.

Havendo participação inferior a cinquenta por cento dos empregados na votação, não haverá a apuração dos votos e deverá ser organizada outra votação que ocorrerá no prazo máximo de dez dias.

A posse dos membros da CIPATR se dará no primeiro dia útil após o término do mandato anterior. Em caso de primeiro mandato a posse será realizada no prazo máximo de quarenta e cinco dias após a eleição.

Assumirão a condição de membros, os candidatos mais votados. Em caso de empate, assumirá aquele que tiver maior tempo de serviço no estabelecimento.

Resumo de Datas

<i>PARA EMPRESAS QUE JÁ POSSUAM CIPA</i>	
<i>Prazo</i>	<i>O que deve ser feito</i>
60 dias antes do término do mandato em curso	Convocar eleições para escolha dos representantes.
55 dias antes do término do mandato em curso	Constituição de Comissão Eleitoral.
45 dias antes do término do mandato em curso	Publicação e divulgação de edital de convocação de eleição e convocação de inscrição de candidatos.
15 dias	Período para inscrição de candidatos.
Até 30 dias antes do término do mandato em curso	Realização de eleição e apuração.
5 anos	Guarda dos documentos relativos a eleição.
Antes da posse	Treinamento dos eleitos.
1º dia útil após o término do mandato anterior	Posse dos membros eleitos e designados.
Até 10 dias após a posse	Protocolar na DRT cópias das atas de eleição e de posse e o calendário anual de reuniões ordinárias.

Tabela 4 – Resumo das datas para empresas que já possuem CIPATR

<i>PARA EMPRESAS COM CIPA PELA 1ª VEZ</i>	
<i>Prazo</i>	<i>O que deve ser feito</i>
A partir da obrigatoriedade	Constituição de Comissão Eleitoral.
A partir da obrigatoriedade	Publicação e divulgação de edital de convocação de eleição e convocação de inscrição de candidatos e data de eleição pré-estabelecida.
15 dias	Período para inscrição de candidatos.
Data pré-estabelecida	Realização de eleição e apuração.
1º dia útil subsequente a eleição	Posse dos membros eleitos e designados.
30 dias a partir da data da posse	Treinamento dos eleitos.
Até 10 dias após a posse	Protocolar na DRT cópias das atas de eleição e de posse e o calendário anual de reuniões ordinárias.
5 anos	Guarda dos documentos relativos a eleição.

Tabela 5 – Resumo das datas para empresas com CIPATR pela primeira vez

Treinamento

O empregador rural ou equiparado deverá promover treinamento em segurança e saúde no trabalho para os membros da CIPATR antes da posse, de acordo com o conteúdo mínimo:

- a) Noções de organização, funcionamento, importância e atuação da CIPATR;
- b) Estudo das condições de trabalho com análise dos riscos originados do processo produtivo no campo, bem como medidas de controle (por exemplo, nos temas agrotóxicos, máquinas e equipamentos, riscos com eletricidade, animais peçonhentos, ferramentas, silos e armazéns, transporte de trabalhadores, fatores climáticos e topográficos, áreas de vivência, ergonomia e organização do trabalho);
- c) Caracterização e estudo de acidentes ou doenças do trabalho, metodologia de investigação e análise;

- d) Noções de primeiros socorros;
- e) Noções de prevenção de DST, AIDS e dependências químicas;
- f) Noções sobre legislação trabalhista e previdenciária relativa à Segurança e Saúde no Trabalho;
- g) Noções sobre prevenção e combate a incêndios;
- h) Princípios gerais de higiene no trabalho;
- i) Relações humanas no trabalho;
- j) Proteção de máquinas equipamentos;
- k) Noções de ergonomia.

Atividade 2

Apresente a constituição do SESTR e da CIPATR para uma empresa de atividade agrícola de cultivo de laranja com 600 trabalhadores atual.

Agrotóxicos, Adjuvantes e Produtos Afins

Antes de tudo... Conceito legal e a comercialização de agrotóxico

São considerados agrotóxicos pela legislação atual (Leis 7.802/1989, 9.974/2000 e Decreto 4.074/2002) os produtos destinados ao uso nos setores de:

- Produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas;
- Nas pastagens;
- Na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Os agrotóxicos só poderão ser comercializados diretamente ao usuário mediante apresentação de receituário próprio emitido por profissional legalmente habilitado, que é o engenheiro agrônomo ou engenheiro florestal. A receita deverá ser emitida em, no mínimo, duas vias, destinando-se a primeira ao usuário e a segunda ao estabelecimento comercial, que a manterá a disposição dos órgãos fiscalizadores pelo prazo de 2 (dois) anos após a sua emissão.



Fique por dentro!

Para saber se o produto é registrado e tem seu uso autorizado, pode ser consultada a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA no seguinte endereço: <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/sia.htm>.

Informações detalhadas sobre responsabilidade e cuidados no uso de agrotóxicos podem ser obtidas na Lei Federal 7.802, de 11 de julho de 1.989 e Decreto Federal 4.074, de 04 de janeiro de 2002 (www.anvisa.gov.br). Dentro da página escolher na barra superior “legislação”, em seguida, “sistema de legislação de vigilância sanitária”, em seguida escolher o tipo, lei ou decreto, digitar o número da lei ou do decreto escolhido e clicar em pesquisar.



Saiba Mais

<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom008.pdf>
<http://www.enfermagemvirtual.com.br/enfermagem/principal/conteudo.asp?id=1725>

<http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/8681>

O empregador rural ou equiparado, deve fornecer instruções e capacitação suficientes aos que manipulam agrotóxicos, e aos que desenvolvam qualquer atividade em áreas onde possa haver exposição direta ou indireta a esses produtos, garantindo os requisitos de segurança e prevenção de acidentes.

A capacitação deve ser proporcionada aos trabalhadores, com carga horária mínima de vinte horas, distribuídas em no máximo oito horas diárias, durante o expediente normal de trabalho, com o seguinte conteúdo mínimo:

- a) Conhecimento das formas de exposição direta e indireta aos agrotóxicos;
- b) Conhecimento de sinais e sintomas de intoxicação e medidas de primeiros socorros;
- c) Rotulagem e sinalização de segurança;
- d) Medidas higiênicas durante e após o trabalho;
- e) Uso de vestimentas e equipamentos de proteção pessoal;
- f) Limpeza e manutenção das roupas, vestimentas e equipamentos de proteção pessoal.

Para fins desta norma são considerados:

- a) Trabalhadores em exposição direta, os que manipulam os agrotóxicos, em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação, descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas;
- b) Trabalhadores em exposição indireta, os que não manipulam diretamente os agrotóxicos, mas circulam e desempenham suas atividade de trabalho em áreas vizinhas aos locais onde se faz a manipulação dos agrotóxicos em qualquer uma das etapas de armazenamento, transporte, preparo, aplicação e descarte, e descontaminação de equipamentos e vestimentas, e ou ainda os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas.

É vedada a manipulação de quaisquer agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins por menores de dezoito anos, maiores de sessenta anos e por gestantes.

A manipulação de qualquer agrotóxico, nos ambientes de trabalho, somente deverá ser realizada em acordo com a receita e as indicações do rótulo e bula, previstos em legislação vigente, sendo proibida a entrada e permanência de qualquer pessoa na área a ser tratada durante a pulverização aérea.

Medidas de proteção

O empregador rural, deve adotar, no mínimo, as seguintes medidas:

- a) Fornecer equipamentos de proteção individual e vestimentas adequadas aos riscos, que não propiciem desconforto térmico prejudicial ao trabalhador;
- b) Fornecer os equipamentos de proteção individual e vestimentas de trabalho em perfeitas condições de uso e devidamente higienizados, responsabilizando-se pela descontaminação dos mesmos ao final de cada jornada de trabalho, e substituindo-os sempre que necessário;
- c) Orientar quanto ao uso correto dos dispositivos de proteção;
- d) Disponibilizar um local adequado para a guarda da roupa de uso pessoal;
- e) Fornecer água, sabão e toalhas para higiene pessoal;
- f) Garantir que nenhum dispositivo de proteção ou vestimenta contaminada seja levado para fora do ambiente de trabalho;
- g) Garantir que nenhum dispositivo ou vestimenta de proteção seja reutilizado antes da devida descontaminação;
- h) Vedar o uso de roupas pessoais quando da aplicação de agrotóxicos.

O empregador rural deve disponibilizar a todos os trabalhadores informações sobre o uso de agrotóxicos no estabelecimento, abordando os seguintes aspectos:

- a) Área tratada: descrição das características gerais da área da localização, e do tipo de aplicação a ser feita, incluindo o equipamento a ser utilizado;
- b) Nome comercial do produto utilizado;
- c) Classificação toxicológica;
- d) Data e hora da aplicação;
- e) Intervalo de reentrada;
- f) Intervalo de segurança/período de carência;
- g) Medidas de proteção necessárias aos trabalhadores em exposição direta e indireta;
- h) Medidas a serem adotadas em caso de intoxicação.

Os equipamentos de aplicação dos agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins, devem ser:

- a) Mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento;
- b) Inspeccionados antes de cada aplicação;
- c) Utilizados para a finalidade indicada;
- d) Operados dentro dos limites, especificações e orientações técnicas.

A conservação, manutenção, limpeza e utilização dos equipamentos só poderão ser realizadas por pessoas previamente treinadas e protegidas. A limpeza dos equipamentos será executada de forma a não contaminar poços, rios, córregos.

Armazenamento

A armazenagem de agrotóxicos, não poderá ser a céu aberto. As edificações destinadas ao armazenamento de agrotóxicos, adjuvantes e produtos afins devem:

- a) Ter paredes e cobertura resistentes;
- b) Ter acesso restrito aos trabalhadores devidamente capacitados a manusear os referidos produtos;
- c) Possuir ventilação, comunicando-se exclusivamente com o exterior e dotada de proteção que não permita o acesso de animais;
- d) Ter afixadas placas ou cartazes com símbolos de perigo;
- e) Estar situadas a mais de trinta metros das habitações e locais onde são conservados ou consumidos alimentos, medicamentos ou outros materiais, e de fontes de água;
- f) Possibilitar limpeza e descontaminação.

O armazenamento deve obedecer, as normas da legislação vigente, as especificações do fabricante constantes dos rótulos e bulas, e as seguintes recomendações básicas:

- a) As embalagens devem ser colocadas sobre estrados, evitando contato com o piso, com as pilhas estáveis e afastadas das paredes e do teto;
- b) Os produtos inflamáveis serão mantidos em local ventilado, protegido contra centelhas e outras fontes de combustão.

Transporte

Os agrotóxicos, devem ser transportados em recipientes rotulados, resistentes e hermeticamente fechados, separados de compartimento que contenha alimentos, rações, forragens, utensílios de uso pessoal e doméstico.

O transporte de agrotóxicos deve obedecer às regras aplicáveis ao transporte de produtos perigosos contidas no Decreto Federal 96.044, de 18 de maio de 1.988 e Resolução ANTT 420/04. Cópias do Decreto e da Resolução podem ser obtidas no seguinte endereço: www.antt.gov.br/legislacao/PPerigosos/Nacional/index.asp.

Olá, Agora que você aprendeu sobre os Agrotóxicos, observe algumas dicas de Proteção nas figuras 4 e com relação à manipulação com agrotóxicos.

DICAS DO PROTEGILDO

CUIDADOS PREVENTIVOS NA ATIVIDADE COM

AGROTÓXICOS

Além de combater as pragas que assolam a produção agrícola, a utilização de agrotóxicos pode provocar danos à saúde do trabalhador e ao meio ambiente, caso o procedimento de aplicação seja feito de forma incorreta. Conheça a maneira segura de realizar este serviço.



- 1** Ler atentamente o receituário agrônomico, o rótulo e a bula do produto, observando as instruções de uso e as recomendações.
- 2** Usar os EPI's obrigatórios para a atividade (botas, luvas, avental, capas, óculos de segurança ou viseira de proteção, chapéu, capuz e máscara).
- 3** Vestir calça comprida e camisa com manga comprida. A vestimenta ajuda a minimizar a exposição do trabalhador ao agrotóxico.
- 4** Fazer as aplicações dos agrotóxicos nos horários em que o sol não estiver muito forte. Isso irá minimizar a evaporação do produto, além de facilitar o uso das vestimentas e do EPI.
- 5** Aplicar o agrotóxico na direção do vento, evitando assim ser atingido pelo produto. Caminhar entre as plantações recém-tratadas também deve ser evitado.
- 6** Verificar se não há pessoas ou animais domésticos próximos ao local.
- 7** Planejar antecipadamente a emissão do produto. Desta forma, pode-se evitar a contaminação de rios, lagos e fontes de água da população vizinha.

Cuidados com a higiene pessoal também fazem parte da prevenção

- 1** Comer, beber e fumar durante a aplicação dos agrotóxicos é proibido. Para realizar alguma destas ações, o operador deve parar a atividade, se afastar do local e lavar bem suas mãos.
- 2** Ao final da tarefa, tomar banho com sabão em pedra, deixando escoar bastante água, e trocar a roupa que foi utilizada no trabalho.
- 3** Após o uso, lavar roupas e EPI's com água e sabão em pedra. Para evitar contaminações, lave-as separadamente das demais roupas e utensílios de uso pessoal.

Figura 5 – Cuidados preventivos na atividade com agrotóxicos

Fonte: www.protecao.com.br

AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos são produtos químicos utilizados no combate às pragas e doenças nocivas à produção agropecuária, que podem causar danos à saúde das pessoas, dos animais e ao meio ambiente. Para evitar a contaminação, alguns cuidados básicos devem ser tomados na aplicação e armazenagem do produto:



-  Ler atentamente as instruções sobre o manuseio no receituário agrônomo, No rótulo e na bula 
-  Usar vestimentas e equipamentos de segurança adequados 
-  Não aplicar o produto contra o vento 
-  Não desentupir bicos com a boca 
-  Não comer, beber, mascar ou fumar durante a aplicação 
-  Lavar roupas e equipamentos de produção separadamente 
-  Não permitir que crianças, idosos e gestantes participem da aplicação 
-  Sinalizar a área 
-  Tomar banho e lavar com muito cuidado as embalagens e os equipamentos utilizados 
-  Nunca transportar agrotóxicos com pessoas, animais e utensílios pessoais 
-  Armazená-los em local exclusivo para essa finalidade 
-  Manter os agrotóxicos sempre em seu vasilhame original 
-  Não reutilizar embalagens vazias 

Figura 6 – Segurança no trabalho com agrotóxicos
Fonte: www.protecao.com.br

Atividade 3

Liste algumas medidas preventivas de caráter individual e coletivo, para evitar contaminações e acidentes com agrotóxicos.

Meio Ambiente e Resíduos

Os resíduos provenientes dos processos produtivos devem ser eliminados dos locais de trabalho, segundo métodos e procedimentos adequados que não provoquem contaminação ambiental. Cada resíduo deve ter destinação estabelecida em legislação e regras próprias de meio ambiente em níveis federal e estadual.

Os resíduos sólidos ou líquidos de alta toxicidade, periculosidade, alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a orientação dos órgãos competentes e mantidos sob monitoramento.

Ergonomia

Pode-se entender a Ergonomia como o conjunto de conhecimentos a respeito do homem em atividades necessários à concepção de instrumentos, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de eficiência, conforto e segurança. Além disso, esses conhecimentos devem também ser utilizados pelos responsáveis pela organização do trabalho, de forma a definir jornadas, cadências, pausas, hierarquias e outros elementos que contribuam para o bem estar dos trabalhadores e para a produtividade do trabalho. Em resumo, a ergonomia visa adaptar o trabalho ao homem, diferentemente de certas correntes que tentam encontrar o trabalhador ideal para uma certa tarefa, através da seleção.

A importância da ergonomia para o desenvolvimento rural é que a mesma pode contribuir para: organização do trabalho, projetos de ferramentas e equipamentos adequados às tarefas agrícolas, planejamento dos postos de trabalho. No design de ferramentas e equipamentos, em particular, a contribuição da ergonomia pode ser relevante em termos de produtivi-

dade, conforto e indiretamente com a diminuição dos custos de operação.

Em suma, o empregador rural ou equiparado deve adotar princípios ergonômicos que visem à adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar melhorias nas condições de conforto e segurança no trabalho.

Transporte de cargas

É vedado o levantamento e o transporte manual de carga com peso suscetível de comprometer a saúde do trabalhador. Todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas deve receber treinamento ou instruções quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes.

Essas instruções e treinamentos devem constar de documento escrito e ilustrado, na forma de manual ou procedimento. A comprovação que o treinamento foi realizado pelo empregador pode ser feita através de ficha de frequência de treinamento, contendo datas, conteúdo, carga horária, nomes e assinaturas dos participantes e instrutores.

Na figura 6, é mostrada a melhor maneira de realizar levantamento e transporte manual de cargas.



LEVANTAMENTO E TRANSPORTE MANUAL DE

CARGAS

O manuseio de cargas tem sido uma das freqüentes causas de lesões em trabalhadores. Isso tem ocorrido, principalmente, em decorrência da manipulação inadequada e até mesmo devido ao excesso de peso dos materiais transportados pelos funcionários. Alguns cuidados podem ajudar a diminuir os esforços e as tensões exageradas sobre as costas (parte do corpo mais afetada pelas sobrecargas no trabalho).

Então, ao levantar materiais fique atento para:



Figura 6 – Levantamento e transporte manual de cargas
Fonte: www.protecao.com.br

Ferramentas Manuais

O empregador deve disponibilizar, gratuitamente, ferramentas adequadas ao trabalho e às características físicas do trabalhador, substituindo-as sempre que necessário. As ferramentas devem ser:

a) Seguras e eficientes;

- b) Utilizadas exclusivamente para os fins a que se destinam;
- c) Mantidas em perfeito estado de uso.

Os cabos das ferramentas devem permitir boa aderência em qualquer situação de manuseio, possuir formato que favoreça a adaptação à mão do trabalhador, e ser fixados de forma a não se soltar acidentalmente da lâmina. As ferramentas de corte devem ser:

- a) Guardadas e transportadas em bainha;
- b) Mantidas afiadas.



Saiba Mais

<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom033.pdf>
http://www.sanny.com.br/pdf_eventos_conaff/Artigo06.pdf

Máquinas e equipamentos

Os manuais das máquinas e equipamentos devem ser mantidos no estabelecimento, devendo o empregador dar conhecimento aos operadores do seu conteúdo e disponibilizá-los sempre que necessário, as mesmas devem atender aos seguintes requisitos:

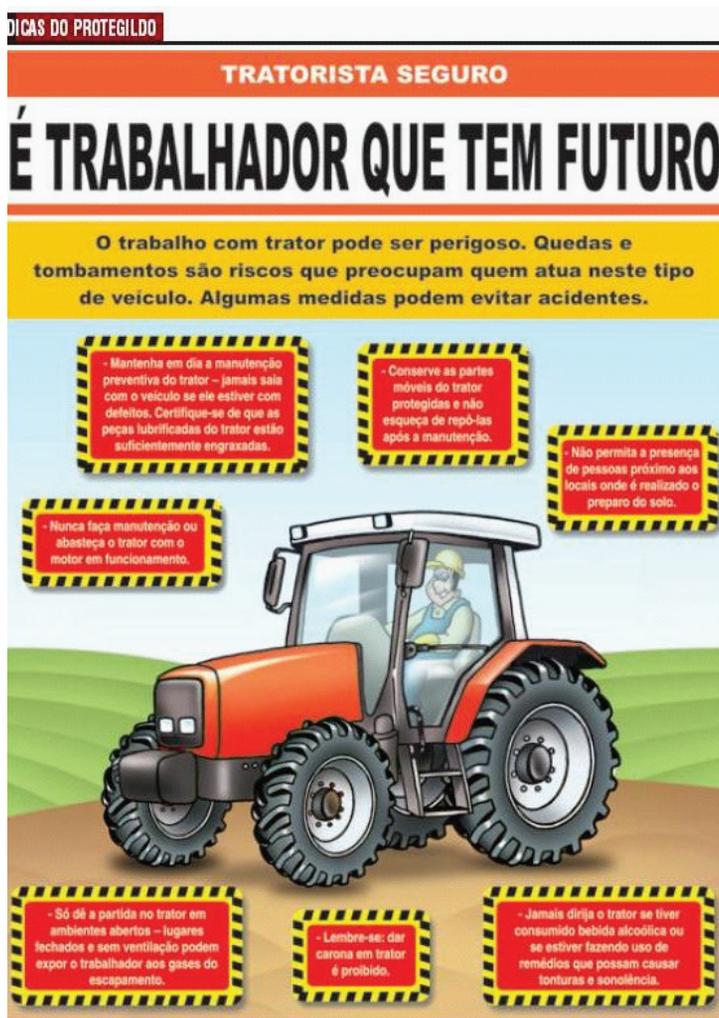
- a) Utilizados unicamente para os fins concebidos, segundo as especificações técnicas do fabricante;
- b) Operados somente por trabalhadores capacitados e qualificados para tais funções;
- c) Utilizados dentro dos limites operacionais e restrições indicados pelos fabricantes.

Só devem ser utilizados máquinas e equipamentos que apresentem dispositivos de acionamento e parada localizados de modo que:

- a) Possam ser acionados ou desligados pelo operador na sua posição de trabalho;

- b) Não se localizem na zona perigosa da máquina ou equipamento;
- c) Possam ser acionados ou desligados, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- d) Não possam ser acionados ou desligados involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental;
- e) Não acarretem riscos adicionais.

Só devem ser utilizadas máquinas e equipamentos móveis motorizados que tenham estrutura de proteção do operador em caso de tombamento e dispor de cinto de segurança, e que possuam faróis, luzes e sinais sonoros de ré acoplados ao sistema de câmbio de marchas, buzina e espelho retrovisor. Observe na figura 7, as dicas de Protegildo com relação a utilização de trator:



Fonte: www.protecao.com.br

Medidas de Proteção Pessoal

É obrigatório o fornecimento aos trabalhadores, gratuitamente, de equipamentos de proteção individual (EPI), nas seguintes circunstâncias:

- a) Sempre que as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente comprovadas inviáveis ou quando não oferecerem completa proteção contra os riscos decorrentes do trabalho;
- b) Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- c) Para atender situações de emergência.

Os equipamentos de proteção individual devem ser adequados aos riscos e mantidos em perfeito estado de conservação e funcionamento. Devendo o empregador deve exigir e orientar que os trabalhadores utilizem os EPI's.

O empregador rural ou equiparado, de acordo com as necessidades de cada atividade, deve fornecer aos trabalhadores os seguintes equipamentos de proteção individual:

- a) Proteção da cabeça, olhos e face:

1. Capacete contra impactos provenientes de queda ou projeção de objetos;
2. Chapéu ou outra proteção contra o sol, chuva e salpicos
3. Protetores impermeáveis e resistentes para trabalhos com produtos químicos;
4. Protetores faciais contra lesões ocasionadas por partículas, respingos, vapores de produtos químicos e radiações luminosas intensas;
5. Óculos contra lesões provenientes do impacto de partículas, ou de objetos pontiagudos ou cortantes e de respingos.

- b) Óculos contra irritação e outras lesões :

1. Óculos de proteção contra radiações não ionizantes;
2. Óculos contra a ação da poeira e do pólen;
3. Óculos contra a ação de líquidos agressivos.

c) Proteção auditiva:

1. Protetores auriculares para as atividades com níveis de ruído prejudiciais à saúde.

d) Proteção das vias respiratórias:

1. Respiradores com filtros mecânicos para trabalhos com exposição a poeira orgânica;
2. Respiradores com filtros químicos, para trabalhos com produtos químicos;
3. Respiradores com filtros combinados, químicos e mecânicos, para atividades em que haja emissão de gases e poeiras tóxicas;
4. Aparelhos de isolamento, autônomos ou de adução de ar para locais de trabalho onde haja redução do teor de oxigênio.

e) Proteção dos membros superiores;

1. Luvas e mangas de proteção contra lesões ou doenças provocadas por:

- 1.1. Materiais ou objetos escoriantes ou vegetais, abrasivos, cortantes ou perfurantes;
- 1.2. Produtos químicos tóxicos, irritantes, alergênicos, corrosivos, cáusticos ou solventes;
- 1.3. Materiais ou objetos aquecidos;
- 1.4. Operações com equipamentos elétricos;
- 1.5. Tratos com animais, suas vísceras e de detritos e na possibilidade de transmissão de doenças decorrentes de produtos infecciosos ou parasitários.
- 1.6. Picadas de animais peçonhentos;

f) Proteção dos membros inferiores;

1. Botas impermeáveis e antiderrapantes para trabalhos em terrenos úmidos, lamacentos, encharcados ou com dejetos de animais;
2. Botas com biqueira reforçada para trabalhos em que haja perigo de queda de materiais, objetos pesados e pisões de animais;
3. Botas com solado reforçado, onde haja risco de perfuração.
4. Botas com cano longo ou botina com perneira, onde exista a

- presença de animais peçonhentos;
- 5. Perneiras em atividades onde haja perigo de lesões provocadas por materiais ou objetos cortantes, escoriantes ou perfurantes;
- 6. Calçados impermeáveis e resistentes em trabalhos com produtos químicos;
- 7. Calçados fechados para as demais atividades.

g) Proteção do corpo inteiro nos trabalhos que haja perigo de lesões provocadas por agentes de origem térmica, biológica, mecânica, meteorológica e química:

- 1. Aventais;
- 2. Jaquetas e capas;
- 3. Macacões;
- 4. Coletes ou faixas de sinalização;
- 5. Roupas especiais para atividades específicas (apicultura e outras).

h) Proteção contra quedas com diferença de nível. (C = 131.317-7/13)

- 1. cintos de segurança para trabalhos acima de dois metros, quando houver risco de queda.

Cabe ao trabalhador usar os equipamentos de proteção individual indicados para as finalidades a que se destinarem e zelar pela sua conservação.

Para ter a certeza que o Equipamento de Proteção Individual adquirido tem comprovação de qualidade através do Ministério do Trabalho, observe se o mesmo possui C.A. – Certificado de Aprovação e se o mesmo se encontra dentro da validade.



Saiba Mais

http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf

<http://www.mte.gov.br/Empregador/segsau/pesquisa/default.asp>

http://www.segurançanotrabalho.eng.br/artigos/sj_agricultura.html

http://segurançanotrabalho.eng.br/artigos/sj_agrotoxicos.html

Resumo

Nos tempos de hoje, quem trabalha na agricultura também exige qualidade de vida, nomeadamente um trabalho digno, seguro, com saúde e bem-estar. Claro que não é fácil alcançar este objetivo, uma vez que esta atividade abrange as pequenas explorações, os meios financeiros quase sempre são escassos e as condições climáticas nem sempre são assim tão satisfatórias.

No entanto, é importante melhorar diversos aspectos da atividade agrícola, particularmente no que diz respeito à segurança e saúde no trabalho. É inaceitável que ainda aconteçam tantos acidentes neste setor de atividade, sem falar das inúmeras doenças que, embora não reconhecidas como tal, são claramente doenças profissionais. Devido a importância do setor agrícola para as diversas regiões do nosso país, devemos abordar uma política mais prevencionista, implantando uma gestão de SMS, observando responsabilidades do empregador e trabalhador, máquinas, equipamentos e agrotóxicos utilizados.

Autoavaliação

1. O que seria um trabalhador agrícola e quais são os principais riscos desta profissão?

2. Cite 2 responsabilidades do empregador e do trabalhador.

3. Procure um agrotóxico utilizado no setor agrícola e observe neste, a embalagem forma de armazenamento, recomendações a saúde, segurança e meio ambiente.

Referencias

FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.

GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.

NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 2 ed.

ARAÚJO, Giovanni Morais. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 03

Espaço Confinado

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Sumário

Apresentação e-Tec Brasil	Pag. 3
Sumário	Pag. 5
Introdução	Pag. 8
O que seria um Espaço Confinado?	Pag. 8
Onde é encontrado e Espaço Confinado?	Pag. 9
Razões e Atividades típicas que exigem entrada em Espaços Confinados	Pag. 9
Locais que são encontrados Espaços Confinados	Pag.10
Das Responsabilidades	Pag.10
Cabe ao Empregador:	Pag.10
Cabe aos Trabalhadores	Pag.11
Riscos no Trabalho Confinado	Pag.12
Atividade 1	Pag.14
Como evitar acidentes com Espaços Confinados?	Pag.14
Quando o Trabalhador pode entrar em um espaço confinado?	Pag.15
Funções e Capacitação para trabalho Confinado	Pag.15
Atividade 2	Pag.18
Emergência e Salvamento	Pag.18
Entrada de Espaço Confinado e Equipamento de Retirada	Pag.19
Tripé	Pag.19
Guincho Mecânico & Trava-Quedas	Pag.20
Sistema de Redução com Cordas	Pag.20
Cintos de Segurança para a entrada em Espaço Confinado	Pag.20
Equipamento de Comunicação	Pag.21
Sistema de Ventilação Mecânica	Pag.22
Detectores de Gás Portátil	Pag.23
Proteção Respiratória em Espaços Confinados	Pag.24
Leituras Complementares	Pag.26
Resumo	Pag.27
Autoavaliação	Pag.27
Referências	Pag.29



Espaço Confinado

Você verá por aqui...

Os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra os riscos de entrada em espaços confinados.

Objetivos

- Compreender os conceitos básicos relativos à disciplina
- Estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados
- Reconhecer, avaliar e controlar dos riscos existentes de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços.

Para Começo de Conversa

Nessa terceira aula vamos fornecer instruções sobre entrada e trabalho em espaços confinados. O programa de treinamento foi elaborado com base na normativa nacional NR 33. Ao longo desta aula, continuarei dando dicas sobre Segurança e Saúde relacionado a esse assunto.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

Um espaço confinado possui acessos limitados, ventilação inadequada ou deficiente e não é um local previsto para presença humana contínua, representa sérios riscos à saúde dos trabalhadores que nele precisam penetrar para execução de trabalhos, rotineiros ou não.



Figura 2 – Trabalhadores em preparação para entrada em espaço confinado.
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

Só nos Estados Unidos, mais de 300 trabalhadores morrem anualmente como resultado de acidentes ocorridos por entrada em espaços confinados.

A entrada nesses espaços exige uma autorização ou liberação especial. Nesses locais, somente pessoas treinadas e autorizadas podem ingressar. O empregador é o responsável por este treinamento, que deve ser repetido sempre que houver qualquer alteração nas condições ou procedimentos que não foram cobertos na sessão de treinamento anterior.

O que seria um Espaço confinado?

Fonte: NR-33



Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio.

Onde é encontrado e Espaço Confinado?

- Indústria de papel e celulose.
- Indústria gráfica.
- Indústria alimentícia.
- Indústria da borracha, do couro e têxtil.
- Indústria naval e operações Marítimas.
- Indústrias químicas e petroquímicas
- Serviços de gás
- Serviços de águas e esgoto
- Serviços de eletricidade
- Serviços de telefonia
- Obras de Construção civil
- Beneficiamento de minérios
- Siderúrgicas e metalúrgicas
- Agricultura.

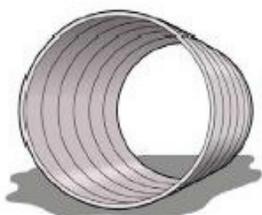
Razões e atividades típicas que exigem entrada em espaços confinados.

Embora expondo o trabalhador a certo risco, a entrada em espaço confinado muitas vezes é inevitável. A seguir algumas das razões e atividades para entrada em espaços confinados:

- a) Limpeza para remoção de lama ou outros dejetos;
- b) Inspeção da integridade física e processo de equipamentos;
- c) Instalações, inspeções, reparos e substituições de válvulas, tubos, bombas, motores em covas ou escavações;
- d) Ajustes ou alinhamentos de equipamentos mecânicos e seus componentes;
- e) Verificações e leituras em manômetros, painéis, gráficos ou outros indicadores Instalações, ligações e reparos de equipamentos elétricos ou de comunicações, instalações de fibras ópticas;
- f) Resgate de trabalhadores que foram feridos ou que desmaiaram em tais espaços. ambientais.

Locais que são Encontrados Espaços Confinados

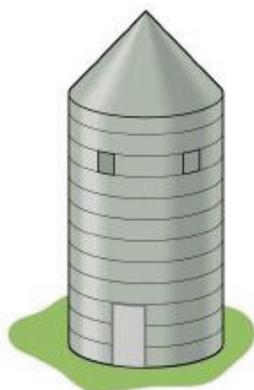
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>



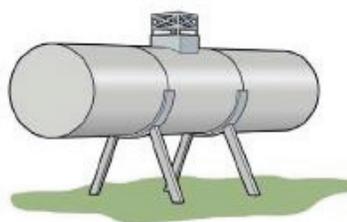
Tubulações



Obras de Construção Civil



Silos



Tanque de Armazenamento

Das Responsabilidades

Cabe ao Empregador:

- Indicar formalmente o responsável técnico pelo cumprimento desta norma;
- Identificar os espaços confinados existentes no estabelecimento;
- Identificar os riscos específicos de cada espaço confinado;
- Implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho;

- e) Garantir a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados;
- f) Garantir que o acesso ao espaço confinado somente ocorra após a emissão, por escrito, da Permissão de Entrada e Trabalho;
- g) Fornecer às empresas contratadas informações sobre os riscos nas áreas onde desenvolverão suas atividades e exigir a capacitação de seus trabalhadores;
- h) Acompanhar a implementação das medidas de segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas provendo os meios e condições para que eles possam atuar em conformidade;
- i) Interromper todo e qualquer tipo de trabalho em caso de suspeição de condição de risco grave e iminente, procedendo ao imediato abandono do local; e
- j) Garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos espaços confinados.



Figura 4 - Supervisor de entrada e vigia
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

Cabe aos Trabalhadores:

- a) Colaborar com a empresa;
- b) Utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa;
- c) Comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento; e
- d) Cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados.



Figura 5 - Equipamentos medidores
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

Riscos no Trabalho Confinado

- Falta ou excesso de oxigênio
- Incêndio ou explosão, pela presença de vapores e gases inflamáveis
- Intoxicações por substâncias químicas
- Infecções por agentes biológicos
- Soterramentos
- Quedas
- Choques elétricos
- Todos estes riscos podem levar a mortes ou doenças.



Figura 6 – Ilustração riscos no espaço confinado.
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

A ocorrência de uma atmosfera perigosa pode ter como causa gases e vapores remanescentes do material armazenado anteriormente no espaço ou ainda, numa forma mais sutil, deslocados através de tubulações ou outras formas de ligação quando o espaço esta agregado a um sistema. Além disso, mesmo a água ou outros líquidos que por alguma razão estejam presentes nesse espaço podem absorver ou reagir com o oxigênio do ar, podendo ocorrer ainda na remoção de lamas ou resíduos ocorrer à liberação de gases e vapores. Devemos também levar em conta que a própria operação a ser realizada no local pode conduzir a riscos e perigos, como por exemplo soldas e cortes a maçarico.

Os casos de atmosfera perigosa caracterizam-se geralmente basicamente em:

- Deficiência de oxigênio
- Gases e vapores combustíveis ou inflamáveis
- Gases e vapores tóxicos
- Névoas ou neblinas tóxicas e fumos metálicos

Quando falamos de deficiência de oxigênio nos referimos ao ar normal conter 21 % de oxigênio. Nos espaços confinados este nível pode baixar, seja pelo seu consumo lento ou pelo deslocamento causado por outros gases. Trata-se na verdade de riscos bastante difíceis de serem vistos pelos olhos dos leigos, já que o consumo lento pode ocorrer devido à ação de bac-

térias aeróbicas (que consomem oxigênio) e liberam gás carbônico ou mesmo pela oxidação de metais, um caso comum - o enferrujamento de ferro. Já o deslocamento ocorre pela presença ou uso de gases como nitrogênio, carbônico, argônio e o hélio.

Já ao falarmos de gases e vapores combustíveis e inflamáveis, nos referimos a presença de elementos que podem inflamar ou explodir mediante uma fonte de ignição. Obviamente, isso depende das concentrações estarem dentro das faixas de inflamabilidade ou explosividade. Atenção especial deve ser dada a espaços utilizados ou ligados a instalações com uso de solventes, gasolina, GLP, álcool, desengraxantes, etc.

No que diz respeito aos gases e vapores tóxicos, a primeira referência a ser tomada como base são o limite de tolerância e tempo de exposição. No entanto, uma análise simplória e sem maior embasamento técnico ou pesquisa e ainda AVALIAÇÃO POR INSTRUMENTOS pode ser catastrófica, principalmente por não sabermos ao certo o que de fato há dentro de um espaço destes, segundo pela possibilidade de gases e vapores serem formados em reações, sejam elas naturais ou causadas pela natureza do trabalho a ser realizada, seus equipamentos e meios. Para liberar este tipo de trabalho é necessário que o profissional responsável tenha alguns conhecimentos de toxicologia, em especial no que diz respeito aos gases irritantes e asfixiantes.

Já no caso das névoas ou neblinas tóxicas e fumos metálicos, estes estão geralmente associados a realização de soldas em superfícies metálicas que contenham chumbo, cromo, níquel, etc. ou ainda em casos de pintura.



Saiba Mais

<http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com/2009/07/trabalho-em-espacoconfinado.html>

Atividade 1

Definimos o que é espaço confinado e relamos que são necessários alguns instrumentos de medição do ar, antes de entrar nestes ambientes. Desta forma, faça uma busca nos sites de venda de equipamentos de segurança e procure equipamentos que seriam utilizados neste tipo de trabalho.

Como evitar acidentes com espaços confinados?

Certificando-se que a sua empresa:

- Segue a NBR 14.787 – “espaços confinados – prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção”;
- Atende a Norma Regulamentadora n.º33: Segurança e Saúde nos trabalhos em espaços confinados e invente em medidas técnicas de prevenção como:
 - a) Identificar, isolar e sinalizar os espaços confinados para evitar a entrada de pessoas não autorizadas;
 - b) Antecipar e reconhecer os riscos nos espaços confinados;
 - c) Proceder à avaliação e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos;
 - d) Prever a implantação de travas, bloqueios, alívio, lacre e etiquetagem;
 - e) Implementar medidas necessárias para eliminação ou controle dos riscos atmosféricos em espaços confinados;
 - f) Avaliar a atmosfera nos espaços confinados, antes da entrada de trabalhadores, para verificar se o seu interior é seguro;
 - g) Manter condições atmosféricas aceitáveis na entrada e durante toda a realização dos trabalhos, monitorando, ventilando, purgando, lavando

ou inertizando o espaço confinado;

- h) Monitorar continuamente a atmosfera nos espaços confinados nas áreas onde os trabalhadores autorizados estiverem desempenhando as suas tarefas, para verificar se as condições de acesso e permanência são seguras;
- i) Proibir a ventilação com oxigênio puro;
- j) Testar os equipamentos de medição antes de cada utilização; e
- k) Utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme, calibrado e protegido contra emissões eletromagnéticas ou interferências de radiofrequência.

Quando o trabalhador pode entrar em um espaço confinado?

Somente quando sua empresa fornecer a Autorização na permissão de entrada e trabalho – PET

Essa permissão de entrada e trabalho é exigida por lei e é executada pelo supervisor de entrada e o serviço a ser executado deve sempre ser acompanhado por um vigia.

A Permissão de Entrada e Trabalho devem ser avaliados no mínimo uma vez ao ano e revisados sempre que houver alteração dos riscos, com a participação do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. Para modelo de PET observar a NR-33, Anexo II.



Figura 7 – Ilustração representativa da PET.
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

Funções e Capacitação para trabalho confinado

Existem duas funções básicas para trabalhos em espaços confinados:

- Supervisor de entrada , deve desempenhar as seguintes funções:

- a) Emitir a Permissão de Entrada e Trabalho antes do início das atividades;
 - b) Executar os testes, conferir os equipamentos e os procedimentos contidos na Permissão de Entrada e Trabalho;
 - c) Assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
 - d) Cancelar os procedimentos de entrada e trabalho quando necessário; e
 - e) Encerrar a Permissão de Entrada e Trabalho após o término dos serviços.
- Vigia de entrada que deve desempenhar as seguintes atividades:
 - a) Manter continuamente a contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e assegurar que todos saiam ao término da atividade;
 - b) Permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada, em contato permanente com os trabalhadores autorizados;
 - c) Adotar os procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento, pública ou privada, quando necessário;
 - d) Operar os movimentadores de pessoas; e
 - e) Ordenar o abandono do espaço confinado sempre que reconhecer algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas tarefas, nem ser substituído por outro Vigia.

Para trabalho em espaços confinados, não é permitida a designação para trabalhos sem a prévia capacitação do trabalhador. Para isso, o empregador deve desenvolver e implantar programas de capacitação sempre que ocorrer qualquer das seguintes situações:

- a) Mudança nos procedimentos, condições ou operações de trabalho;
- b) Algum evento que indique a necessidade de novo treinamento; e

c) Quando houver uma razão para acreditar que existam desvios na utilização ou nos procedimentos de entrada nos espaços confinados ou que os conhecimentos não sejam adequados.

Todos os trabalhadores autorizados e Vigias devem receber capacitação periodicamente, a cada doze meses.

Para os vigias, a capacitação deve ter carga horária mínima de dezoito horas, ser realizada dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático de:

- Definições;
- Reconhecimento, avaliação e controle de riscos;
- Funcionamento de equipamentos utilizados;
- Procedimentos e utilização da Permissão de Entrada e Trabalho; e
- Noções de resgate e primeiros socorros.

A capacitação dos Supervisores de Entrada deve ter carga horária mínima de 40h e ser realizada também dentro do horário de trabalho, com conteúdo programático estabelecido acima, acrescido de:

- Identificação dos espaços confinados;
- Critérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos;
- Conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados;
- Legislação de segurança e saúde no trabalho;
- Programa de proteção respiratória;
- Área classificada; e
- Operações de salvamento.

Ao término do treinamento deve-se emitir um certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado, data e local de realização do treinamento, com as assinaturas dos instrutores e do responsável técnico. Onde, uma cópia deve ser entregue ao trabalhador e a outra cópia deve ser arquivada na empresa.

Atividade 2

Quando o trabalhador reconhecer algum sinal de perigo ou sintoma de exposição a uma situação perigosa não prevista, ou detectar uma condição proibida no espaço confinado a quem ele deverá alertar? Por que?

Emergência e Salvamento

O empregador deve elaborar e implementar procedimentos de emergência e resgate adequados aos espaços confinados incluindo, no mínimo:

- a) Descrição dos possíveis cenários de acidentes, obtidos a partir da Análise de Riscos;
- b) Descrição das medidas de salvamento e primeiros socorros a serem executadas em caso de emergência;
- c) Seleção e técnicas de utilização dos equipamentos de comunicação, iluminação de emergência, busca, resgate, primeiros socorros e transporte de vítimas;
- d) Acionamento de equipe responsável, pública ou privada, pela execução das medidas de resgate e primeiros socorros para cada serviço a ser realizado; e
- e) Exercício simulado anual de salvamento nos possíveis cenários de acidentes em espaços confinados.

Entrada de Espaço Confinado e Equipamento de retirada

Essa sessão mostra alguns dos equipamentos que são usados para fazer o espaço confinado mais seguro. Máscaras respiratórias serão mostradas separadamente em outra sessão. Essa informação serve somente com um breve resumo de alguns equipamentos geralmente usados. Qualquer um que se envolver numa entrada de espaço confinado deve completar com sucesso o treinamento adequado para uso do equipamento que poderão usar. Treinamento deve consistir na experiência atual em se usar o equipamento corretamente e com segurança e também ser administrado por pessoal qualificado.

Nunca tente usar um equipamento de segurança no qual você não foi treinado!

Entrada de Espaço Confinado e Equipamento de Retirada incluem:

- Tripé
- Guincho mecânico e trava quedas
- Sistema de redução de corda
- Cintos de segurança
- Equipamento de comunicação
- Exaustor e ventilador; e
- Detectores portáteis de gás.

Tripés

Tripés se suportam sozinhos, geralmente têm pés telescópicos que podem ser ajustados para acomodar a extensão da altura.

Tripés ou aparelhos de poço, como são conhecidos aqui no Brasil são muito eficientes em movimentação horizontal e vertical, mas se tornam instáveis se força lateral for feita sobre ele. Isto pode ocorrer se cordas forem utilizadas para o levantamento e puxadas para o lado ou quando o atendente levantar o trabalhador para fora do espaço e tentar empurrá-lo para o lado da abertura.



Figura 8 – Tripé
Fonte: <http://www.fundacentro.gov.br/>

Guincho Mecânico & Trava-Quedas

Tripés e monopés são geralmente equipados com sistema de guincho contendo um comprimento de aproximadamente 6 cm de diâmetro de cabo de aço, embora existam diâmetros maiores e cabos de aço inoxidável também disponíveis. Esses guinchos também são usados para levantar e abaixar pessoal onde escadas ou outros meios de acesso não sejam possíveis.

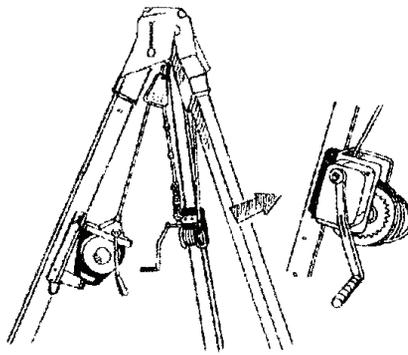


Figura 9 – Equipamentos de retirada.
Guincho Mecânico
Fonte: VALE

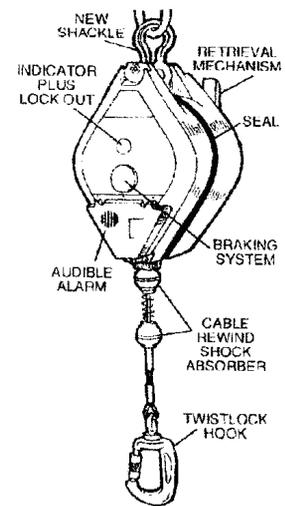


Figura 9 – Equipamentos de retirada. Trava-quadras
Fonte: VALE

Sistemas de Redução com Cordas

Sistemas de redução refere-se a quantidade de força feita para mover uma carga. Por exemplo: se uma carga de aproximadamente 45 kg pode ser levantada quando se aplica uma força de 12 kg na manivela, a redução é de 4 para 1. Ambos os guinchos mecânicos e sistemas baseados em redução com polias e cordas permitem que participantes sejam retirados de espaços confinados.

Esses sistemas são muito versáteis para se usar em espaço confinado. Cordas são relativamente leves, fortes e podem ser usadas numa variedade de situações onde tripés mais pesados e guinchos não são muito práticos.

Cintos de Segurança para Entrada em Espaços Confinados

Entrada em espaço confinado requer que, na maioria dos casos, o participante vista um cinto de segurança com uma linha da vida e uma ancoragem fora do espaço confinado. Os propósitos de se vestir cintos incluem:

1. Facilitar o resgate pelo lado externo de um participante por um atendente

no caso de emergência;

2. Permitir aos socorristas um método de localizar emergências no espaço confinado;

3. Fazer com que o resgate de vítima inconsciente fique mais seguro, rápido e fácil.

Equipamento de Comunicação

A comunicação em espaço confinado é um processo vital e apresenta desafios. Comunicações claras, rápidas e confiáveis são de vital importância para os participantes. A comunicação é essencial para o atendente ser capaz de alertar os participantes de qualquer condição de perigo ou necessidade de evacuação do espaço. Além disso, comunicação clara permite ao atendente monitorar os participantes em sua condição física e psicológica e detectar sintomas que possam ser causadas por deficiência de oxigênio ou exposição tóxica. São os métodos de comunicação:

- Visual;
- Verbal Direta;
- Radio sem fio
- Via cabos

Comunicação Visual requer linha direta de visão entre o atendente e os participantes. Um sistema claro de sinais manuais claros e inteligíveis pelos trabalhadores realizando o trabalho. O sinal visual manual não é prático devido de visibilidade, luz baixa e obstruções.

Comunicação Verbal Direta é também raro em espaços confinados. Barulho, obstruções e distância freqüentemente fazem com que a fala entre participantes e atendentes seja duvidosa e impossível.

Sistemas de Comunicação sem Fio As vantagens de um sistema sem fio são óbvias, que não tem fios, e pode ter um número ilimitado de usuários, permite liberdade de movimentos e usa equipamento de rádio. As desvantagens para um resgate em espaço confinado são:

- Está sujeito à falha na freqüência em algumas áreas.
- Não deixa as mãos livres uma vez que o botão tem que ser acionado para falar.
- A interferência na Freqüência de rádio pode ser afetada nas leituras e outros equipamentos tais como detectores de gás.

- Está sujeito a interferência elétrica e estática na transmissão devido a equipamentos tais como geradores, soldadores, e cabos de força.
- As mensagens podem ser deturpadas, particularmente por pessoas vestindo máscaras, e há necessidade de serem repetidas.
- Comunicação em áreas de rede não privadas podem ser monitoradas e interrompidas por fontes externas.
- Pode ser bloqueado por usuários na mesma frequência.
- Rádios portáteis usados dentro de espaços confinados estão sujeitos a estrago considerado e o custo de conserto é muito alto.
- Rádios intrinsecamente seguros têm um nível limitado de aprovação.

Sistema de Comunicação com fios A desvantagem de qualquer comunicação com sistema de fios é a restrição física. A maioria dos socorristas ficam confortáveis com comunicação de rádio sem fio. Unidades sem fio podem ser preferidas que comunicação com fios quando os usuários precisam caminhar sobre grandes áreas do espaço confinado. No entanto, o contrario também, é verdadeiro em operações em espaço confinado. Sistemas com fio podem fornecer aos socorristas grande nível de confiabilidade de que precisam para que a operação de resgate seja feita com rapidez e segurança. As vantagens de comunicação com fios em espaços confinados são:

- Clareza de comunicação
- Operação de mãos livres
- Comunicação e monitoramento contínuo do participante
- Comunicação não afetada por interferência elétrica se o fio estiver corretamente protegido
- Sistemas de comunicação eficiente e privado para times de entrada
- Pessoas externas não podem monitorar ou interferir com time de comunicação
- Custo de manutenção baixo
- Equipamento na sua maioria, aprovado como intrinsecamente seguro e a prova de explosão.

Sistema de Ventilação Mecânica

Dispositivos de Ventilação

Existem muitos dispositivos diferentes usados para remover ar contaminado ou ar puro em espaços confinados.

Ventiladores

Ventiladores são os dispositivos mais usados para mover o ar. Eles são

as vezes chamados de “ventoinhas” quando eles fornecem ar ou “exaustores” se eles removem o ar do espaço. Custo, eficiência e manutenção necessária podem influenciar a escolha do ventilador. Existem dois tipos de Ventiladores, baseados na maneira com que o ar é movido pelo ventilador: ventiladores de centrifugação soltam o ar perpendicular ao eixo, e fornece alta pressão. Ventiladores de circulação axial são desenhados para uma circulação direta. Eles são freqüentemente mais leves e pequenos que os ventiladores de centrifugação e movem o mesmo volume de ar.

Exaustores

Algumas vezes chamados de “movedores de ar a jato”, usam o princípio deiferente para mover o ar.

Existem dois tipos: Exaustores de ar, que podem ser usados para fornecer ou expelir, e ejetores de vapor que são usados para exalar.

Exaustores são leve, portáteis e facilmente conectados ao tubo de trabalho. Eles funcionam bem em ambientes onde contaminantes travariam os ventiladores. Eles necessitam de grandes quantidades de ar ou vapor e devem ser presos ou vinculados a estruturas por causa da eletricidade estática gerada pelo movimento do ar. Muitos fornecedores de ar desenhados para ferramentas pneumáticas ejetam óleo no fornecedor de ar para lubrificar as peças. Esses óleos devem ser filtrados fora do ar quando os ejetores são usados para fornecer ventilação. Exaustores podem ser extremamente barulhentos.

Detectores de Gás Portáteis

As vantagens tecnológicas na área de teste atmosférico estão resultando em uma grande coleção de amostras de dispositivos para oxigênio, combustíveis e toxinas. Instrumentos portáteis podem ser classificados em duas amplas categorias.

- Instrumentos de leitura indireta,
- Instrumentos de leitura direta.

Instrumentos de Leitura Indireta necessitam de duas maneiras separadas de medidas de contaminação. Primeiro, uma amostra do contaminante é coletada. Então, a amostra é mandada para o laboratório para análise. Como resultado, leitura indireta não é geralmente usado para avaliar espaços confinados. Elas podem ser usadas para monitorar a exposição do trabalhador depois que o trabalho for completado.

Instrumentos de Leitura Direta são aqueles onde a substância em questão é coletada e analisada com um instrumento de teste. Instrumentos usados para espaços confinados tipicamente empregam sensores que detectam a presença de gases específicos. Sinais produzidos pelos sensores são processados eletricamente, e os resultados dispostos no mostrador digital ou medidor. Instrumentos de sensor são muito populares devido a sua portabilidade, resultados instantâneos e sua facilidade de uso. Existem, no entanto, limites na variedade de contaminantes que eles podem detectar.

Proteção Respiratória em Espaços Confinados

Um espaço confinado, pelas características que vimos acima, não permite que nele se penetre com respiradores purificadores de ar (máscaras dotadas de filtros). Nesta classe se incluem as máscaras descartáveis, as peças semifaciais filtrantes e as faciais inteiras que utilizem filtros químicos ou mecânicos. Ora, os carvões ativados dos cartuchos poderão até reter uma certa quantidade de gases e vapores, mas se as concentrações foram muito grandes, logo se saturariam, representando sério risco aos trabalhadores. Além disso, a falta de oxigênio não seria resolvida pelo uso desses cartuchos. O mesmo pode ser dito com relação a poeiras no ambiente.

Equipamentos de proteção respiratória consistem em uma máscara conectada a uma fonte de ar ou dispositivo de purificação de ar. Respiradores com fonte de ar são chamados de fornecedores de ar, havendo dois tipos: proteção respiratória autônoma e ar mandado. EPR's autônomos consistem geralmente de uma máscara conectada a uma mangueira e um regulador a um cilindro de ar comprimido e carregado pelo usuário. Esses cilindros fornecem de 30 a 60 minutos de ar, dependendo do tamanho do cilindro. Esse é o mínimo de proteção respiratória recomendado para a entrada numa atmosfera IPVS. EPR's tem um limite no fornecimento de ar, são volumosos, pesados e aumentam as chances de estafa térmica.

Outra forma de EPR's são circuitos fechados de respiração, essas unidades reutilizam o ar que foi exalado adicionando oxigênio. Circuitos fechados de respiração são feitos para até 4 horas de uso. Se um EPR fornece ar fresco de um cilindro e então solta o ar exalado na atmosfera, é considerado um circuito aberto. A unidade que recicla gases exalados é considerada um circuito fechado.

EPR's de ar mandado fornecem ar a um local distante através de uma mangueira de ar conectada ao usuário, não podendo ser usados sozinhos numa atmosfera IPVS. Se alguma coisa acontecer à mangueira ou fornecimento de ar, a vida dos socorristas estaria em perigo. Para segurança, um cilindro de emergência deverá ser usado em conjunto com o EPR. Esses cilindros normalmente fornecem de 5 a 10 minutos de ar e podem ser ligados no caso do cilindro principal falhar.

Os EPR's são diferenciados ainda pelo tipo de fluxo de ar fornecido a máscara. Respiradores de pressão positiva mantêm uma pressão na máscara durante ambos, inalação e exalação. Esses são respiradores típicos que exigem pressão com regulador de pressão e válvula de exalação. Somente respiradores de pressão positiva devem ser usados para emergência.

Respiradores de pressão negativa, também são conhecidos como respiradores de demanda, colocam ar na máscara através da pressão negativa criada pela inalação do usuário. As desvantagens da pressão negativa é que qualquer vazamento no sistema fará com que ar contaminado entre na máscara durante a inalação do usuário.

Equipamentos de Purificação de Ar (EPR), não tem uma fonte separada de ar. Ao invés, eles utilizam o ar ambiente através de um elemento que filtra o ar previamente à sua inalação. O sistema de filtragem utiliza tanto filtros para reduzir as partículas de poeira com cartuchos que reduzem os gases evapores (tais como gases ácidos e vapores orgânicos e inorgânicos). Também podem ser usados em combinação um com outro.



A-Z Glossário

Atmosfera IPVS - Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde: Qualquer atmosfera que apresente risco imediato à vida ou produza imediato efeito debilitante à saúde.

Condição IPVS: Qualquer condição que coloque um risco imediato de morte ou que possa resultar em efeitos à saúde irreversíveis ou imediatamente severos ou que possa resultar em dano ocular, irritação ou outras condições que possam impedir a saída de um espaço confinado.

Deficiência de Oxigênio: atmosfera contendo menos de 20,9 % de oxigênio em volume na pressão atmosférica normal, a não ser que a redução do percentual seja devidamente monitorada e controlada.

Gestão de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados: conjunto de medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e coletivas necessárias para garantir o trabalho seguro em espaços confinados.

Permissão de Entrada e Trabalho (PET): documento escrito contendo o conjunto de medidas de controle visando à entrada e desenvolvimento de trabalho seguro, além de medidas de emergência e resgate em espaços confinados.

Supervisor de Entrada: pessoa capacitada para operar a permissão de entrada com responsabilidade para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para o desenvolvimento de entrada e trabalho seguro no interior de espaços confinados.
Trabalhador autorizado: trabalhador capacitado para entrar no espaço confinado, ciente dos seus direitos e deveres e com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes.

Vigia: trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

Leituras complementares

<http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com/2009/07/trabalho-em-espaco-confinado.html> - Artigo técnico sobre espaço confinado

<http://www.mte.gov.br> - Site do Ministério do Trabalho, onde você encontrará toda a legislação voltada para a segurança e saúde do trabalhador.

<http://www.fundacentro.gov.br> - Site da fundação Jorge Duprat de Segurança e Medicina do Trabalho. Nessa página você verá os estudos e pesquisas realizadas por essa instituição, assim como o referencial bibliográfico à venda e alguns disponíveis para download.

<http://www.areaseg.com> – Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

<http://www.protecao.com.br> – Site voltado à divulgação de artigos publicados na Revista Proteção.

<http://www.seguracaesaude.com.br> - Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

<http://trabalhosaudeseguranca.blogspot.com/> - Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

Resumo

Trabalhos em espaços confinados são empreendimentos potencialmente perigosos, é preciso planejamento, treino, trabalho de equipe, e o uso correto das habilidades, técnicas e equipamentos. Embora em um treinamento não exista grande risco de acidente, isto não é impossível. Mesmo na prática, a falta de atenção em um determinado momento poderá causar um sério acidente. Todos são responsáveis pela saúde e segurança na sua área de trabalho, e todos devem estar atentos ao risco em potencial e fazer a sua parte para assegurar que as atividades sejam concluídas com segurança e sucesso.

Autoavaliação

Parte 1 - Marque com X a opção correta

1. A quem caberá identificar os espaços confinados e seus respectivos perigos no ambiente de trabalho?

- () Cabe ao Ministério do Trabalho e Emprego
- () Cabe ao Trabalhador autorizado que recebeu qualificação
- () Cabe ao Vigia
- () Cabe ao Empregador

2. Um ambiente que previamente não foi definido como espaço confinado, pode vir se tornar um, de acordo com o trabalho realizado em seu interior?

() Sim () Não

3. Para ganhar tempo, a permissão de entrada para espaços confinados pode ser totalmente preparada uma hora antes da entrada acontecer?

() Sim () Não

4. No caso de acidente, o vigia deve entrar no espaço confinado para fazer o resgate?

() Sim () Não

Parte 2 – Complete

1. Escreva abaixo quatro responsabilidades do vigia:

2. O que significa a sigla IPVS?

3. Conforme a NR 33 qual é a principal responsabilidade do Supervisor de Entrada?

Referencias

ABNT –Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR nº 14.787 Espaço Confinado – Prevenção de acidentes,procedimentos e medidas de proteção. São Paulo: ABNT. 2001.

BRASIL. Norma Regulamentadora. NR nº33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados – Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.

BRASIL. Portaria. Portaria nº 3.214 de 08.06.78. Brasília: Ministério do Trabalho. 1978.

MINISTÉRIO DE TRABAJO Y ASSUNTOS SOCIALES. Trabajo sem Espacios Confinados. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad Higiene em El Trabajo. 2005.

5. PETIT, T; LINN, H. A Guide to Safety in Confined Spaces. Washington: NIOSH. Government Printing Office. 1987.7



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 04

Explosivas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE**

**Natal-RN
2010**

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Sumário

Apresentação e-Tec Brasil	Pag. 3
Sumário	Pag. 5
Introdução	Pag. 8
Fique por Dentro	Pag.10
Decomposição: Explosivo	Pag.10
Os Explosivos podem ser Classificados :	Pag.11
Suas Classificações/Divisões	Pag.12
Suas Propriedades	Pag.13
Atividade 1	Pag.13
Fique por Dentro	Pag.14
Atividade 2	Pag.14
Armazenamento e Transporte	Pag.14
Leituras Complementares	Pag.23
Resumo	Pag.24
Autoavaliação	Pag.24
Referências	Pag.26



Explosivos

Você verá por aqui...

Definição e classificação dos explosivos, bem como os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra os riscos com materiais explosivos.

Objetivos

- Compreender os conceitos básicos relativos à explosivos.
- Estabelecer os requisitos mínimos para classificação de materiais explosivos.
- Controlar dos riscos existentes com relação a depósito, armazenagem e transporte de explosivos.

Para Começo de Conversa

Nessa quarta aula vamos fornecer instruções procurando dar as bases para a utilização dos explosivos em boas condições de segurança e proteção ambiental. O programa de treinamento foi elaborado com base na normativa nacional NR 19.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

A utilização de explosivos na indústria extrativa é uma prática tradicional desde que foi verificado o efeito demolidor destas substâncias, tendo-se generalizado com a introdução dos explosivos de segurança. Sendo, no entanto, o conhecimento e a segurança no manuseamento das substâncias explosivas o ponto fulcral para a proteção do homem e do ambiente. A história dos explosivos começou na China do ano 1000 d.C., com a descoberta da pólvora: um pó preto formado pela mistura de carvão, enxofre e salitre (nitrato de potássio), utilizado então apenas para fabricar fogos de artifícios. Foi o frade alemão Berthold Schwarz quem, no início do século XIV, criou a primeira arma de fogo, inaugurando o uso da pólvora para fins bélicos. Durante 500 anos, esse foi o único material empregado para detonar canhões, bombas, fuzis e pistolas – até que, em 1846, foi descoberta, pelo químico italiano Ascanio Sobrero, a nitroglicerina, líquido oleoso formado pela reação da glicerina, substância obtida a partir de gordura animal, com ácido nítrico e sulfúrico.



Figura 1 - Frade Alemão Berthold Schwarz
Fonte: <http://dicionario.babyon.com/>

Berthold Schwarz foi um monge franciscano, em Freiburg, Alemanha. Nascido Konstantin Anklitzen, adotou seu novo nome quando entrou para o mosteiro. Ele é também conhecido como Berthold Der Schwarze (Berthold o preto). Segundo a lenda, ele era um alquimista e o primeiro europeu a descobrir a pólvora, foi entre 1313 e 1353, o que levou diretamente à criação da primeira arma de fogo. Às vezes, é também alegado que ele construiu e desenvolveu as primeiras armas ou canhão. Estas alegações são muito disputadas, pois há registros de pólvora na Europa anterior a este (como Roger Bacon), as provas, bem como grande parte do Oriente. Como os registros de seu mosteiro foi destruído, é difícil apontar uma data para a sua descoberta, ou mesmo a sua morte. Há várias histórias sobre como e quando ele morreu, alguns envolvendo uma explosão,



Figura 2 - Químico italiano Ascanio Sobrero
Fonte: <http://www.sobrero.it/>

mas há pouca evidência para apoiar uma sobre a outra. Sua lenda é mais difundida na Alemanha e em 1853, um monumento foi erguido para ele em Freiburg.

Nasceu em 1812 em Itália, o químico que viria a inventar a nitroglicerina em 1847. Trabalhava como assistente do seu professor Théophile-Jules Pelouze em Paris. Tornou-se depois em professor de química e mudou-se para Turim, Itália. Numa das suas experiências ficou gravemente ferido no rosto, e considerou de imediato a nitroglicerina como um explosivo muito perigoso e difícil de controlar. De início chamou ao seu invento piroglicerina e avisava que a sua utilização era perigosa e pouco controlável. Partilhou a sua descoberta com outro químico seu amigo, Alfred Nobel, que a viria a transformar em dinamite e beneficiar com a sua comercialização. Sobrero sentiu-se injustiçado pelo fato da família Nobel lhe ter roubado o invento. No entanto Nobel mencionava claramente o nome de Sobrero, como inventor da nitroglicerina. Ascanio Sobrero morreu em 1888.

<http://dicionario.babylon.com/Ascanio%20Sobrero>



Saiba Mais

<http://www.quemtemsedevenha.com.br/polvora.htm>

Antes de tudo, o que seria um explosivo?



São substâncias ou misturas capazes de se transformar quimicamente em gases (sofrer combustão) com extraordinária rapidez e com desenvolvimento de calor, produzindo elevadas pressões e considerável trabalho devido à ação do calor liberado sobre os

gases produzidos ou adjacentes. Para ser considerado um explosivo o composto tem que ter uma instabilidade natural que pode ser acionada por chama, choque, atrito ou calor.

Figura 3 - Explosivo
Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Explosivo>

Fique por dentro!

A tendência atual sugere que na sua fabricação sejam utilizados componentes que isoladamente não sejam substâncias explosivas, de forma a garantir completa segurança dentro das fábricas. Como é o caso da moderna lama explosiva (Slurry) que é misturada no próprio local de consumo e bombeada para dentro dos furos na rocha. Somente alguns segundos após o lançamento da mistura dentro dos furos, tempo necessário para a complementação da reação química, o produto torna-se uma substância explosiva.

O explosivo quando submetido a uma transformação química muito rápida, produz grande quantidade de gases e calor. Os gases gerados são, normalmente, nitrogênio, oxigênio, monóxido de carbono e dióxido de carbono, além de vapor d'água. Devido ao calor gerado, estes produtos se expandem a altas velocidades, provocando grande deslocamento de ar e sobre pressão. A maioria dessas substâncias é sensível ao calor, choque e fricção, com por exemplo, a azida de chumbo e o fulminato de mercúrio. Outras, porém, precisam de iniciadores para explodir.

Decomposição explosivo

A reação química de decomposição do explosivo pode dar-se sob a forma de detonação, deflagração e combustão, em função das características químicas da substância explosiva, bem como das condições de iniciação e confinamento destas.

Detonação: É o fenômeno no qual uma onda de choque auto sustentada, de alta energia, percorre o corpo de um explosivo causando a sua transformação em produtos mais estáveis com a liberação de grande quantidade de calor. Esta onda de choque ou zona de choque, da ordem de 10-5cm, causa um pico de pressão, e um conseqüente pico de temperatura, que ocasiona a quebra das ligações das moléculas. Seguindo esta zona de choque vem à zona de reação química, que é da ordem de 0,1 cm a 1,0 cm, na qual iniciam-se as reações químicas e atinge-se o máximo de pressão, densidade e temperatura. Após esta zona de detonação segue-se a expansão dos produtos gerados e a liberação de calor (Figura 01). As velocidades de detonação variam aproximadamente entre 1.000 m/s e 8.500 m/s. É um fenômeno característico dos chamados altos explosivos.

Deflagração: É a auto combustão de um corpo, que pode estar em qualquer estado físico e que contém em sua composição combustível e combu-

rente intimamente misturados em proporção adequada. Ocorre na direção normal à superfície, por camadas, devido à transferência de calor da zona de chama que se encontra na fase gasosa adjacente à superfície. Pode ocorrer a velocidades controladas que variam de uns poucos centímetros por minuto até aproximadamente 400 m/s. É um fenômeno de superfície e é característico dos chamados baixo explosivos.

Combustão: É a reação química do oxigênio com materiais combustíveis em cujo processo se apresentam luz e rápida produção de calor. A diferença entre a reação química de oxidação clássica (ferrugem, zinabre, aluminagem, etc...) e a de combustão é a velocidade com que essa última ocorre independente da quantidade de calor liberado. Em outras palavras a combustão é um tipo de reação de oxidação mais rápida na qual há liberação de luz e calor.

Os explosivos podem ser classificados:

a) Quanto à potência:

Alto explosivos primários ou iniciadores: São explosivos que tem por finalidade provocar a transformação de outros explosivos. Sua transformação única é a detonação e o impulso inicial exigido é a chama ou o choque. São materiais muito sensíveis, que podem explodir sob a ação do fogo ou pelo impacto de um golpe. São muito perigosos de manusear e são usados em quantidades comparativamente pequenas para iniciar a explosão de quantidades maiores de explosivos menos sensíveis. Os explosivos iniciadores são usados em geral em espoletas, detonadores e espoletas de percussão. Usualmente são sais inorgânicos, enquanto os alto explosivos secundários, e muitos propelentes convencionais são, em grande parte, materiais orgânicos. Ex: fulminato de mercúrio, estifinato de chumbo (trinitroresorcinato de chumbo), diazo-dinitrofenol, tiazeno, HMTD (Hexametileno-tri-peróxido-diamina) e azida de chumbo.

Alto explosivos secundários ou explosivos de ruptura: São os destinados à produção de um trabalho de destruição pela ação da força viva dos gases produzidos em sua transformação. Para sua completa iniciação exigem a onda de detonação de um outro explosivo passível de ser detonado por chama ou choque. A sua transformação é a detonação. Os alto explosivos secundários são materiais bastante insensíveis ao choque mecânico e à chama, mas explodem com grande violência, quando ativados por um cho-

que explosivo, como o que se provoca com a detonação de pequena quantidade de explosivo iniciador posto em contato com o alto explosivo. O que faz uma substância ser explosiva é a grande taxa de liberação de energia e não a energia total libertada. (A nitroglicerina por exemplo, tem apenas um oitavo da energia da gasolina). Por outro lado, a maioria dos alto explosivos queima simplesmente, quando é inflamada em ambiente aberto e não sofre impacto detonante. Ex. Nitropenta, Trotil, Tetril, Hexogênio, Nitroglicerina, Dinamite, TNT (Trinitrotolueno), PETN, RDX, picrato de amônio, ácido pícrico, DNT (dinitrotolueno).

Propelentes ou baixo explosivos: São aqueles que tem por finalidade a produção de um efeito balístico. A sua transformação normal é a deflagração e o impulso inicial que exige é a chama. Apresentam como característica importante uma velocidade de transformação regular. Os baixo explosivos, ou propelentes, são diferentes dos alto explosivos no modo de decomposição; simplesmente queimam ou deflagram. A deflagração é um fenômeno que não avança pela massa do material, mas ocorre em camadas paralelas à superfície. Tem velocidade muito lenta, do ponto de vista relativo, por isso, a ação dos baixo explosivos é menos destrutiva. Esses explosivos liberam grandes volumes de gás de combustão de maneira definida e controlável. Ex: Pólvoras mecânicas (pólvora negra), pólvora sem fumaça (nitrato de celulose coloidal), algodão pólvora, peróxido de hidrogênio, gasolina.

b) Quanto à consistência:

Plástico e semiplásticos: Moldam-se ao furo, podendo preencher maior volume.

Sólidos: Cartuchos contendo o explosivo em pó (diamante)

Líquidos: Os mais fáceis de fazer o carregamento (ex. nitroglicerina).

Suas Classes/divisões

Explosivos iniciadores: Aqueles que são empregados para excitação de cargas explosivas, sensível ao atrito, calor e choque. Sob efeito do calor explodem sem se incendiar;

Explosivos reforçadores: Os que servem como intermediário entre o iniciador e a carga explosiva propriamente dita;

Explosivos de rupturas: São os chamados altos explosivos, geralmente tó-

xicos;

Pólvoras: Que são utilizadas para propulsão ou projeção.

Suas Propriedades

a) Força: Traduz a quantidade de energia liberada.

b) Velocidade: A explosão é uma reação química rápida que inicia em um ponto de massa do explosivo, e se propaga por essa massa produzindo luz, calor e gases. Podemos considerar como explosivo de baixa velocidade todo aquele que detonar com até 3.000 m/s e de alta velocidade todo aquele que superar isso.

c) Densidade: Quanto maior, maior a concentração em um furo, e maior a fragmentação.

d) Segurança no manuseio: Capacidade de resistir à explosão ou projétil (tiro), onda de choque, descarga elétrica, etc. É através desta propriedade que se define o meio de transporte, armazenagem, etc.

e) Resistência à água: Alguns explosivos como os de nitrato de amônio, não detonam quando molhados. Por isso é necessário saber se há água nos furos, para a escolha do explosivo.

f) Emissão de gases tóxicos: Sem grandes problemas nas explosões a céu aberto, alguns explosivos, podem causar intoxicações nas explosões subterâneas, provocando náuseas, dores de cabeça.

Atividade 1

Procure a velocidade de explosão do explosivo a base de Nitroglicerina e amônia e classificando-os em alta ou baixa.

Fique por dentro!

Para escolha do explosivo deve-se levar em conta:

- a) Condições de entorno: Dureza da rocha (dura, média ou branda), tipo de rocha (ígneia, metamórfica, sedimentar), natureza da rocha (homogênea, fraturada), presença de água, região de aplicação, diâmetro do furo.
- b) Características do explosivo: Pressão de explosão, velocidade de detonação, volume de gases, potência.



Saiba Mais

http://www.ce2.ufjf.br/ESC_ROCHA06_explosivos.htm
<http://super.abril.com.br/ciencia/como-funcionam-explosivos-443357.shtml>

Atividade 2

Relacione as propriedades de escolha do explosivo com a saúde e segurança neste trabalho.

Seus Armazenamento e transporte

A construção dos depósitos de explosivos devem obedecer aos seguintes requisitos:

- a) Construído em terreno firme, seco, a salvo de inundações e não-sujeito à mudança freqüente de temperatura ou ventos fortes;
- b) Afastada de centros povoados, rodovias, ferrovias, obras de arte importantes, habitações isoladas, oleodutos, redes de distribuição de energia elétrica, água e gás;

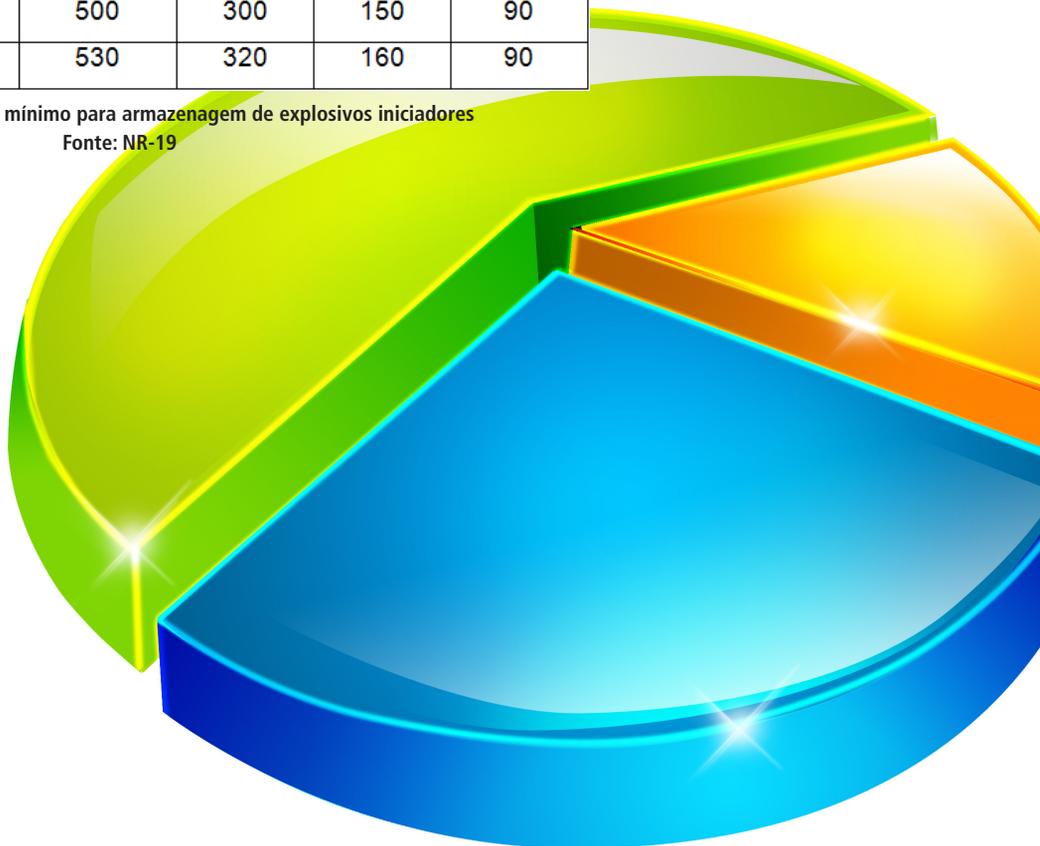
Os distanciamentos mínimos para a construção do depósito, devem estar de acordo com as Tabelas 1, 2 e 3.

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distância mínima em metros			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
4.500	45	45	45	30
45.000	90	90	90	60
90.000	110	110	110	75
225.000*	180	180	180	120

Tabela 1 – Distanciamento mínimo para armazenagem de pólvoras químicas e artificios pirotécnicos.
Fonte: NR-19

Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distância mínima em metros			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
20	75	45	22	20
200	220	135	70	45
900	300	180	95	90
2.200	370	220	110	90
4.500	460	280	140	90
6.800	500	300	150	90
9.000*	530	320	160	90

Tabela 2 – Distanciamento mínimo para armazenagem de explosivos iniciadores
Fonte: NR-19



Quantidade em quilos (capacidade do armazém)	Distância mínima em metros			
	Edifícios habitados	Ferrovias	Rodovias	Depósitos
23	45	30	15	20
45	75	45	30	25
90	110	70	35	30
135	160	100	45	35
180	200	120	60	40
225	220	130	70	43
270	250	150	75	45
300	265	160	80	48
360	280	170	85	50
400	300	180	92	52
450	310	190	95	55
680	345	210	105	65
900	365	220	110	70
1.300	405	240	120	80
1.800	435	260	130	85
2.200	460	280	140	90
2.700	480	290	145	90
3.100	490	300	150	90
3.600	510	305	153	90
4.000	520	310	155	90
4.500	530	320	158	90
6.800	570	340	170	90
9.000	620	370	185	90
11.300	660	400	195	90
13.600	700	420	210	90
18.100	780	470	230	90
22.600	860	520	260	90
34.000	1.000	610	305	125
45.300	1.100	670	335	125
68.000	1.150	700	350	250
90.700	1.250	750	375	250
113.300 [†]	1.350	790	400	250

Tabela 3 – Distanciamento mínimo para armazenagem de pólvora mecânica
Fonte: NR-19

- c) Nos locais de armazenagem e na sua área de segurança, constarão placas com dizeres “É Proibido Fumar” e “Explosivo” que possam ser observados por todos que tenham acesso;
- d) Material incombustível, impermeável, mau condutor de calor e eletricidade, e as partes metálicas usadas no seu interior deverão ser de latão, bronze ou outro material que não produza centelha quando atritado ou sofrer choque;
- e) Piso impermeabilizado com material apropriado e acabamento liso para evitar centelhamento, por atrito ou choques, e facilitar a limpeza;
- f) As partes abrindo para fora, e com bom isolamento térmico e proteção às intempéries;
- g) As áreas dos depósitos protegidas por pára-raios segundo a Norma Regulamentadora – NR 10;
- h) Os depósitos dotados de sistema eficiente e adequado para o combate a incêndio;
- i) As instalações de todo equipamento elétrico da área dada obedecerão, segundo as disposições da Norma Regulamentadora - NR 10;

No manuseio de explosivos, devem ser observadas as seguintes normas de segurança:

- a) Pessoal devidamente treinado para tal finalidade;
- b) No local das aplicações indicadas deve haver pelo menos um supervisor, devidamente treinado para exercer tal função;
- c) Proibido fumar, acender isqueiro, fósforo ou qualquer tipo de chama ou centelha nas áreas em que se manipule ou armazene explosivos;
- d) Vedar a entrada de pessoas com cigarros, cachimbo, charuto, isqueiro ou fósforo;
- e) Remover toda lama ou areia dos calçados, antes de se entrar em locais onde se armazena ou se manuseia explosivos;

f) É proibido o manuseio de explosivos com ferramentas de metal que possam produzir faíscas;

g) Uso obrigatório de calçado apropriado;

h) Proibir o transporte de explosivo exposto com equipamento movido a motor de combustão interna;

i) Não permitir o transporte e armazenagem, conjunto de explosivo de ruptura e de outros tipos, especialmente os iniciadores;

j) Admitir no interior de depósito para armazenagem de explosivo as seguintes temperaturas máximas:

1) 27°C (vinte e sete graus centígrados) para nitrocelulose, nitromido e pólvora química de base dupla;

2) 30°C (trinta graus centígrados) para ácido pícrico e pólvora química de base simples;

3) 35°C (trinta e cinco graus centígrados) para pólvora mecânica;

4) 40°C (quarenta graus centígrados) para trotil, picrato de amônio e outros explosivos não especificados;

l) Arejar obrigatoriamente, em períodos não-superiores a 3 (três) meses, os depósitos de armazenagem de explosivos, mediante aberturas das portas ou por sistema de exaustão;

m) Molhar as paredes externas e as imediações dos depósitos de explosivos, tendo-se o cuidado para que a mesma não penetre no local de armazenagem.

Nos transportes de explosivos, observar as seguintes normas de segurança:

a) O material deverá estar em bom estado e acondicionado em embalagem regulamentar;

b) Por ocasião de embarque ou desembarque, verificar se o material confere

com a guia de expedição correspondente;

c) Prévia verificação quanto às condições adequadas de segurança, todos os equipamentos empregados nos serviços de carga, transporte e descarga;

d) Utilizar sinalização adequada, tais como bandeirolas vermelhas ou tabuletas de aviso, afixadas em lugares visíveis;

e) Disposição do material de maneira a facilitar inspeção e a segurança;

f) As munições explosivas e artifícios serão transportados separadamente;

g) Em caso de necessidade, proteger o material contra a umidade e incidência direta dos raios solares, cobrindo-o com uma lona apropriada;

h) Antes da descarga de munições ou explosivos, examinar-se-á o local previsto para armazená-los;

i) Proibir a utilização de luzes não-protegidas, fósforos, isqueiros, dispositivos ou ferramentas capazes de produzir chama ou centelhas nos locais de embarque, desembarque e nos transportes;

j) Salvo casos especiais, os serviços de carga e descarga de munições e explosivos serão feitos durante o período das 7h às 17h;

l) Quando houver necessidade de carregar ou descarregar munições e explosivos durante a noite, somente admitir iluminação com lanternas e holofotes elétricos.

Além das prescrições gerais aplicáveis aos transportes de munições e explosivos por via férrea, vigorarão os seguintes preceitos:

a) Os vagões que transportarem munições ou explosivos deverão ficar separados da locomotiva ou de vagões de passageiros no mínimo por 3 (três) carros;

b) Os vagões serão limpos, inspecionados antes do carregamento e depois da descarga do material, removendo qualquer material que possa causar centelha por atrito e destruindo-se a varredura;

- c) Os vagões devem ser travados e calçados durante a carga e a descarga do material;
- d) Será proibida qualquer reparação em avarias dos vagões depois de iniciado o carregamento dos mesmos;
- e) Os vagões carregados com explosivos não deverão permanecer nas áreas dos paióis ou depósitos para evitar que eles sirvam como intermediários na propagação das explosões;
- f) As portas dos vagões carregados deverão ser fechadas, lacradas e nelas colocadas tabuletas visíveis, com o dizer "Cuidado: Explosivo";
- g) As portas dos paióis serão conservadas fechadas ao se aproximar a composição e, só depois de retirada à locomotiva, poderão ser abertas;
- h) As manobras para engatar e desengatar os vagões deverão ser feitas sem choque;
- i) Quando, durante a carga ou descarga, for derramado qualquer explosivo, o trabalho será interrompido e só recomeçado depois de limpo o local;
- j) O trem especial carregado de munições ou explosivos não poderá parar ou permanecer em plataforma de estações, e, sim, em desvios afastados dos locais povoados.

As regras a observar no transporte rodoviário, além das prescrições gerais cabíveis no caso, serão as seguintes:

- a) Os caminhões destinados ao transporte de munições e explosivos, antes de sua utilização, serão vistoriados para exame de seus circuitos elétricos, freios, tanques de combustível, estado da carroçaria e dos extintores de incêndio, assim como verificação da existência de quebra-chama no tubo de descarga e ligação metálica da carroçaria com a terra;
- b) Os motoristas deverão ser instruídos quanto aos cuidados a serem observados, bem como sobre o manejo dos extintores de incêndio;
- c) A estopa a ser levada no caminhão será a indispensável, e a que for usada deverá ser jogada fora;

- d) A carga explosiva deverá ser fixada, firmemente, no caminhão e coberta com lona impermeável, não podendo ultrapassar a altura da carroçaria;
- e) Será proibida a presença de estranhos nos caminhões que transportarem explosivos ou munições;
- f) Durante a carga e descarga, os caminhões serão freados, calçados e seus motores desligados;
- g) Quando em comboios, os caminhões manterão entre si uma distância de aproximadamente 80,00m (oitenta metros);
- h) A velocidade de um caminhão não poderá ultrapassar 40 km/h (quarenta quilômetros por hora);
- i) As cargas e as próprias viaturas serão inspecionadas durante as paradas horárias, previstas para os comboios ou viaturas isoladas, as quais se farão em local afastado de habilitações;
- j) Para viagens longas, os caminhões terão 2 (dois) motoristas que se revezarão;
- l) Nos casos de desarranjo nos caminhões, estes não poderão ser rebocados. A carga será baldeada e, durante esta operação, colocar-se-á sinalização na estrada;
- m) No desembarque, os explosivos e munições não poderão ser empilhados nas proximidades dos canos de descarga dos caminhões;
- n) Durante o abastecimento de combustível, os circuitos elétricos de ignição deverão estar desligados;
- o) Tabuletas visíveis serão afixadas nos lados e atrás dos caminhões, com os dizeres: "Cuidado: Explosivo" e serão colocadas bandeirolas vermelhas;
- p) Os caminhões carregados não poderão estacionar em garagens, postos de serviço, depósitos ou lugares onde haja probabilidades maiores de risco de incêndio;
- q) Os caminhões, depois de carregados, não ficarão nas áreas ou proximida-

des dos paióis e depósitos;

r) Em caso de acidentes no caminhão ou colisões com edifícios e viaturas, a primeira providência será retirar a carga explosiva, a qual deverá ser colocada a uma distância mínima de 60,00 (sessenta metros) do veículo ou habitações;

s) Em casos de incêndio em caminhão que transporte explosivos, procurar-se-á interromper o trânsito e isolar o local.

Além das prescrições gerais aplicáveis aos transportes marítimos ou fluviais, cumprir-se-á o seguinte:

a) Os explosivos e munições só poderão ser deixados no cais, sob vigilância de guarda especial, capaz de fazer a sua remoção, em caso de emergência;

b) Antes do embarque e após o desembarque de munições e explosivos, os passadiços, corredores, porta-lós e docas deverão ser limpos e as varreduras retiradas para posterior destruição;

c) Toda embarcação que transportar explosivos e munições deverá manter içada uma bandeira vermelha, a partir do início do embarque ao fim do desembarque;

d) No caso de carregamentos mistos, as munições e explosivos só serão embarcados como última carga;

e) O porão ou local designado na embarcação para explosivo ou munição deverá ser forrado com tábuas de 2,5cm (dois centímetros e meio) de espessura, no mínimo, com parafusos embutidos;

f) Os locais da embarcação por onde tiver de passar a munição ou explosivo, tais como, convés, corredores, portalós, deverão estar desimpedidos e suas partes metálicas que não puderem ser removidas deverão ser protegidas com material apropriado;

g) Os locais reservados aos explosivos serão afastados o mais possível da casa de máquinas;

h) As embarcações destinadas ao transporte de munições ou explosivos devem estar com os fundos devidamente forrados com tábuas, e a carga co-

berta com lona impermeável.

O transporte de explosivos é regulamentado pelo Decreto 96.044/88, Decreto 98.973/90 e Resolução ANTT 420/2004 e controlado pelo Ministério do Exército. O Regulamento R-105 estabelece licenças especiais emitidas pelo Ministério do Exército para a compra, armazenagem e manuseio de explosivos.

A-Z

Glossário

Baldear: desorganizar, desarrumar, bagunçar.

Centelha: Partícula que, incandescente, é projetada ao longe; faísca luminosa.

Comburente: Diz-se do corpo que, combinando-se com outro, favorece a combustão deste: o oxigênio é um comburente.

Combustível: Que tem a propriedade de se queimar: matérias combustíveis.

Convés: Denominação geralmente dada aos pavimentos de bordo de um navio, sobretudo aos descobertos. / Área da primeira coberta de um navio.

Doca: Construção em porto marítimo que serve para o abrigo, conserto, carregamento e descarregamento dos navios.

Fulcral: crucial importância, importante, essencial.

Paio: Depósito de pólvora e outros petrechos bélicos. / Náutica Compartimento do navio onde se guardam pólvora, munições, bagagens, mantimentos.

Passadiços: Passagem, corredor de comunicação. / Náutica Ponte de comando, exclusiva do comandante.

Portaló: Lugar por onde se entra em um navio ou por onde passa a carga.

Rocha ígnea: A formação das rochas ígneas vêm do resultado da consolidação devida ao resfriamento do magma derretido ou parcialmente derretido (ex. granito). Elas podem ser formadas com ou sem a cristalização, ou abaixo da superfície como rochas intrusivas (plutônicas) ou próximo à superfície, sendo rochas extrusivas (vulcânicas).

Rocha metamórfica: àquelas que são formadas por transformações físicas e/ou químicas sofridas por outras rochas, quando submetidas ao calor e à pressão do interior da Terra, num processo denominado metamorfismo. As rochas metamórficas advêm do produto da transformação de qualquer tipo de rocha levada a um ambiente onde as condições físicas (pressão, temperatura) são muito distintas daquelas onde a rocha se formou. (ex. quartzito)

Rocha sedimentar: são compostas por sedimentos carregados pela água e pelo vento, acumulados em áreas deprimidas. Correspondem a 80% da área dos continentes e é nelas que foi encontrada a maior parte do material fóssil.

Leitura complementares:

<http://www.optra.com.br/sites/qfutura/pdf/SIM%20E%20N%C3%20DOS%20MATERIAIS%20EXPLOSIVOS.pdf> – Texto sobre explosivos.

<http://www.mte.gov.br> – NR-19, site do Ministério do Trabalho, onde você encontrará toda a legislação voltada para a segurança e saúde do trabalhador.

<http://www.protecao.com.br> – Site voltado à divulgação de artigos publicados na Revista Proteção.

<http://www.seguracaesaude.com.br> - Site voltado para os profissionais na área de segurança onde podemos encontrar assuntos relacionados aos diversos conteúdos abordados no curso.

Resumo

Embora tenham contribuído bastante para a destruição de vidas humanas, os explosivos possibilitaram também a execução de grandes obras de engenharia, que seriam física, ou economicamente, impossíveis sem a utilização destes agentes. Projetos de engenharia como a ponte Rio-Niterói, o túnel dois irmãos ou a hidrelétrica de Itaipu levariam centenas de anos para serem concluídos se o trabalho tivesse usado apenas a força braçal dos trabalhadores. Os explosivos incluem-se entre os mais poderosos serventes da humanidade. Suas aplicações são as mais diversas indo desde obras de engenharia e todos os tipos de minerações até aplicações industriais como no uso de rebites explosivos na restauração de freios de caminhões ou construção de aeronaves e o uso de explosivos submersos para moldar metais. Sem falar, é claro, na aplicação dos explosivos para fins militares. Baseado nisso, existe uma grande utilização e importância do uso de explosivo e devemos ter muito cuidado ao manipular esses materiais, devido ao grande perigo que eles representam.

Autoavaliação

1. Explique o conceito de explosivo, dando três exemplos.

2. Fale um sobre a evolução dos explosivos ao longo da história.

3. Relacione quatro propriedades dos materiais explosivos e explique-as.

3. A construção dos depósitos de explosivos devem obedecer a requisitos. Exemplifique seis deles.

4. Escolha um meio de transporte. E descreva quatro requisitos de segurança de que se deve ter.



Fonte: <http://www.sxc.hu>

Referências

ARAÚJO, G. M de. Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.

ARAÚJO, G. M de. Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.

ARAÚJO, G. M de. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.

GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 05

Líquidos e Combustíveis Inflamáveis

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.

Sumário

Apresentação e-Tec Brasil	Pag. 3
Sumário	Pag. 5
Introdução	Pag. 8
Líquidos Combustíveis	Pag. 8
Líquidos Inflamáveis	Pag. 9
Propriedades	Pag. 9
Atividade 1	Pag.12
Armazenamento	Pag.12
Fique por Dentro!	Pag.15
Atividade 2	Pag.15
Transportes de Líquidos Inflamáveis	Pag.16
Riscos	Pag.16
GPL	Pag.17
Conceito	Pag.17
Armazenagem	Pag.18
Distanciamento	Pag.18
Importante	Pag.20
Atividade 3	Pag.21
Leituras Complementares	Pag.22
Resumo	Pag.22
Autoavaliação	Pag.22
Referências	Pag.24



Líquidos e Combustíveis Inflamáveis

Você verá por aqui...

Definição e classificação dos líquidos combustíveis e inflamáveis, além de GLP, bem como os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra os riscos com esses materiais.

Objetivos

- Compreender os conceitos básicos relativos à líquidos combustíveis e inflamáveis;
- Controlar dos riscos existentes com relação a depósito, armazenagem e transporte de materiais.

Para Começo de Conversa

Nessa quinta aula vamos fornecer instruções procurando dar as bases para a utilização dos líquidos combustíveis e inflamáveis e GLP em boas condições de segurança. O programa de treinamento foi elaborado com base na normativa nacional NR 20.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

No que se refere a cuidados e precauções a serem tomadas com líquidos combustíveis e inflamáveis, devemos considerar a NR-20, que trata das maneiras de armazenamento, manuseio e transporte desses líquidos, objetivando a proteção da saúde e a integridade física dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho, seguindo as disposições regulamentadoras vigentes.

Líquidos Combustíveis

Podemos definir líquido combustível, segundo a NR, como, como todo aquele que possua ponto de fulgor igual ou superior a 70°C (setenta graus centígrados) e inferior a 93,3°C (noventa e três graus e três décimos de graus centígrados), enquadrando-o na classe III de líquidos combustíveis.

Quanto ao armazenamento, deve ser feito em tanques de aço ou de concreto, a serem localizados de acordo com a tabela a seguir:

Capacidade do tanque (litros)	Distância mínima do tanque à linha de divisa da propriedade adjacente	Distância mínima do tanque às vias públicas
Acima de 250 até 1.000	1,5 m	1,5 m
Acima de 1.001 até 2.800	3 m	1,5 m
Acima de 2.801 até 45.000	4,5 m	1,5 m
Acima de 45.001 até 110.000	6 m	1,5 m
Acima de 110.001 até 200.000	9 m	3 m
Acima de 200.001 até 400.000	15 m	4,5 m
Acima de 400.001 até 2.000.000	25 m	7,5 m
Acima de 2.000.001 até 4.000.000	30 m	10,5 m
Acima de 4.000.001 até 7.500.000	40 m	13,5 m
Acima de 7.500.001 até 10.000.000	50 m	16,5 m
Acima de 10.000.001 ou mais	52,5 m	18 m

Tabela 1 – Capacidade do tanque x Distância mínimas de segurança
Fonte: NR-19

Líquidos Inflamáveis

Esta categoria engloba por definição líquidos, mistura de líquidos ou líquidos contendo sólidos em solução ou em suspensão, que produzem vapores inflamáveis a temperaturas de até 60,5° C em teste de vaso fechado. Via de regra, as substâncias inflamáveis são de origem orgânica, como por exemplo hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos e cetonas, entre outros.

A norma ABNT NBR 7.505, por exemplo, considera como líquido inflamável todo aquele que possuir ponto de fulgor inferior a 37,8° C e a pressão de vapor absoluta igual ou inferior a 2,8 kgf/cm².

Para o Decreto-Lei 96.044, que regulamenta o transporte de produtos perigosos considera líquido inflamável toda substância que possui ponto de fulgor acima de 60,5° C (teste em vaso fechado) ou 65,5° C (teste em vaso aberto).

Segundo a NR 20 do Ministério do trabalho, líquidos inflamáveis são definidos é todo produto que possua ponto de fulgor inferior a 70°C e pressão de vapor absoluta que não exceda a 2,8 kgf/cm², a 37,7° C.

Quando o líquido inflamável tem o ponto de fulgor abaixo de 37,7° C, ele se classifica como líquido combustível de Classe I. Quando o líquido inflamável tem o ponto de fulgor superior a 37,7° C e inferior a 70° C, ele se classifica como líquido combustível da Classe II.

Propriedades

Para entender o comportamento dos líquidos inflamáveis no ambiente, é preciso possuir o pleno conhecimento de algumas propriedades físicas e químicas dos mesmos, antes da adoção de quaisquer ações. Essas propriedades, assim como suas respectivas aplicações, estão descritas a seguir.

A velocidade de evaporação do líquido depende de sua constituição, da temperatura (do líquido e do ambiente), da pressão da superfície exposta e da movimentação do ar (ventilação).

A pressão de vapor depende do líquido e da temperatura de referências; quanto maior a pressão de vapor, maior a capacidade do líquido em liberar vapores (mais volátil é o líquido).

Combustão: reação química de oxidação, exotérmica, favorecida por uma energia de iniciação, quando os componentes, combustível e oxidante (geralmente oxigênio do ar) se encontram em concentrações apropriadas.

Pressão de vapor: a pressão é uma temperatura na qual um líquido que ocupa, parcialmente, um recipiente fechado tem interrompida a passagem de suas moléculas para a fase de vapor. É a pressão que o vapor exerce sobre seu líquido, de modo a não haver mais evaporação.

Ponto de Fulgor (Flash Point): É a menor temperatura de um líquido ou sólido, na qual os vapores misturados ao ar atmosférico, e na presença de uma fonte de ignição, iniciam a reação de combustão.

Ponto de auto-ignição: é a menor temperatura na qual os gases ou vapores entram em combustão pela energia térmica acumulada.

Limites de Inflamabilidade: Para um gás ou vapor inflamável queimar é necessária que exista, além da fonte de ignição, uma mistura chamada “ideal” entre o ar atmosférico (oxigênio) e o gás combustível. A quantidade de oxigênio no ar é praticamente constante, em torno de 21 % em volume. Já a quantidade de gás combustível necessário para a queima, varia para cada produto e está dimensionada através de duas constantes : o Limite Inferior de Inflamabilidade (ou explosividade) (LII) e o Limite Superior de Inflamabilidade (LSI).

O LII é a mínima concentração de gás que, misturada ao ar atmosférico, é capaz de provocar a combustão do produto, a partir do contato com uma fonte de ignição. Concentrações de gás abaixo do LII não são combustíveis pois, nesta condição, tem-se excesso de oxigênio e pequena quantidade do produto para a queima. Esta condição é chamada de “mistura pobre”.

Já o LSI é a máxima concentração de gás que misturada ao ar atmosférico é capaz de provocar a combustão do produto, a partir de uma fonte de ignição. Concentrações de gás acima do LSI não são combustíveis pois, nesta condição, tem-se excesso de produto e pequena quantidade de oxigênio para que a combustão ocorra, é a chamada “mistura rica”.

Pode-se então concluir que os gases ou vapores combustíveis só queimam quando sua percentagem em volume estiver entre os limites (inferior e superior) de inflamabilidade, que é a “mistura ideal” para a combus-

tão.

Esquematisando:

Limites de inflamabilidade de gases ou vapores combustíveis			
0%	LII	LSI	100%
CONCENTRAÇÃO (% EM VOLUME)	MISTURA POBRE Não ocorre combustão	MISTURA IDEAL Pode ocorrer combustão	MISTURA RICA Não ocorre combustão

Tabela 2 – Resumo sobre limite de inflamabilidade

Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos/aspectos_perigos_inflamavel.asp

Conforme já mencionado, os valores de LII e LSI variam de produto para produto, alguns exemplos podem ser observados abaixo:

Produto	LII (% em volume)	LSI (% em volume)
Acetileno	2,5	80,0
Benzeno	1,3	7,9
Etanol	3,3	19,0

Tabela 3 – Exemplos de LII e LSI para alguns produtos

Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos/aspectos_perigos_inflamavel.asp

Existem equipamentos capazes de medir a porcentagem em volume no ar de um gás ou vapor combustível. Estes instrumentos são conhecidos como “explosímetros”.

Produto	Faixa de Inflamabilidade (%) (ar = 21%)	Pressão de Vapor à 37,8° C (kgf/cm ²)	Ponto de Fulgor (° C)	Ponto de Auto Ignição (° C)
Gasolina	1,5 – 7,6	0,70	-40	400
Hexano	1,1 – 7,5	0,30	-21	230
Tolueno	1,2 – 7,1	0,06	4	480
Metanol	6,0 – 3,6	0,11	11	385
Etanol	3,3 – 19,0	0,15	13	380
Querosene	0,7 – 5,0	0,17	40	210

Tabela 4 – Exemplos de produtos e suas principais propriedades

Fonte: http://www.mashi.com.br/boletins_ant_016.htm



Saiba Mais

http://www.mashi.com.br/boletins_ant_016.htm
http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/aspectos/aspectos_perigos_inflamavel.asp
http://www.portaldotecnico.net/assuntos_diversos/pdf/PONTO_DE_FULGOR.pdf

Atividade 1

Baseado no que foi visto diferencie líquido combustível de líquido inflamável, relatando três exemplos para cada.

Armazenamento

Quanto à armazenagem, se dá da mesma forma que de líquidos combustíveis, porém no que diz respeito à localização dos tanques de armazenamento, se dá de acordo com a tabela 01, já mostrada, e a tabela 04 a seguir.

Tipo de tanque	Proteção	Distância mínima do tanque à linha de divisa da propriedade adjacente	Distância mínima do tanque às vias públicas
Qualquer tipo	Proteção contra exposição	Uma e meia vezes as distâncias da Tabela "1", mas nunca inferior a 7,5m	Uma e meia vezes as distâncias da Tabela "1", mas nunca inferior a 7,5m
	Nenhuma	Uma e meia vezes as distâncias da Tabela "1", mas nunca inferior a 7,5m	Três vezes as distâncias da Tabela "01", mas nunca inferior a 15m

Tabela 5 – Armazenamento líquidos inflamáveis x Distância mínimas de segurança

Fonte: NR-20

Uma importante observação relativa acerca de líquidos combustíveis e inflamáveis diz respeito à definição de líquido “instável” ou “líquido reativo”, que é aquele que na sua forma pura, comercial, como é produzido ou transportado, se polimerize, se decomponha ou se condense, violentamente, ou que se torne auto-reativo sob condições de choque, pressão ou temperatura. Sendo seus tanques de armazenamento constituídos de aço ou

concreto, assim como os combustíveis.

Para localizar os tanques de armazenamento de líquidos instáveis, usamos as tabelas 1, 5 e 6.

Tipo de tanque	Proteção	Distância mínima do tanque à linha de divisa da propriedade adjacente	Distância mínima do tanque às vias públicas
Horizontal ou vertical com respiradouros de emergência que impeçam pressões superiores a 0,175 kg/cm ² manométricas (2,5 psig)	Neblina de água ou inertizado ou isolado e resfriado ou barricadas	As mesmas distâncias da Tabela "1", mas nunca menos de 7,5m	Nunca menos de 7,5m
	Proteção contra exposição	Duas vezes e meia a distância da Tabela "1", mas nunca menos de 15m	Nunca menos de 15m
	Nenhuma	Cinco vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 30m	Nunca menos de 30m
Horizontal ou vertical com respiradouros de emergência que permitam pressões superiores a 0,175 kg/cm ² manométricas (2,5 psig)	Neblina de água ou inertizado ou isolado e resfriado ou barricadas	Duas vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 15m	Nunca menos de 15m
	Proteção contra exposição	Quatro vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 30m	Nunca menos de 30m
	Nenhuma	Oito vezes a distância da Tabela "A", mas nunca menos de 45m	Nunca menos de 45m

Tabela 6 – Armazenamento de Líquidos instáveis x Distância mínimas de segurança
Fonte: NR-20

Sendo os distanciamentos entre esses tanques dispostos assim como para líquidos combustíveis. E em caso de estarem enterrados, obedecem aos seguintes distanciamentos mínimos:

- a) 1,00m (um metro) de divisas de outras propriedades;
- b) 0,30m (trinta centímetros) de alicerces de paredes, poços ou porão.

Observação esta feita de modo que os tanques para armazenamento de líquidos inflamáveis somente poderão ser instalados no interior de edifícios sob a forma de tanques enterrados. E acerca deste assunto seguem alguns tópicos da norma:

Todos os tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis deverão ser aterrados segundo recomendações da Norma Regulamentadora - NR 10.

Para efetuar-se o transvazamento de líquidos inflamáveis de um tanque para outro, ou entre um tanque e um carro-tanque, obrigatoriamente os dois deverão estar aterrados, ou ligados ao mesmo potencial elétrico.

O armazenamento de líquidos inflamáveis dentro do edifício só poderá ser feito com recipientes cuja capacidade máxima seja de 250 (duzentos e cinquenta) litros por recipiente.

Já para o caso de armazenamento interno dos recipientes, temos algumas especificações na norma;

- a) As paredes, pisos e tetos deverão ser construídos de material resistente ao fogo e de maneira que facilite a limpeza e não provoque centelha por atrito de sapatos ou ferramentas;
- b) As passagens e portas serão providas de soleiras ou rampas com pelo menos 0,15m (quinze centímetros) de desnível, ou valetas abertas e cobertas com grade de aço com escoamento para local seguro;
- c) Deverá ter instalação elétrica apropriada à prova de explosão, conforme recomendações da Norma Regulamentadora - NR 10;
- d) Deverá ser ventilada, de preferência com ventilação natural;
- e) Deverá ter sistema de combate a incêndio com extintores apropriados, próximo à porta de acesso;
- f) Nas portas de acesso, deverá estar escrito de forma bem visível "Inflamável" e "Não Fume".
- g) Os compartimentos e armários usados para armazenamento de combustíveis inflamáveis, localizados no interior de salas, deverão ser construídos de chapas metálicas e demarcados com dizeres bem visíveis "Inflamável".

O armazenamento de líquidos inflamáveis da Classe I, em tambores com capacidade até 250 litros, deverá ser feito em lotes de no máximo 100 tambores. Possuindo no mínimo 30 e no máximo 100 tambores, deverão estar distanciados, no mínimo, 20,00m de edifícios ou limites de propriedade. Quando houver mais de um lote, os lotes existentes deverão estar distanciados entre si, de no mínimo 15,00m. Deverá existir letreiro com dizeres “Não Fume” e “Inflamável” em todas as vias de acesso ao local de armazenagem.

Fique por dentro!

Para realizar o levantamento visando à elaboração de um projeto devem ser coletadas as informações referentes às características físico-químicas dos produtos armazenados, características construtivas dos tanques de armazenagem, área disponível para posicionamento.

Após coletar essas informações, deve-se identificar as distâncias mínimas estabelecidas pela Norma, considerando as propriedades físico-químicas dos produtos a serem estocados nos tanques. As seguintes documentações devem estar disponíveis:

- a) Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos que se deseja estocar no parque dos tanques;
- b) Planta de situação onde seja possível identificar as distâncias entre os tanques, para a área de processo, limites de fábrica, presença de rodovias, local de passagem de pessoas, escritório, vestiários, acesso de caminhões de carregamento ou descarregamento, trânsito de empilhadeiras, painéis de comandos, entre outros.

Atividade 2

Procure e analise a FISPQ da gasolina e do óleo diesel. Observando as suas principais diferenças e semelhanças.

Transporte de líquidos inflamáveis

Nos locais de descarga de líquidos inflamáveis, deverá existir fio terra apropriado, conforme recomendações da Norma Regulamentadora - NR 10, para se descarregar a energia estática dos carros transportadores, antes de efetuar a descarga do líquido inflamável. A descarga deve se efetuar com o carro transportador ligado à terra. Todo equipamento elétrico para manusear líquidos inflamáveis deverá ser especial, à prova de explosão, conforme recomendações da Norma Regulamentadora - NR 10.

Riscos

O maior risco envolvendo substâncias inflamáveis diz respeito à possibilidade de vazamento na presença de fontes de ignição. As fontes de ignição podem ser as mais variadas possíveis e podem gerar temperaturas suficientes para iniciar o processo de combustão da maioria das substâncias inflamáveis conhecidas:

- a) Eletricidade estática: é um fenômeno de acúmulo de cargas nos materiais, citamos a energia necessária para dar início ao processo de decomposição do acetileno puro (1atm e 21°C), na ordem de 100J. Esta energia decai rapidamente com o aumento da pressão, pois misturas de acetileno com o ar são muito sensíveis exigindo apenas 2×10^{-5} J. Para se ter uma idéia de valor, a energia gerada pelo atrito do sapato no carpete é de 3×10^{-5} J.
- b) Faíscas: O impacto de uma ferramenta contra uma superfície sólida podem gerar uma alta temperatura, em função do atrito, capaz de ionizar os átomos presentes nas moléculas do ar, permitindo que a luz se torne visível. Normalmente chamada de faísca, esta temperatura gerada é estimada em torno de 700°C.
- c) Brasas de cigarro: Pode alcançar temperatura em torno de 1.000°C.
- d) Compressão adiabática: Toda vez que um gás ou vapor é comprimido em um sistema fechado, ocorre um aquecimento natural. Quando esta compressão acontece de forma muito rápida, e o calor não sendo trocado devidamente entre os sistemas envolvidos, ocorre o que chamados tecnicamente de compressão adiabática. Esta compressão pode gerar picos de temperatura que podem chegar, dependendo da substância envolvida, a mais de 1.000°C. Isto pode acontecer, por exemplo, quando o oxigênio puro é comprimido, rapidamente passando de 1atm para 200 atm, em

uma tubulação ou outro sistema sem a presença de um regulador de pressão.

d) Chama direta: É a fonte de energia mais fácil de ser identificada. Algumas chamas oxi-combustíveis, por exemplo, podem atingir temperaturas variando de 1.800°C (Hidrogênio ou GLP com oxigênio) a 3.100°C (acetileno/oxigênio).

Gases Liqüefeitos de Petróleo – GLP

Presente em todas as cidades é essencial para o preparo das refeições em 95% dos lares brasileiros. É um insumo energético importante para vários segmentos industriais, comerciais e a agropecuários. Mobiliza um vasto sistema de distribuição e comercialização, de grande capilaridade, que atende a rigorosos requisitos de segurança, regularidade e qualidade em suas operações. Por sua facilidade de armazenamento, transporte, grande eficiência térmica e limpeza na queima, o GLP é usado intensivamente em todo o mundo.



Figura 1 – GLP
Fonte: <http://www.correiolageano.com.br/>

Conceito

O GLP, Gás Liqüefeito de Petróleo, é uma mistura de hidrocarbonetos líquidos obtidos em processo convencional nas refinarias, quando produzido a partir do petróleo cru. Pode ser também produzido a partir do gás natural, em unidades de processamento de gás natural (UPGNs).

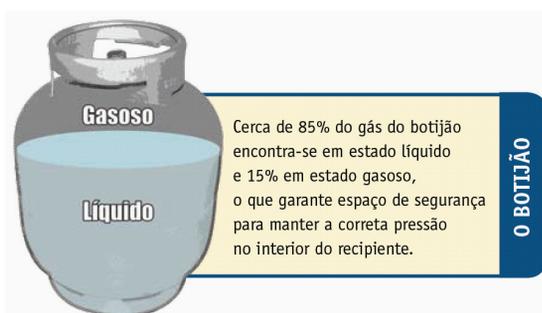


Figura 2 – Estados do GLP
Fonte: <http://www.correiolageano.com.br/htmlNoti->

Em estado líquido, o GLP é mais leve do que a água e pode ser facilmente armazenado a uma pressão moderada. Em estado gasoso, ele é mais pesado que o ar, o que faz com que se concentre próximo do solo em caso de vazamento. Por ser invisível e inodoro, adiciona-se um odorizante não-tóxico, como medida de segurança. É popularmente conhecido como “gás de cozinha” pois sua

maior aplicação é na cocção dos alimentos, mas também é utilizado em várias aplicações industriais e agrícolas.

Armazenagem

Cada recipiente de armazenagem de GLP deverá ter uma placa metálica, que deverá ficar visível depois de instalada, com os seguintes dados escritos de modo indelével:

- a) Indicação da norma ou código de construção;
- b) As marcas exigidas pela norma ou código de construção;
- c) Indicação no caso afirmativo, se o recipiente foi construído para instalação subterrânea;
- d) Identificação do fabricante;
- e) Capacidade do recipiente em litros;
- f) Pressão de trabalho;
- g) Identificação da tensão de vapor a 38° C (trinta e oito graus centígrados) que seja admitida para os produtos a serem armazenados no recipiente;
- h) Identificação da área da superfície externa, em m² (metros quadrados).

Distanciamento

Os recipientes de armazenagem de GLP deverão obedecer aos seguintes distanciamentos:

- a) Recipientes de 500 (quinhentos) a 8 (oito) mil litros deverão estar distanciados entre si de no mínimo 1,00m (um metro).
- b) Recipientes acima de 8 (oito) mil litros deverão estar distanciados entre si de no mínimo 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).
- c) Os recipientes com mais de 500 (quinhentos) litros deverão estar separados de edificações e divisa de outra propriedade segundo a Tabela 7 :

Capacidade de recipiente (Litros)	Afastamento mínimo (m)
de 500 a 2.000	3,0
de 2.000 a 8.000	7,5
acima de 8.000	15,0

Tabela 7 – Distanciamento GLP com mais de 500L

Fonte: NR-20

Deve ser mantido um afastamento mínimo de 6,00 (seis metros) entre recipientes de armazenamento de GLP e qualquer outro recipiente que contenha líquidos inflamáveis. Não é permitida a instalação de recipientes de armazenamento de GLP, sobre laje de forro ou terraço de edificações, inclusive de edificações subterrâneas.

As tomadas de descarga de veículo, para o enchimento do recipiente de armazenamento de GLP, deverão ter os seguintes afastamentos:

- a) 3,00m (três metros) das vias públicas;
- b) 7,50m (sete metros e cinquenta centímetros) das edificações e divisas de propriedades que possam ser edificadas;
- c) 3,00m (três metros) das edificações das bombas e compressores para a descarga.

A área de armazenagem de GLP, incluindo a tomada de descarga e os seus aparelhos, será delimitada por um alambrado de material vazado que permita boa ventilação e de altura mínima de 1,80m (um metro e oitenta centímetros). O distanciamento do alambrado dos recipientes deverá obedecer aos distanciamentos da Tabela 8:

Capacidade de recipiente (Litros)	Distância mínima entre o alambrado e o recipiente (m)
até 2.000	1,5
de 2.000 a 8.000	3,0
acima de 8.000	7,5

Tabela 8 – Distanciamento do alambrado dos recipientes
Fonte:NR-19

O alambrado deve distar no mínimo 3,00m (três metros) da edificação de bombas ou compressores, e 1,50m (um metro e cinqüenta centímetros) da tomada de descarga. No alambrado, deverão ser colocadas placas com dizeres “Proibido Fumar” e “Inflamável” de forma visível.

Deverão ser colocados extintores de incêndio e outros equipamentos de combate a incêndio, quando for o caso, junto ao alambrado. Os recipientes transportáveis para armazenamento de GLP serão construídos segundo normas técnicas oficiais vigentes no País.

Importante!

Compre seu botijão somente em empresas legalizadas, pois somente pode vender gás de botijão o comerciante que estiver regular junto a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Nunca compre o botijão se estiver amassado, danificado ou enferrujado. Somente compre o que estiver:

- Inscrição do nome da distribuidora em alto relevo, e o lacre de segurança da mesma distribuidora;
- Rotulo com instruções de uso e telefone da distribuidora.

Figura 3 – Botijão amassado ou enferrujado
Fonte: <http://www.anp.gov.br/>



Figura 4 – Indicações no gás GLP
Fonte: <http://www.anp.gov.br/>

Ao guardar botijões cheios ou vazios em seu domicílio, é importante colocá-los em local com ventilação natural e proteção contra chuva, sol e umidade.

Não guarde o botijão deitado ou de cabeça para baixo. Nunca deixe a mangueira condutora encostada ou passando por trás do fogão, pois o aquecimento da mangueira pode provocar incêndio.



Figura 5 – Armazenamento inadequado GLP
Fonte: <http://www.anp.gov.br/>

Atividade 3

Quais as recomendações de segurança que devem ser observadas ao comprar um gás de cozinha?

Leituras Complementares

ABNT NBR 7.505 – Parte 1 – Armazenagem de petróleo, seus derivados líquidos e álcool carburante.

ABNT NBR 7505 – Parte 4 – Proteção contra incêndio

ABNT NBR 6493 – Emprego de Cores para Identificação de Tubulações

ABNT NBR 5418 – Instalações Elétricas em ambientes com líquidos e gases inflamáveis.

Cartilhas de GLP –

http://www.sindigas.com.br/sala_imprensa/cartilha/download/Cartilha-Sindigas-Vol1-2Ed.pdf

http://www.sindigas.com.br/sala_imprensa/cartilha/download/12.08-Miolo-Cartilha-Sindigas-2-II-Edicao-12ago-16h.pdf

<http://www.anp.gov.br/doc/conheca/FLD%20297X210mm%20GLP%20ANP%20ITINERANTE.indd.pdf>

Resumo

O trabalho com líquidos combustíveis e inflamáveis, é encontrado em grande parte dos ramos laborais. É um trabalho penoso, pois está susceptível a vários riscos ambientais devido ao contato com esses produtos químicos. Por isso deve se dar muita importância a trabalho com manipulação com esses produtos, da atenção ao armazenamento e transporte, pois além de possuir os riscos da atividade que esta sendo desenvolvida, ainda tem os riscos existentes nas vizinhanças. Esta unidade mostrou como deve ser feita essa proteção aos trabalhadores, eliminando ou reduzindo ao máximo esses riscos ambientais existentes.

Autoavaliação

1. Conceitue Líquido Combustível.

2. Conceitue Líquido Inflamável.

3. Escolha três propriedades dos líquidos inflamáveis e explique-as.

4. Quais as especificações para o armazenamento interno de recipientes inflamáveis?

5. Quais os processos de combustão conhecidos pela maioria das substâncias inflamáveis? Explique-as.

6. O que é GLP? Porque o mesmo é conhecido como gás de cozinha?

7. Descreva sobre a armazenagem do GLP.

Referencias

FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.

GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.

NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.

ARAÚJO, Giovanni Morais. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 06

Segurança em Caldeiras e Vasos de Pressão

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.



Segurança: Caldeiras e Vasos de Proteção

Você verá por aqui...

Definição e classificação caldeiras e vasos de pressão, bem como os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra os riscos com esses equipamentos.

Objetivos

- Compreender os conceitos básicos relativos caldeiras e vasos de pressão;
- Controlar os riscos existentes com relação a inspeção e manutenção em vasos e caldeiras.

Para Começo de Conversa

As caldeiras representam um grande gasto de capital. Sua operação segura e eficaz é frequentemente crítica para garantir lucratividade. Portanto, é essencial o treinamento e o desenvolvimento do pessoal responsável por esses equipamentos. Falhas nas práticas bem estabelecidas de funcionamentos das caldeiras podem ser catastróficas.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

Sabemos que todas as caldeiras oferecem riscos na operação, provocados por manobras indevidas ou por situações imprevistas devido a complexidade do sistema.

A fim de tornar a operação mais segura possível, lança-se mão de um grande número de controles e dispositivos de segurança, conforme vimos anteriormente. Entretanto, mesmo com toda a aparelhagem possível a atenção do operador constitui o fator fundamental no que se refere à segurança do sistema. Compete ao operador eliminar e regularizar o mais rapidamente possível qualquer anormalidade que ocorra, evitando com isto uma perda de controle do sistema. Devemos lembrar que mesmo nos sistemas automatizados há a possibilidade de falha na instrumentação.

O que é uma caldeira a vapor?

Os geradores de vapor (caldeiras) são equipamentos complexos de troca de calor, que produzem vapor a partir da energia térmica (queima de combustível), constituídos por diversos equipamentos associados, perfeitamente integrados, para permitir a obtenção do maior rendimento térmico possível.

O vapor pode ser usado em diversas condições tais como: baixa pressão, alta pressão, saturado, superaquecido, etc. Ele pode ser produzido também por diferentes tipos de equipamentos nos quais estão incluídas as caldeiras com diversas fontes de energia.

Para efeito da NR-13, serão considerados, como “caldeiras” todos os equipamentos que simultaneamente geram e acumulam vapor de água ou outro fluido.

Não deverão ser entendidos como caldeiras os seguintes equipamentos:

1. Trocadores de calor do tipo Reboiler, Kettle, Refervedores, TLE, etc., cujo projeto de construção é governado por critérios referentes a vasos de pressão.
2. Equipamentos com serpentina sujeita a chama direta ou gases aquecidos e que geram, porém não acumulam vapor, tais como:

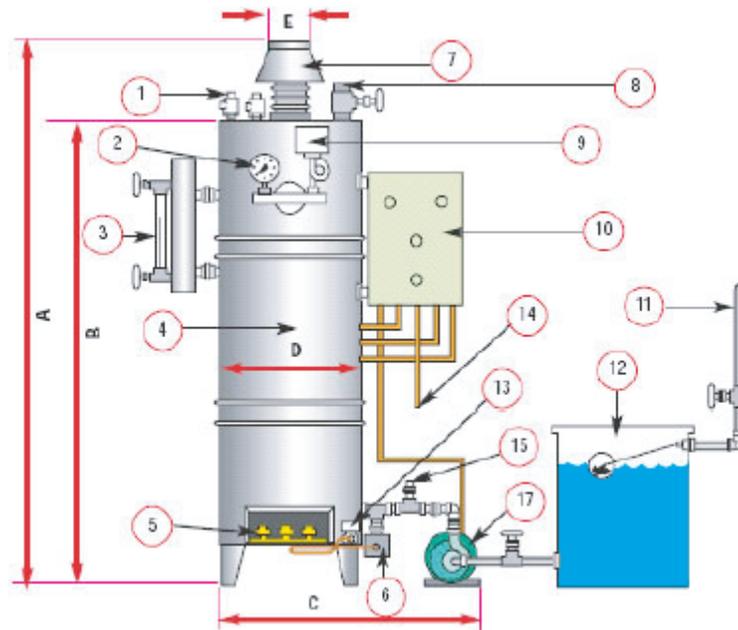
fornos, gera-dores de circulação forçada e outros.

3. Serpentina de fornos ou de vasos de pressão que aproveitam o calor residual para gerar ou superaquecer vapor.

4. Caldeiras que utilizam fluido térmico, e não o vaporizam.

Figura 1

Esquema caldeira a vapor



1 - Válvulas de Segurança Vapor 10 - Quadro de Comando 2 - Manômetro 11 - Entrada de Água 3 - Controle de Nível 12 - Reservatório de Água 4 - Caldeira 13 - Válvula Solenóide 5 - Queimador 14 - Entrada de Energia 6 - Válvulas de Segurança de Gás 15 - Válvula de Retenção 7 - Saída de Gases 16 - Entrada de Gás 8 - Saída de Vapor 17 - Bomba de Água 9 - Pressostato

Tipos de Caldeiras a Vapor

O trabalho da caldeira é aquecer a água para gerar vapor. Há dois métodos: tubo de fogo e tubo de água.

A caldeira com tubos de fogo (Flamotubulares ou Fogotubulares), era mais comum nos anos 1800. Ela consiste em um tanque de água atravessado por canos. Nestes equipamentos, o qual consiste essencialmente de um corpo cilíndrico com dois espelhos fixos nos quais os tubos são mandrilados ou soldados, os gases de combustão atravessam a caldeira pelo interior dos tubos cedendo calor à água que está envolvendo esses tubos. Os gases

quentes do fogo de carvão ou madeira atravessam os canos para esquentar a água no tanque. Numa caldeira com tubos de fogo, o tanque todo está sob pressão, então se o tanque estourar, gera uma grande explosão.

Vantagens

- Menor investimento (têm menor custo e são mais econômicas do que as similares aquotubulares)
- Exigem pouca alvenaria
- Manutenção mais fácil
- Tratamento de água menos rigoroso
- Atendem bem à variação de demanda de vapor, devido ao grande volume de água que encerram.
- Apresentam alta eficiência de transferência de calor por área de troca térmica (40% maior que as aquotubulares).

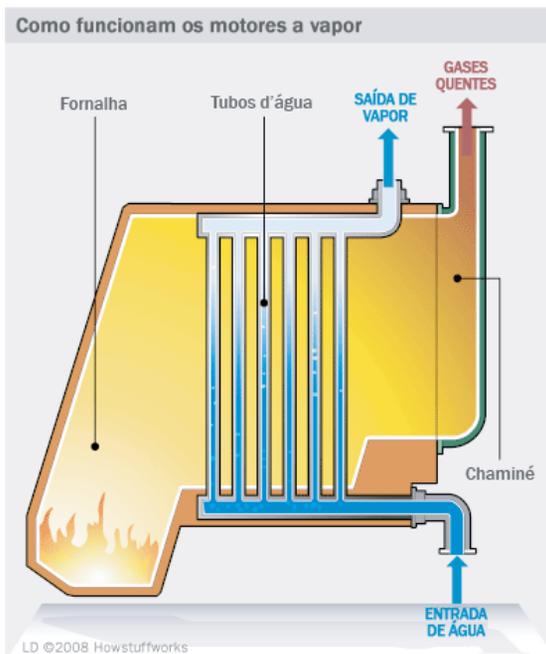
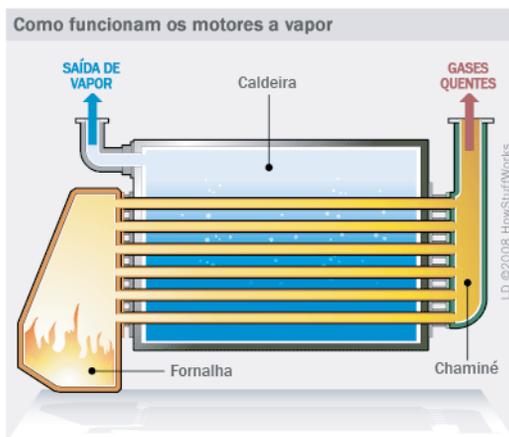
Desvantagens

- Pressão de trabalho limitada ($\approx 20 \text{ Kgf/cm}^2$), devido ao fato de que a espessura da chapa dos corpos cilíndricos crescem com o diâmetro;
- Partida mais lenta, devido ao grande volume de água;
- Pequena taxa de vaporização, logo, ocupam muito espaço em relação à área de aquecimento;
- Circulação deficiente de água;
- Não produz vapor superaquecido, somente vapor saturado.

Mais comuns hoje são as caldeiras tubulares de água, nas quais a água corre através de um conjunto de tubos que ficam na passagem dos gases quentes do fogo. Quando necessita-se de maiores produções e pressões de vapor, utiliza-se as caldeiras aquotubulares. Nestes equipamentos os gases de combustão atravessam toda caldeira pela parte externa dos tubos cedendo calor à água contida no interior dos mesmos. As Caldeiras Aquotubulares por possuírem uma estrutura tubular que compõem a parte principal da absorção de calor, permite a obtenção de grandes superfícies de aquecimento. Nestes tipos de caldeiras as produções de vapor chegam a atingir até 750 t/h, com pressões de até 200Kgf/cm² e temperatura de 450 a 500° C, existindo unidades com pressão crítica (226 atm) e supercrítica (350 atm).

Figura 2

Diagrama simplificado de uma caldeira a vapor. a) caldeira com tubo de fogo e b) caldeira tubulares de água.



<http://ciencia.hsw.uol.com.br>

Análise de Riscos

Objetivo: destacar os riscos mais representativos em caldeiras, as causas, os efeitos e as ações que minimizam a possibilidade de ocorrência desses riscos, bem como, aquelas que reduzam ou neutralizam os efeitos.

Atividade: Partida da Caldeira

Risco: Explosão na Fornalha

Causa: Acúmulo de Vapores de Combustível

Efeito: Lesões (Queimaduras, Fraturas e Mortes) e/ou Danos na Caldeira.

Ações Preventivas:

- Na partida da caldeira proceder o acendimento pelo “automático”;
- Se for necessário o acendimento manual, inicialmente circular ar na fornalha (purga dos gases da fornalha) por 05 minutos no mínimo;
- Ao término da operação da caldeira, fechar as válvulas de óleo combustível/gás;
- Remover o queimador;

Ações Corretivas:

Caso ocorra explosão na fornalha:

- Fechar as válvulas de combustível;
- Prestar atendimento as vítimas;
- Deixar a caldeira resfriar;
- Manter contato com o Inspetor da Caldeira;
- Abrir a caldeira;
- Seguir os procedimentos determinados pelo Inspetor
- Fazer relatório de ocorrência

Atividade: Operação de Caldeira.

Risco: Acúmulo de Combustível na Fornália.

Causa: Falha do Detetor de Chama ou do Sistema Elétrico.

Efeito: Perda de Chama/Resíduos Sólidos Aderidos à Fornalha
(Superaquecimento Localizado)

Ações Preventivas:

- Testar diariamente o funcionamento do detetor de chama;
- Em caso de falha no funcionamento do detetor de chama, retirar a caldeira de operação e providenciar o reparo;

Ações Corretivas:

Caso haja acúmulo de óleo na fornalha:

- Retirar a caldeira de operação;
- Fechar as válvulas de combustível;
- Deixar a caldeira resfriar purgando sempre a fornalha (ventilador ligado);
- Retirar cuidadosamente o queimador;
- Proceder a limpeza da caldeira;
- Investigar as causas de ocorrência;
- Providenciar os reparos.

Atividade: Operação da Caldeira

Risco: Superaquecimento

Causa: Falta D'água (Nível Crítico)/Falha no Tratamento de Água (Incrustações)/Sobrecarga da Caldeira.

Efeito: Danos ao Equipamento

Ações Preventivas:

- Manter em perfeito funcionamento os dispositivos de segurança: pressostatos/válvulas de segurança/sistema de controle de nível;
- Apagar a caldeira, normalmente, através da garrafa de nível;
- Fazer o correto tratamento da água de alimentação;
- Não trabalhar com a caldeira em sobrecarga;

Ações Corretivas:

Caso ocorra falta d'água e o sistema de controle de nível não atuar, adotar o seguinte procedimento:

- Apagar o queimador;
- Fechar as válvulas de combustível;
- Fechar as válvulas de entrada de água de alimentação;
- Fechar as válvulas de saída de vapor;
- Manter em funcionamento o ventilador de ar secundário;
- Deixar a caldeira resfriar lentamente.

Nunca injetar água na caldeira para resfriá-la. Esse Procedimento Provocará Uma violenta vaporização, Podendo causar explosão.

- Investigar as causas da ocorrência;
- Informar ao inspetor;
- Abrir a caldeira;
- Seguir os procedimentos determinados pelo instrutor.

Identificação e Documentação

Toda caldeira deve ter afixada em seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, a categoria da caldeira, com seu código de identificação e a placa de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Fabricante;
- b) Número de ordem dado pelo fabricante da caldeira;
- c) Ano de fabricação;
- d) Pressão máxima de trabalho admissível;
- e) Pressão de teste hidrostático;
- f) Capacidade de produção de vapor;
- g) Área de superfície de aquecimento;

h) Código de projeto e ano de edição.

A placa de identificação deve ser fabricada de material resistente às intempéries tais como: alumínio, bronze, aço inoxidável, etc., possuir caracteres gravados de forma indelével, em língua portuguesa, devendo ser fixada ao corpo da caldeira por meio de rebites, parafusos ou soldas.

A placa de identificação deverá ser afixada em local de fácil acesso e visualização. Deve-se tomar cuidado para que a placa não seja fixada em partes que possam ser removidas da caldeira tais como: bocas de visita, chapas de isolamento térmico, etc. De acordo com o Decreto Lei nº 81.621, de 3 de maio de 1978, o Brasil é signatário do Sistema Internacional de Unidades. A tabela a seguir apresenta os fatores de conversão a serem utilizados para conversão das unidades de pressão.

bar	kgf/cm ²	psi (lbf/pol ²)	mmHg	mH ₂ O	kPa kN/m ²
1	1,019716	14,503	750,062	10,19716	100
0,980665	1	14,2233	735,560	10,00	98,0665
0,068947	0,070307	1	51,715	0,70307	6,89475
1,33322	1,3595	19,368	1000	13,59	133,322
0,09806	0,1000	1,42233	73,556	1	9,80665
0,0100	0,01019	0,14503	7,50062	0,10197	1

Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estive instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada:

a) Prontuário da Caldeira, contendo as seguintes informações:

- Código de projeto e ano de edição;
- Especificação dos materiais;
- Procedimentos utilizados na fabricação, montagem, inspeção final e determinação da PMTA;
- Conjunto de desenhos e demais dados necessários para o monitoramento da vida útil da caldeira;
- Características funcionais;
- Dados dos dispositivos de segurança;
- Ano de fabricação;

- Categoria da caldeira;

b) Registro de Segurança ,

c) Projeto de Instalação,

d) Projetos de Alteração ou Reparo,

e) Relatórios de Inspeção.

Caso o estabelecimento, onde estiver instalada a caldeira, possua diversas unidades fabris, distantes umas das outras, os documentos deverão estar disponíveis na unidade onde a caldeira estiver instalada para que possam ser facilmente consultados.

Em função das peculiaridades de cada estabelecimento, não é necessário que toda documentação seja arquivada num mesmo local. É recomendável porém que todos os documentos que compõem o prontuário da caldeira estejam agrupados.

O procedimento para determinação da PMTA, deverá explicar o roteiro para seu estabelecimento, passo a passo, incluindo tabelas, ábacos, etc., que por ventura devam ser consultados. Poderá ser substituído pela seção correspondente do código de projeto.

Entende-se por vida útil da caldeira o período de tempo entre a data de fabricação e a data na qual tenha sido considerada inadequada para uso. A documentação deve ser mantida durante toda a vida útil do equipamento.

Atividade 1

1. Defina com suas palavras o que seria uma caldeira.

2. Quais os tipos de caldeiras existentes, comente um pouco sobre elas, falando sobre as vantagens e desvantagens.

3. Quais os principais fatores de risco da caldeira e suas medidas preventivas?

4. Relate cinco identificações que deve ser afixada no corpo da caldeira.

Classificação

Para os propósitos desta NR, as caldeiras são classificadas em 3 categorias, conforme segue:

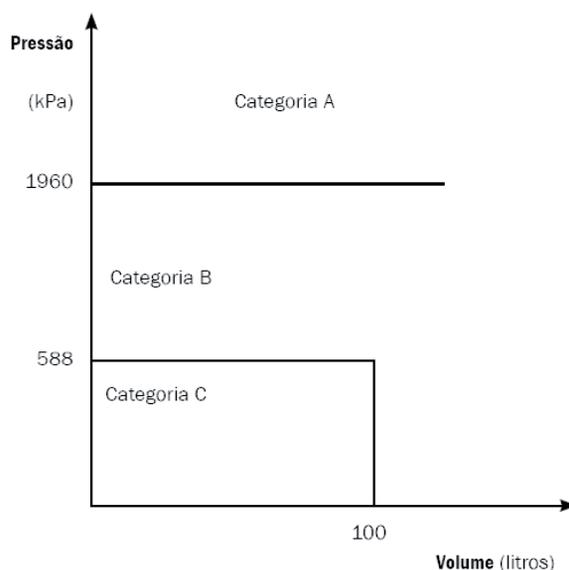
- a) Caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1960 kPa (19.98 Kgf/cm²);
- b) Caldeiras da categoria "C" são aquelas cuja pressão de operação é igual ou inferior a 588 KPa (5.99 Kgf/cm²) e o volume interno é igual ou inferior a 100 litros;
- c) caldeiras da categoria "B" são todas as caldeiras que não se enquadram nas categorias anteriores.

O critério adotado por esta NR, para classificação de caldeiras, leva em conta a pressão de operação e o volume interno da caldeira. Esse conceito, também adotado por outras normas internacionais, representa a energia disponível em uma caldeira. Dessa forma, quanto maior a energia, maiores serão os riscos envolvidos. A capacidade de produção de vapor da caldeira (t/h, kg/h) não é indicativo do risco, já que não considera a pressão do vapor produzido ou o volume de vapor armazenado.

A subdivisão em três categorias distintas facilita a adoção de critérios diferenciados compatíveis com o risco apresentado por cada caldeira. O gráfico a seguir representa os campos que foram adotados para cada categoria de caldeiras.

Figura 3

Gráfico representativo dos campos para cada categoria de caldeiras.



Manual Técnico Caldeiras. MTE 2006.

Instalação de Caldeiras a Vapor

As caldeiras de qualquer estabelecimento devem ser instaladas em “Casa de Caldeiras” ou em local específico para tal fim, denominado “Área de Caldeiras”.

Quando a caldeira for instalada em ambiente aberto, a “Área de Caldeiras” deve satisfazer aos seguintes requisitos:

- Estar afastada de, no mínimo, 3 (três) metros de:

- Outras instalações do estabelecimento;
- De depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até 2000 (dois mil) litros de capacidade;
- Do limite de propriedade de terceiros;
- Do limite com as vias públicas;

b) Dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas;

c) Dispor de acesso fácil e seguro, necessário à operação e à manutenção da caldeira, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;

d) Ter sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado, provenientes da combustão, para fora da área de operação atendendo às normas ambientais vigentes;

e) Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes;

f) Ter sistema de iluminação de emergência caso operar à noite.

Quando a caldeira estiver instalada em ambiente fechado, a “Casa de Caldeiras” deve satisfazer aos seguintes requisitos:

a) Constituir prédio separado, construído de material resistente ao fogo, podendo ter apenas uma parede adjacente a outras instalações do estabelecimento, porém com as outras paredes afastadas de, no mínimo, 3 (três) metros de outras instalações, do limite de propriedade de terceiros, do limite com as vias públicas e de depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até 2.000 (dois mil) litros de capacidade;

b) Dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas;

c) Dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;

d) Dispor de sensor para detecção de vazamento de gás quando se tratar de caldeira a combustível gasoso.

- e) Não ser utilizada para qualquer outra finalidade;
- f) Dispor de acesso fácil e seguro, necessário à operação e à manutenção da caldeira, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- g) Ter sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado, provenientes da combustão para fora da área de operação, atendendo às normas ambientais vigentes;
- h) Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes e ter sistema de iluminação de emergência.

Segurança na Operação de Caldeiras

Toda caldeira deve possuir “Manual de Operação” atualizado, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:

- a) Procedimentos de partidas e paradas;
- b) Procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;
- c) Procedimentos para situações de emergência;
- d) Procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.

Fique por dentro!

O Manual de Operação da caldeira (ou das caldeiras) deve estar sempre disponível para consulta dos operadores, em local próximo ao posto de trabalho. Os manuais devem ser mantidos atualizados, sendo que todas as alterações ocorridas nos procedimentos operacionais ou nas características das caldeiras deverão ser de pleno conhecimento de seus operadores e prontamente incorporados aos respectivos manuais.

Instrumentos e controles

Todos os instrumentos e controles que interfiram com a segurança da caldeira deverão ser calibrados periodicamente e serem adequadamente mantidos.

A utilização de artifícios como, por exemplo, jumps que neutralizem os sistemas de controle e segurança, será considerada como risco grave e iminente e pode levar à interdição da caldeira. Utilizar jumps transitórios em situações nas quais exista redundância ou onde está sendo feita manutenção preventiva não será considerado como “artifício que neutralize” sistema de controle e segurança da caldeira.

Para esses casos, é necessário fazer estudo dos riscos envolvidos e acompanhamento dessa operação, envolvendo todos os setores que possam por esta ser afetados. A periodicidade de manutenção e a definição dos instrumentos e controles necessários à segurança da caldeira deverão ser definidos pelos profissionais legalmente habilitados para cada especialidade.

Atividade 2

1. Como são classificadas as caldeiras?

2. Qual o critério utilizado para classificar as caldeiras?

3. Relate um pouco sobre o manual de operação das caldeiras.

Qualidade da Água

A qualidade da água é fator determinante da vida da caldeira. Estabelecer parâmetros de qualidade de água não faz parte do escopo da NR-13, uma vez que ela se aplica a variados tipos de caldeiras com diferentes pressões e temperaturas, instaladas em locais distintos.

Sempre que análises físico-químicas e resultados das inspeções indicarem problemas de depósitos excessivos, corrosão e outras deteriorações no lado água, atenção especial deverá ser dada a sua qualidade, em particular, verificando se suas características estão de acordo com as requeridas pela caldeira. De modo geral, quanto maior a pressão de operação mais apurados deverão ser os requisitos de tratamento de água.

Toda caldeira a vapor deve estar obrigatoriamente sob operação e controle de operador de caldeira, sendo que o não atendimento a esta exigência caracteriza condição de risco grave e iminente. Uma caldeira pode estar sob controle simultâneo de vários operadores e um operador poderá estar controlando simultaneamente mais de uma caldeira.

Operador de Caldeira

Será considerado operador de caldeira aquele que satisfizer pelo menos uma das seguintes condições:

- a) Possuir certificado de “Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras” previsto pela NR-13 e comprovação de estágio;
- b) Possuir comprovação de pelo menos 3 (três) anos de experiência nessa atividade .

O “Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras” deve, obrigatoriamente:

- a) Ser supervisionado tecnicamente por “Profissional Habilitado”;
- b) Ser ministrado por profissionais capacitados para esse fim;
- c) Obedecer, no mínimo, ao currículo proposto no Anexo I-A da NR-13.

Todo operador de caldeira deve cumprir um estágio prático, na operação da própria caldeira que irá operar, o qual deverá ser supervisionado, documentado e ter duração mínima de:

- a) Caldeiras da categoria A: 80 (oitenta) horas;
- b) Caldeiras da categoria B: 60 (sessenta) horas;
- c) Caldeiras da categoria C: 40 (quarenta) horas.

A empresa ou estabelecimento deverá arquivar ou reunir os documentos e emitir os certificados que comprovam a participação de seus operadores no referido estágio. Os estágios práticos de qualificação dos operadores devem prepará-los para executar os procedimentos de partida, parada de rotina, emergência e segurança.

Caso um operador, treinado de acordo com a NR-13, necessite operar outra caldeira, deverá frequentar estágio prático na nova caldeira que irá operar, mesmo que esta seja da mesma categoria que a anterior. No caso de instalações em que o operador deve operar caldeiras diferentes, é exigido estágio prático para cada uma delas. Exemplo: uma instalação com uma caldeira a óleo Categoria "A" e uma caldeira elétrica Categoria "C", serão necessárias 80 horas de estágio para a primeira e mais 40 horas de estágio para a segunda, totalizando 120 horas.

O supervisor do estágio poderá ser, por exemplo:

1. Chefe da operação.
- 2 Operadores-chefe.
3. Engenheiro responsável pela planta.
4. Um operador mais experiente.
5. Profissional habilitado.

A reciclagem de operadores deve ser permanente, por meio de constantes informações das condições físicas e operacionais dos equipamentos, atualização técnica, informações de segurança, participação em cursos, palestras e eventos pertinentes.

Você sabia?

A operação de caldeiras em condições operacionais diferentes das previstas em seu projeto pode ser extremamente perigosa.

São exemplos de condições objeto deste item:

1. Pressões superiores às de operação.
2. Temperaturas de superaquecimento acima das de projeto.
3. Utilização de água ou outro fluido diferentes dos considerados no projeto.
4. Alteração do combustível ou dos queimadores.

Sempre que forem feitas modificações no projeto da caldeira ou de suas condições operacionais, deverão ser adotados todos os procedimentos de segurança necessários.

As modificações efetuadas deverão sempre fazer parte da documentação da caldeira. Incorporados aos respectivos manuais.

Segurança na Manutenção de Caldeiras

Todos os reparos ou alterações em caldeiras devem respeitar o respectivo código do projeto de construção e as prescrições do fabricante no que se refere a:

- a) Materiais;
- b) Procedimentos de execução;
- c) Procedimentos de controle de qualidade;
- d) Qualificação e certificação de pessoal.

Os reparos e alterações citados neste item são extensivos aos periféricos da caldeira, tais como: chaminé, ventiladores, instrumentação,

etc. Deve ser considerado como “reparo” qualquer intervenção que vise corrigir não-conformidades com relação ao projeto original. Por exemplo: reparos com soldas para recompor áreas danificadas, reparos em refratários e isolantes térmicos, substituição de conexões corroídas, etc.

Deve ser considerada como “alteração” qualquer intervenção que resulte em alterações no projeto original, inclusive nos parâmetros operacionais da caldeira. Por exemplo: alterações na especificação de materiais, mudanças de combustível, mudanças na configuração nos tubos de troca térmica, inclusão de conexões, etc.

Os sistemas de controle e segurança da caldeira devem ser submetidos à manutenção preventiva ou preditiva. A definição dos instrumentos e sistemas de controle a serem incluídos no Plano de Manutenção Preditiva/Preventiva, bem como a respectiva periodicidade, deverá ser atribuída a profissionais com competência legal para executar este tipo de atividade. A Manutenção Preventiva consiste na realização de tarefas de assistência que tiverem sido pré-planejadas para execução em pontos específicos, a tempo de manter as capacidades funcionais de sistema de controle e segurança de caldeira.

Quando a manutenção tiver suas datas de intervenção baseadas no acompanhamento da evolução de parâmetros ligados ao sistema (por exemplo temperatura, vibração, viscosidade de óleo) passa a ser denominada de Preditiva. Quando a manutenção tiver suas datas de intervenção baseadas no histórico de vida útil dos componentes ligados ao sistema recebe a denominação de Preventiva.

Inspeção de Segurança de Caldeiras

As caldeiras devem ser submetidas a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, sendo considerado condição de risco grave e iminente. Exames internos, externos e teste hidrostático, efetuados nas dependências do fabricante da caldeira são importantes e necessários, porém não constituem a Inspeção de Segurança Inicial, uma vez que os componentes da caldeira podem sofrer avarias durante seu transporte, armazenamento e montagem no local definitivo. A inspeção de segurança só poderá, portanto, ser realizada quando a caldeira já estiver instalada em seu local definitivo.

A inspeção de segurança inicial deve ser feita em caldeiras novas, antes da entrada em funcionamento, no local de operação, devendo compreender exames interno e externo, teste hidrostático e de acumulação.

A inspeção de segurança periódica, constituída por exames interno e externo, deve ser executada nos seguintes prazos máximos:

- a) 12 (doze) meses para caldeiras das categorias "A", "B" e "C";
- b) 12 (doze) meses para caldeiras de recuperação de álcalis de qualquer categoria;
- c) 24 (vinte e quatro) meses para caldeiras da categoria "A", desde que aos 12 (doze) meses sejam testadas as pressões de abertura das válvulas de segurança;
- d) 40 (quarenta) meses para caldeiras especiais.

Estabelecimentos que possuam "Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos", conforme estabelecido no Anexo II da NR-13, podem estender os períodos entre inspeções de segurança, respeitando os seguintes prazos máximos:

- a) 18 meses para caldeiras de recuperação de álcalis e as das categorias "B" e "C";
- b) 30 (trinta) meses para caldeiras da categoria "A".

O teste para determinação da pressão da abertura das válvulas de segurança poderá ser executado com a caldeira em operação valendo-se de dispositivos hidráulicos apropriados. O procedimento escrito adotado no teste, os resultados obtidos e os certificados de aferição do dispositivo deverão ser anexados à documentação da caldeira.

A extensão do prazo de inspeção das caldeiras da categoria "A" para 30 meses não dispensa a execução dos testes para determinação da pressão de abertura das válvulas de segurança a cada 12 meses. Sob o ponto de vista técnico, a execução dos testes para determinação da pressão de abertura das válvulas de segurança a cada 12 meses deve ser preservada, mesmo com a extensão do prazo de inspeção das caldeiras da categoria "A" para 30 meses.

O quadro a seguir resume os prazos máximos estabelecidos para inspeção de caldeiras.

TIPO DE ESTABELECIMENTOS	CATEGORIA "A"	CATEGORIAS "B" E "C"	ESPECIAL
Sem Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos	12 meses ou	12 meses	
	24 meses com testes de válvulas de segurança a cada 12 meses (exceto caldeira de recuperação de álcalis)		
Com Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos certificado	30 meses	18 meses	40 meses

Figura 4

Prazos máximos para inspeção de caldeiras

Ao completar 25 (vinte e cinco) anos de uso, na sua inspeção subsequente, as caldeiras devem ser submetidas à rigorosa avaliação de integridade para determinar a sua vida remanescente e novos prazos máximos para inspeção, caso ainda estejam em condições de uso .

As válvulas de segurança instaladas em caldeiras devem ser inspecionadas periodicamente conforme segue:

- a) Pelo menos uma vez por mês, mediante acionamento manual da alavanca, em operação, para caldeiras das categorias "B" e "C";
- b) Desmontando, inspecionando e testando em bancada as válvulas flangeadas e, no campo, as válvulas soldadas, recalibrando-as numa frequência compatível com a experiência operacional da mesma, porém respeitando-se como limite máximo o período de inspeção se aplicável para caldeiras de categorias "A" e "B".

Adicionalmente aos testes prescritos anteriormente, as válvulas de segurança instaladas em caldeiras deverão ser submetidas a testes de acumulação, nas seguintes oportunidades:

- a) Na inspeção inicial da caldeira;
- b) Quando forem modificadas ou tiverem sofrido reformas significativas;
- c) Quando houver modificação nos parâmetros operacionais da caldeira ou variação na PMTA;
- d) Quando houver modificação na sua tubulação de admissão ou descarga.

Em função dos riscos envolvidos com a execução dos Testes de Acumulação, o estabelecimento deverá implementar todas as medidas de segurança e preservação do meio ambiente necessárias.

Teste de Acumulação

O Teste de Acumulação é feito para verificar se a válvula (ou válvulas) de segurança instaladas em caldeiras tem capacidade de descarregar todo o vapor gerado, na máxima taxa de queima, sem permitir que a pressão interna suba para valores acima dos valores considerados no projeto.

Este teste deve ser executado com base em procedimentos estabelecidos pelo fabricante da caldeira e/ou do fabricante das válvulas de segurança. Como este teste é executado com todas as saídas de vapor bloqueadas, a falta de circulação poderá provocar danos em caldeiras providas de superaquecedores ou em caldeiras para aquecimento de água, não sendo, portanto, recomendável sua execução em caldeiras dessa configuração.

A inspeção de segurança extraordinária deve ser feita nas seguintes oportunidades :

- a) Sempre que a caldeira for danificada por acidente ou outra ocorrência capaz de comprometer sua segurança;
- b) Quando a caldeira for submetida à alteração ou reparo importante capaz de alterar suas condições de segurança;
- c) Antes de a caldeira ser recolocada em funcionamento, quando permanecer inativa por mais de 6 (seis) meses;
- d) Quando houver mudança de local de instalação da caldeira.

Inspeccionada a caldeira, deve ser emitido “Relatório de Inspeção”,

que passa a fazer parte da sua documentação. O “Relatório de Inspeção”, deve conter no mínimo:

- a) Dados constantes na placa de identificação da caldeira;
- b) Categoria da caldeira;
- c) Tipo da caldeira;
- d) Tipo de inspeção executada;
- e) Data de início e término da inspeção;
- f) Descrição das inspeções e testes executados;
- g) Resultado das inspeções e providências;
- h) Relação dos itens da NR-13 ou de outras exigências legais que não estão sendo atendidas;
- i) Conclusões;
- j) Recomendações e providências necessárias;
- k) Data prevista para a nova inspeção da caldeira;
- l) Nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do “Profissional Habilitado”, e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção.

Entende-se por tipo de caldeira a informação se a caldeira é aquotubular, flamotubular, elétrica, etc. São exemplos de subitens do item “h”:

- a) Ausência de manômetros;
- b) Ausência de válvulas de segurança;
- c) Distanciamento incorreto entre a caldeira e reservatório de partida.

Um exemplo de conclusão do item “i” seria:

“Em face das inspeções executadas, a caldeira poderá ser recolocada em operação, respeitando-se os parâmetros operacionais estabelecidos pelo projeto, devendo ser submetida à nova inspeção de segurança periódica em ___/___/___.”

O item “j” deverá listar as recomendações a serem seguidas a partir da inspeção executada, como por exemplo:

- a) Melhorar o tratamento de água;

b) Testar a válvula de segurança no prazo de três meses.

Exemplos de inspeção e manutenção preventiva

1 - Tubulação

- Limpeza a cada 2 meses (Regime integral de trabalho)
- Verificar as incrustações
- Verificar se há vazamentos (choro nos tubos)
- Verificar o fusível térmico
- Verificar os pontos de corrosão: Pittings, alvéolos
- Verificar a existência de trincas
- Verificar se há abaulamento

2 - Alvenaria

- Observar espessuras (desgastes)
- Observar rachaduras

3 - Queimador

- Verificar vazamentos no circuito
- Limpeza diária do atomizador (imersão)
- Limpeza de filtros (diária)

4 - Ventilador

- Limpeza mensal
- Verificação de correias
- Lubrificação semanal de mancal
- Observar ruídos quando em operação

5 - Bombas

- Lubrificação de graxas (semanal)
- Observar ruídos e aquecimento (rolamento)
- Observar prensa-gaxetas

6 - Instrumentação

- foto-célula (limpeza periódica)

- eletrodos de ignição (abertura, estado da porcelana)
- medidor de nível (limpeza dos eletrodos)
- solenóides (bobinas) - limpeza
- pressostatos (regulagem)

7 - Válvulas

- Vazamentos

8 - Chaves Magnéticas/Motores

- Limpeza
- Lubrificação

9 - Válvulas de Segurança

- Verificar regulagem (disparo e fechamento)
- No caso de troca de molas consultar o fabricante.

Glossário

Profissional Habilitado - aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no País.

Pressão Máxima de Trabalho Permitida (PMTP) ou Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA) - é o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

Auto Avaliação

1. Os documentos técnicos que devem acompanhar a caldeira, além do seu prontuário, são:

- (A) projetos de alteração ou reparo e relatórios de inspeção.
- (B) projeto de instalação e projetos de alteração ou reparo.
- (C) registro de segurança e projeto de instalação.
- (D) registro de segurança e relatórios de inspeção.
- (E) projeto de instalação e relatórios de inspeção.

2. O novo local de instalação da caldeira, sendo em ambiente aberto, deve ficar afastado de outras instalações numa distância mínima, em metros, de:

- (A) 12,0 (B) 9,0 (C) 5,0 (D) 3,0 (E) 1,5

3. As caldeiras categoria C têm pressão de operação e volume interno, respectivamente:

- (A) maior que 588 kPa e qualquer volume.
- (B) menor que 588 kPa e menor que 100 litros.
- (C) igual ou inferior a 588 kPa e igual ou inferior a 100 litros.
- (D) igual ou inferior a 1960 kPa e qualquer volume.
- (E) igual ou superior a 1960 kPa e maior que 100 litros.

4. Quando uma caldeira estiver instalada em ambiente confinado, a “Casa de Caldeira” deve:

- a) Estar afastada, no mínimo, 5 (cinco) metros de outras instalações do estabelecimento.
- b) Estar afastada, no mínimo, de 5 (cinco) metros de depósito de combustível, excetuando-se reservatório para partida com até 1000 (mil) litros.
- c) Dispor de sensor para detecção de vazamento de gás, quando se tratar de caldeira a combustível gasoso.
- d) Ter sistema de iluminação de emergência, caso opere à noite.
- e) Estar afastada, no mínimo, 5 metros de outras instalações do estabelecimento e de depósito de inflamável de até 2000 (mil) litros.

5. A Norma Regulamentadora n.º 13 (NR 13 — caldeiras e vasos sob pressão), do MTE, estabelece todos os requisitos técnicos e legais relativos à instalação, à operação e à manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de

modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho. No que se refere aos procedimentos de segurança previstos na NR 13 para a instalação e a operação de uma caldeira da categoria B em uma empresa, julgue os itens que se seguem.

- O operador da caldeira deverá cumprir um estágio prático de habilitação na operação da caldeira que irá operar, com uma duração mínima de 80 horas.

- A categoria da caldeira e seu respectivo código de identificação devem estar inscritos na placa de identificação da caldeira.

- O relatório de inspeção da caldeira deve ser encaminhado somente à representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento.

- Disco de ruptura é o dispositivo projetado para limitar a pressão de operação de um sistema sob pressão, liberando definitivamente o fluido e retornando à pressão de operação.

- A placa de identificação de uma caldeira deve ser fabricada com material resistente às intempéries e possuir caracteres gravados de forma indelével.

- A utilização de jumps transitórios, em situações onde exista redundância, não é considerada como artifício que neutralize os sistemas de controle e segurança de uma caldeira.

- O treinamento de segurança na operação de caldeiras deve ser obrigatoriamente ministrado por profissional habilitado.

- É obrigatório o envio dos projetos de alteração ou reparo de uma caldeira para a apreciação da delegacia regional do trabalho.

- Todas as intervenções que exijam mandrilamento em partes que operem sob pressão devem ser seguidas de teste pneumático, com características definidas pelo profissional habilitado.

- Deve ser realizada uma inspeção de segurança extraordinária antes de se recolocar uma caldeira em funcionamento, após ela permanecer inativa por mais de seis meses.

6. A inspeção de segurança periódica, com exames interno e externo, de caldeira de recuperação de álcalis deve ser realizada no prazo máximo, em meses, de:

(A) 40 (B) 30 (C) 24 (D) 18 (E) 12

O que seria um vaso sob pressão?

Os vasos sob pressão são equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna e externa. Enquadram-se como vasos de pressão os seguintes equipamentos:

a) Qualquer vaso cujo produto "P.V" seja superior a 8 (oito), onde "P" é a máxima pressão de operação em kPa e "V" o seu volume geométrico interno em m³, incluindo:

- Permutadores de calor, evaporadores e similares;
- Vasos de pressão ou partes sujeitas a chama direta que não estejam dentro do escopo de outras NR,
- Vasos de pressão encamisados, incluindo refervedores e reatores;
- Autoclaves e caldeiras de fluido térmico que não o vaporizem;

b) Vasos que contenham fluido da classe "A", especificados no Anexo IV, independente das dimensões e do produto "P.V". Não são considerados vasos sob pressão os seguintes equipamentos:

a) Cilindros transportáveis, vasos destinados ao transporte de produtos, reservatórios portáteis de fluido comprimido e extintores de incêndio;

b) Os destinados à ocupação humana;

c) Câmara de combustão ou vasos que façam parte integrante de máquinas rotativas ou alternativas, tais como bombas, compressores, turbinas, geradores, motores, cilindros pneumáticos e hidráulicos e que não possam ser caracterizados como equipamentos independentes;

d) Dutos e tubulações para condução de fluido;

e) Serpentinhas para troca térmica;

f) Tanques e recipientes para armazenamento e estocagem de fluidos não enquadrados em normas e códigos de projeto relativos a vasos de pressão;

g) Vasos com diâmetro interno inferior a 150 (cento e cinquenta) mm para fluidos das classes "B", "C" e "D".

Classificação dos vasos de pressão

A NR-13 classifica os vasos sob pressão em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco, conforme Tabela 2 que se segue:

CLASSE DE FLUIDO	GRUPO DE POTENCIAL DE RISCO				
	1 P.V \geq 100	2 P.V < 100 P.V \geq 30	3 P.V < 30 P.V \geq 2,5	4 P.V < 2,5 P.V \geq 1	5 P.V < 1
CATEGORIAS					
"A" - Fluido inflamável, combustível com temperatura igual ou superior a 200 °C - Tóxico com limite de tolerância \leq 20 ppm - Hidrogênio - Acetileno <i>(Alterado pela Portaria SIT n.º 57, de 19 de junho de 2008)</i>	I	I	II	III	III
"B" - Combustível com temperatura menor que 200 °C - Tóxico com limite de tolerância > 20 ppm	I	II	III	IV	IV
"C" - Vapor de água - Gases asfixiantes simples - Ar comprimido	I	II	III	IV	V
"D" - Outro Fluido <i>(Alterado pela Portaria SIT n.º 57, de 19 de junho de 2008)</i>	II	III	IV	V	V

Vasos de pressão que operem sob a condição de vácuo deverão enquadrar-se nas seguintes categorias:

- Categoria I: para fluidos inflamáveis ou combustíveis;
- Categoria V: para outros fluidos.

Fique por dentro!

Para efeito de classificação, os valores de pressão máxima de operação poderão ser obtidos a partir dos dados de engenharia de processo, das recomendações do fabricante do vaso de pressão, ou das características funcionais do equipamento.

Exemplos de Classificação de Vasos de Pressão

Equipamento: Fracionadora de Etileno

Temperatura de operação: - 30°C

Volume geométrico: 785 m³

Pressão de operação: 20,4 Kgf/cm³

Produto: Etileno

a) Para verificar se o vaso se enquadra na NR-13

Máxima Pressão de Operação: 20,4 Kgf/cm³

Para transformar para kPa → 20,4/0,010197 → 2000,58 kPa

PV = 2000,58 (kPa) x 785 (m³)

PV = 1.570.461,90

PV > 8 , portanto o vaso se encontra na NR-13.

b) Para determinar a categoria do vaso

Produto Etileno = fluido inflamável = fluido classe "A"

PV = 20,00058 MPa x 785 m³ = 1570,45 (portanto, PV ≥ 100)

Com PV ≥ 100 e fluido classe "A", vamos a tabela e constatamos que o vaso é categoria I.

Atividade 1

1. Descreva o que seria um vaso de pressão?

2. Como se classificam os fluidos e potencial de risco dos vasos de pressão?

- a) Fabricante;
- b) Número de identificação;
- c) Ano de fabricação;
- d) Pressão máxima de trabalho admissível;
- e) Pressão de teste hidrostático;
- f) Código de projeto e ano de edição.

Outra exigência é o prontuário do vaso sob pressão que deve ser fornecido pelo fabricante, contendo as seguintes informações:

- Código de projeto e ano de edição;
- Especificação dos materiais;
- Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final e determinação da PMTA;
- Conjunto de desenhos e demais dados necessários para o monitoramento da sua vida útil;
- Características funcionais;
- Dados dos dispositivos de segurança;
- Ano de fabricação;
- Categoria do vaso;

Além do prontuário, os vasos devem possuir registros de segurança, projeto de instalação, alteração e reparo, além do relatório de inspeção.

Toda essa documentação deve estar sempre à disposição para consulta dos operadores do pessoal da manutenção, de inspeção, e das representações dos trabalhadores e empregador na CIPA. Ademais o proprietário deve assegurar pleno acesso a essa documentação, inclusive à representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento.

Atividade 2

1. O que constitui Risco Grave e Iminente na utilização de um vaso sob pressão?

2. Cite quatro informações que deverá conter na placa de identificação de um vaso.

3. Descreva quatro exigências contidas no prontuário de um vaso sob pressão.

Instalação do Vaso de Pressão

Todo vaso de pressão deve ser instalado de modo que todos os drenos, respiros, bocas de visita e indicadores de nível, pressão e temperatura, quando existentes, sejam facilmente acessíveis.

Quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes confinados, a instalação deve satisfazer os seguintes requisitos:

- a) Dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas;
- b) Dispor de acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, sendo que, para guardacorpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- c) Dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;
- d) Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes;
- e) Possuir sistema de iluminação de emergência.

Quando o vaso de pressão for instalado em ambiente aberto, a instalação deve satisfazer as alíneas "a", "b", "d" e "e".

Segurança na operação e manutenção de vasos sob pressão

Os vasos enquadrados nas categorias I e II devem possuir manual de operação próprio ou instruções de operação contidas no manual de

operação da unidade onde estiver instalado, em língua portuguesa e de fácil acesso aos operadores.

Os instrumentos e controles de vasos de pressão devem ser mantidos calibrados e em boas condições operacionais.

A operação de unidades que possuam vasos sob pressão de categorias I a II deve ser efetuada por profissional com treinamento de segurança na operação de unidades de processo, sendo que o não-atendimento a esta exigência caracteriza condição de risco grave e iminente.

Será considerado profissional com “Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo” aquele que satisfizer uma das seguintes condições:

- a) Possuir certificado de “Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo” expedido por instituição competente para o treinamento;
- b) Possuir experiência comprovada na operação de vasos de pressão das categorias “I” ou “II” de pelo menos 2 (dois) anos.

Todo profissional com “Treinamento de Segurança na Operação de Unidade de Processo” deve cumprir estágio prático, supervisionado, na operação de vasos de pressão com as seguintes durações mínimas:

- a) 300 (trezentas) horas para vasos de categorias “I” ou “II”;
- b) 100 (cem) horas para vasos de categorias “III”, “IV” ou “V”.

Outra condição de riscos grave e iminente é estabelecida quando realiza a operação de qualquer vaso sob pressão em condições diferentes das previstas no projeto original, sem que:

- a) Seja reprojeto levando em consideração todas as variáveis envolvidas na nova condição de operação;
- b) Sejam adotados todos os procedimentos de segurança decorrentes de sua nova classificação no que se refere à instalação, operação, manutenção e inspeção.

Sobre a manutenção a NR-13 estabelece as regras de reparos e alterações em vasos sobre pressão, devendo destacar a importância da atuação do profissional habilitado no projeto e acompanhamento das

intervenções realizadas nos vasos

Inspeção de Segurança de Vasos sob Pressão

Da mesma forma que as caldeiras, as inspeções de segurança são substanciais na prevenção de acidentes com vasos sob pressão. Logo, a NR-13 estabelece vários dispositivos a serem observados. Os vasos sob pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária.

a) Inspeção Inicial

A inspeção de segurança inicial deve ser feita em vasos novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exame externo, interno e teste hidrostático.

b) Inspeção periódica

A inspeção de segurança periódica, é constituída por exame externo, interno e teste hidrostático, deve obedecer aos seguintes prazos máximos estabelecidos a seguir:

Para estabelecimentos que não possuam “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos”:

Categoria do Vaso	Exame Externo	Exame Interno	Teste Hidrostático
I	1 Ano	3 Anos	6 Anos
II	2 Anos	4 Anos	8 Anos
III	3 Anos	6 Anos	12 Anos
IV	4 Anos	8 Anos	16 Anos
V	5 Anos	10 Anos	20 Anos

Para estabelecimentos que possuam “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos”:

Categoria do Vaso	Exame Externo	Exame Interno	Teste Hidrostático
I	3 Anos	6 Anos	12 Anos
II	4 Anos	8 Anos	16 Anos

Categoria do Vaso	Exame Externo	Exame Interno	Teste Hidrostático
III	5 Anos	10 Anos	À Critério
IV	6 Anos	12 Anos	A Critério
V	7 Anos	A Critério	A Critério

Vasos sobre pressão que não permitam o exame interno ou externo por impossibilidade física deve ser alternativamente submetidos a teste hidrostático. Vasos com revestimento interno higroscópico devem ser testados hidrosticamente antes da aplicação do mesmo, sendo os testes subsequentes substituídos por técnicas alternativas.

Quando for tecnicamente inviável e mediante anotação no “Registro de Segurança” pelo “Profissional Habilitado”, o teste hidrostático pode ser substituído por outra técnica de ensaio não-destrutivo ou inspeção que permita obter segurança equivalente.

Considera-se como razões técnicas que inviabilizam o teste hidrostático:

- a) Resistência estrutural da fundação ou da sustentação do vaso incompatível com o peso da água que seria usada no teste;
- b) Efeito prejudicial do fluido de teste a elementos internos do vaso;
- c) Impossibilidade técnica de purga e secagem do sistema;
- d) Existência de revestimento interno;
- e) Influência prejudicial do teste sobre defeitos sub-críticos.

Vasos com temperatura de operação inferior a 0°C e que operem em condições nas quais a experiência mostre que não ocorre deterioração, ficam dispensados do teste hidrostático periódico, sendo obrigatório exame interno a cada 20 (vinte) anos e exame externo a cada 2 (dois) anos. Quando não houver outra alternativa, o teste pneumático pode ser executado, desde que supervisionado pelo “Profissional Habilitado”, e cercado de cuidados especiais por tratar-se de atividade de alto risco.

c) Inspeção extraordinária

A inspeção de segurança extraordinária deve ser feita nas seguintes oportunidades:

- a) Sempre que o vaso for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança;
- b) Quando o vaso for submetido a reparo ou alterações importantes, capazes de alterar sua condição de segurança;
- c) Antes de o vaso ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses;
- d) Quando houver alteração do local de instalação do vaso.

d) Relatório de inspeção

A inspeção de segurança deve ser realizada por Profissional Habilitado, ou por Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos.

Após a inspeção do vaso deve ser emitido Relatório de Inspeção, que passa a fazer parte da sua documentação. O Relatório de Inspeção deve conter no mínimo:

- a) Identificação do vaso de pressão;
- b) Fluidos de serviço e categoria do vaso de pressão;
- c) Tipo do vaso de pressão;
- d) Data de início e término da inspeção;
- e) Tipo de inspeção executada;
- f) Descrição dos exames e testes executados;
- g) Resultado das inspeções e intervenções executadas;
- h) Conclusões;
- i) Recomendações e providências necessárias;
- j) Data prevista para a próxima inspeção;
- k) Nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do Profissional Habilitado, e nome legível e assinatura de técnicos que participaram da inspeção.

Resumo

A décima terceira norma regulamentadora, cujo título é “Caldeiras e Vasos de pressão”, estabelece os requisitos mínimos de segurança na instalação, manutenção, operação e inspeção em locais onde possuam caldeiras e/ou vasos sob pressão. Esses equipamentos trabalham sobre alta pressão e se torna imprescindível a implementação das normas de segurança do trabalho desde o trabalhador operador até as instalações finais no local. Baseado nisto este material contém os tópicos mais importantes sobre a

relevância deste assunto.

Auto Avaliação

1. Na inspeção periódica de vaso de pressão categoria I, em estabelecimentos que não possuem serviço próprio de inspeção de equipamento, deve ocorrer o teste hidrostático. Em que intervalo de tempo (anos) este teste deve ocorrer?

- (a) 1 (b) 3 (c) 6 (d) 8 (e) 12

2. Os vasos de pressão podem conter líquidos, gases ou misturas desses e são utilizados no armazenamento final ou intermediário, no amortecimento de pulsação, na troca de calor, na contenção de reações, na filtração, na destilação, na separação de fluidos, na criogenia etc. A cerca dos procedimentos de segurança previstos nas normas regulamentadoras vigentes para a instalação e a operação de um vaso de pressão da categoria III em uma empresa, julgue os itens seguintes.

____ O vaso de pressão deve possuir manual de operação contendo os procedimentos de partidas e paradas.

____ O tempo mínimo de estágio prático supervisionado na operação do vaso de pressão é de 100 horas.

____ Deve possuir experiência comprovada na operação de vasos de pressão das categorias "I" ou "II" de pelo menos 3 (três) anos.

3. Relate quatro requisitos mínimos que um vaso sob pressão deveria ter se sua instalação acontecer em um ambiente fechado.

4. Diferencie inspeção inicial, periódica e extraordinária.

5. O que deve possuir um Relatório de Inspeção?

Referências

1. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.
3. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
4. ARAÚJO, Giovanni Moraes. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.
5. SALIBA, Tuffi Messias. Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional. São Paulo: LTR, 2008. 2 ed.
6. HANDAR, Zuher. Manual Técnico de caldeiras e vasos de pressão. Brasília: MTE, SSST, 1996.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 07

Sinalização de Segurança do trabalho

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.



Sinalização de Segurança do Trabalho

Você verá por aqui...

As cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

Objetivos

- Perceber e compreender a importância do estudo e da implantação das cores dentro do ambiente de trabalho;
- Estabelecer a padronização das cores da sinalização da segurança.

Para Começo de Conversa

Durante nossa sétima aula vamos discursar sobre a importância da identificação dos equipamentos de segurança, delimitação de áreas, e identificação das canalizações empregadas nas indústrias através da utilização da sinalização através das cores advertindo o trabalhador contra riscos.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

A cor é uma percepção visual provocada pela ação de um feixe de fótons sobre células especializadas da retina, que transmitem através de informação pré-processada no nervo óptico, impressões para o sistema nervoso. A cor é relacionada com os diferentes comprimento de onda do espectro eletromagnético. São percebidas pelas pessoas, em faixa específica (zona do visível), e por alguns animais através dos órgãos de visão, como uma sensação que nos permite diferenciar os objetos do espaço com maior precisão.

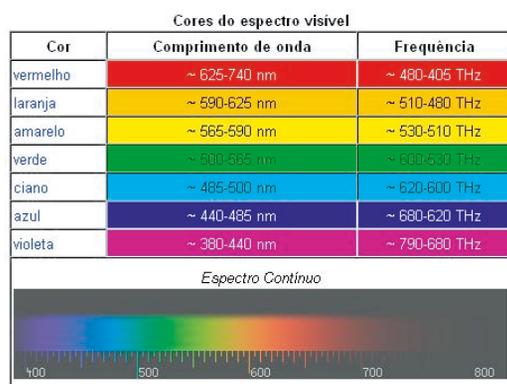


Figura 1

Cores do espectro visível

Considerando as cores como luz, a cor branca resulta da sobreposição de todas as cores, enquanto o preto é a ausência de luz. Uma luz branca pode ser decomposta em todas as cores (o espectro) por meio de um prisma. Na natureza, esta decomposição origina um arco-íris.

Na Natureza amarelo, azul e vermelho são as cores de onde todas as outras se originam a partir de suas combinações:

- Amarelo + azul = verde
- Vermelho + amarelo = laranja
- Azul + vermelho = roxo.

A combinação de cores primárias formam cores secundárias, que combinadas com cores secundárias formam cores terciárias e assim por diante.

Texto Introdutório

A Norma Regulamentadora – NR, nº 26, fixa as cores que devem ser usadas nos locais de trabalho para prevenção de acidentes e advertindo

contra riscos ambientais. É uma maneira simples de aplicar uma proteção coletiva sem muita oneração para o empregador e na maioria das vezes sua utilização dá uma resposta relativamente rápida, pois utiliza o órgão sensorial mais utilizado por nos seres humanos à visão.

É importante ressaltar que deverá ter cuidado com a administração de cores no ambiente de trabalho, obedecendo a coloração da norma vigente e evitar a sobrecarga a fim de não ocasionar distração, confusão e fadiga ao trabalhador.

Quais as Cores Adotadas no Ambiente de Trabalho?

São doze as cores adotadas a fim de aumentar a advertência contra riscos ambientais:

- Vermelho;
- Amarelo;
- Branco;
- Preto;
- Azul;
- Verde;
- Laranja;
- Púrpura;
- Lilás;
- Cinza;
- Alumínio;
- Marrom.

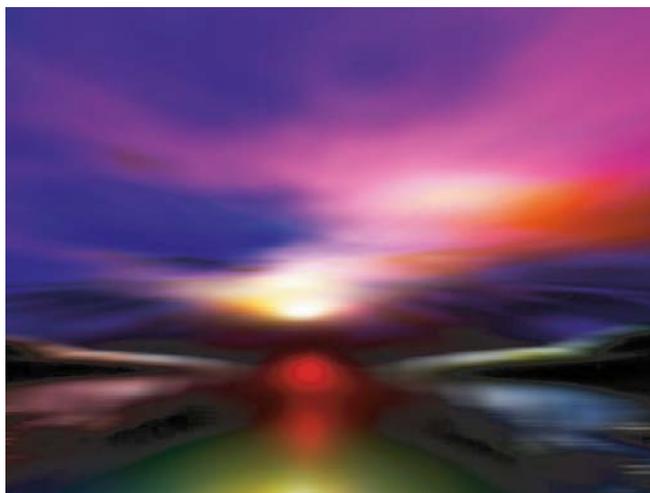


Figura 2

Cores

Onde as mesmas, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, será acompanhada dos sinais convencionais ou da identificação por palavras.

Cor Vermelha

O vermelho deverá ser usado para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndio. Não deverá ser usado na indústria para assinalar perigo, por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa Alerta).

É empregado para identificar:

- Caixa de alarme de incêndio;
- Hidrantes;
- Bombas de incêndio;
- Sirenes de alarme de incêndio;
- Caixas com cobertores para abafar chamas;
- Extintores e sua localização;
- Indicações de extintores (visível a distância, dentro da área de uso do extintor);
- Localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho);
- Baldes de areia ou água, para extinção de incêndio;
- Tubulações, válvulas e hastes do sistema de aspersão de água;
- Transporte com equipamentos de combate a incêndio;
- Portas de saídas de emergência;
- Rede de água para incêndio (sprinklers);
- Mangueira de acetileno (solda oxiacetilênica).

A cor vermelha será usada excepcionalmente com sentido de advertência de perigo:

- Nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construções e quaisquer outras obstruções temporárias;
- Em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência.

Cor amarela

Em canalizações, deve-se utilizar o amarelo para identificar gases não liquefeitos. O amarelo deverá ser empregado para indicar "Cuidado!", chamando atenção, alentando, advertindo, assinalando:

- Partes baixas de escadas portáteis;
- Corrimões, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco;
- Espelhos de degraus de escadas;

- Bordas desguarnecidos de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter

- Corrimões;
- Bordas horizontais de portas de elevadores que se fecham verticalmente;
- Faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento;
- Meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção;
- Paredes de fundo de corredores sem saída;
- Vigas colocadas a baixa altura;
- Cabines, caçambas, guindastes e escavadeiras, etc.;
- Equipamentos de transporte e manipulação de material, tais como empilhadeiras, tratores industriais, pontes-rolantes,
- Vagonetes, reboques, etc.;
- Fundos de letreiros e avisos de advertência;
- Pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que se possa esbarrar;
- Cavaletes, porteiras e lanças de cancelas;
- Bandeiras como sinal de advertência (combinado ao preto);
- Comandos e equipamentos suspensos que ofereçam risco;
- Pára-choques para veículos de transporte pesados, com listras pretas.

Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos com 10 cm de largura e 45° de inclinação, serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

Cor branca

O branco será empregado em:

- Passarelas e corredores de circulação, por meio de faixas (localização e largura);
- Direção e circulação, por meio de sinais;
- Localização e coletores de resíduos;
- Localização de bebedouros;
- Áreas em torno dos equipamentos de socorro de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência;
- Áreas destinadas à armazenagem;
- Zonas de segurança.

Cor preta

O preto será empregado para indicar as canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade (ex: óleo lubrificante, asfalto, óleo combustível, alcatrão, piche, etc.).

O preto poderá ser usado em substituição ao branco, ou combinado a este, quando condições especiais o exigirem.

Cor azul

O azul será utilizado para indicar “Cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço.

- Empregado em barreiras e bandeirolas de advertência a serem localizadas nos pontos de comando, de partida, ou fontes de energia dos equipamentos.

Será também empregado em:

- Canalizações de ar comprimido;
- Prevenção contra movimento acidental de qualquer equipamento em manutenção;
- Avisos colocados no ponto de arranque ou fontes de potência.

Cor verde

O verde é a cor que caracteriza “segurança”. Deverá ser empregado para identificar:

- Canalizações de água;
- Caixas de equipamento de socorro de urgência;
- Caixas contendo máscaras contra gases;
- Chuveiros de segurança;
- Macas;
- Fontes lavadoras de olhos;
- Quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.;
- Porta de entrada de salas de curativos de urgência;
- Localização de EPI; caixas contendo EPI;

- Problemas de segurança;
- Dispositivos de segurança;
- Mangueiras de oxigênio (solda oxiacetilênica).

Cor laranja

O laranja deverá ser empregado para identificar:

- Canalizações contendo ácidos;
- Partes móveis de máquinas e equipamentos;
- Partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas;
- Faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos;
- Faces externas de polias e engrenagens;
- Botões de arranque de segurança;
- Dispositivos de corte, borda de serras, prensas.

Cor púrpura

A púrpura deverá ser usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares. Deverá ser empregada a púrpura em:

- Portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade;
- Locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados;
- Recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados;
- Sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.

Figura 3

Sinalização material radioativo



Cor lilás

O lilás deverá ser usado para indicar canalizações que contenham álcalis. As refinarias de petróleo poderão utilizar o lilás para a identificação de lubrificantes.

Cor cinza

- a) Cinza claro - deverá ser usado para identificar canalizações em vácuo;
- b) Cinza escuro - deverá ser usado para identificar eletrodutos.

Cor alumínio

O alumínio será utilizado em canalizações contendo gases liquefeitos, inflamáveis e combustíveis de baixa viscosidade (ex. óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, etc.).

Cor marrom

O marrom pode ser adotado, a critério da empresa, para identificar qualquer fluido não identificável pelas demais cores.

Observações importantes:

- O corpo das máquinas deverá ser pintado em branco, preto ou verde.
- As canalizações industriais, para condução de líquidos e gases, deverão receber a aplicação de cores, em toda sua extensão, a fim de facilitar a identificação do produto e evitar acidentes.
- A canalização de água potável deverá ser diferenciada das demais.
- Todos os acessórios das tubulações serão pintados nas cores básicas de acordo com a natureza do produto a ser transportado, onde o sentido de transporte do fluido, quando necessário, será indicado por meio de seta pintada em cor de contraste sobre a cor básica da tubulação.
- Os depósitos ou tanques fixos que armazenem fluidos deverão ser identificados pelo mesmo sistema de cores que as canalizações.

Atividade 1

Segundo a NR26, no tocante à sinalização de segurança, as canalizações que contenham líquidos inflamáveis devem ser pintadas na cor:

- (A) Laranja;
- (B) Azul;
- (C) Preta;
- (D) Amarelo;
- (E) Púrpura.

Para atender ao previsto na NR 26 – Sinalização de Segurança – as canalizações destinadas à água e ao ar comprimido devem ser pintadas, respectivamente, nas cores:

- (A) Vermelho e branco.
- (B) Verde e vermelho.
- (C) Cinza claro e lilás.
- (D) Laranja e azul.
- (E) Verde e azul.

Conforme a NR-26 – Sinalização de Segurança –, deve-se empregar, nas canalizações de inflamáveis e combustíveis de alta viscosidade, a cor:

- A) Cinza.
- C) Preta.
- B) Verde.
- D) Amarela.

Segundo a NR-26 – Sinalização de Segurança, o uso da cor cinza claro serve para identificar tubulações contendo:

- a) Eletrodutos;
- b) Gases liquefeitos;
- c) Vácuo;
- d) Nitrogênio comprimido;
- e) Dióxido de carbono.

Nos locais de trabalho, para indicar e advertir riscos existentes, utiliza-se cor azul:

- A) Na canalização de ar comprimido;
- B) Na localização de bebedouro;
- C) Na canalização de água;
- D) Nos chuveiros de segurança;
- E) Nos eletrodutos.

No tocante à sinalização de segurança, em cumprimento a NR 26, as canalizações de uma indústria que contenham álcalis devem ser pintadas de:

- (A) Preto.
- (B) Lilás.
- (C) Verde.
- (D) Cinza claro.
- (E) Laranja.

No armazenamento de cilindros de gases industriais, identificam-se os cilindros de oxigênio industrial e os de acetileno, respectivamente, pelas cores:

- A) Preto e vermelho bordô.
- B) Preto e marrom.
- C) Verde e amarelo.
- D) Verde e vermelho.
- E) Azul claro e preto.

A canalização contendo óleo diesel é identificada pela cor:

- (A) Alumínio.
- (B) Amarela.
- (C) Laranja.
- (D) Preta.
- (E) Azul.

NÃO é um conjunto de cores utilizadas em sinalização de segurança:

- a) Vermelho, amarelo e branco.
- b) Preto, azul e magenta.
- c) Laranja, púrpura e lilás.
- d) Cinza, alumínio e marrom.

Sinalização de segurança para armazenamento para produtos perigosos

O que seriam produtos perigosos?

Considera-se substância perigosa todo material que seja, isoladamente ou não, corrosivo, tóxico, radioativo, oxidante, e que, durante o seu manejo, armazenamento, processamento, embalagem, transporte, possa conduzir efeitos prejudiciais sobre trabalhadores, equipamentos, ambiente de trabalho.

Quais as formas de sinalização dos produtos perigosos?

O armazenamento de substâncias perigosas deverá seguir padrões internacionais.

A rotulagem preventiva dos produtos perigosos ou nocivos à saúde deverá conter os seguintes tópicos:

Nome Técnico do Produto;

Palavra de Advertência, designando o grau de risco;

Indicações de Risco;

Medidas preventivas, abrangendo aquelas a serem tomadas;

Primeiros Socorros;

Informações para os Médicos, em casos de acidentes; e

Instruções especiais em caso de fogo, Derrame ou Vazamento, quando for o caso.

Exemplo:

- Nome técnico completo - o rótulo especificando a natureza do produto químico. Exemplo: "Ácido Corrosivo", "Composto de Chumbo", etc. Em qualquer situação, a identificação deverá ser adequada, para permitir a

escolha do tratamento médico correto, no caso de acidente.

- Palavra de Advertência - as palavras de advertência que devem ser usadas são:

“PERIGO”, para indicar substâncias que apresentem alto risco;

“CUIDADO”, para substâncias que apresentem risco médio;

“ATENÇÃO”, para substâncias que apresentem risco leve.

- Indicações de Risco - As indicações deverão informar sobre os riscos relacionados ao manuseio de uso habitual ou razoavelmente previsível do produto. Exemplos: “EXTREMAMENTE INFLAMÁVEIS”, “NOCIVO SE ABSORVIDO ATRAVÉS DA PELE”, etc.

- Medidas Preventivas - Têm por finalidade estabelecer outras medidas a serem tomadas para evitar lesões ou danos decorrentes dos riscos indicados. Exemplos: “MANTENHA AFASTADO DO CALOR, FAÍSCAS E CHAMAS ABERTAS” “EVITE INALAR A POEIRA”.

- Primeiros Socorros - medidas específicas que podem ser tomadas antes da chegada do médico.

Todas as instruções dos rótulos deverão ser breves, precisas, redigidas em termos simples e de fácil compreensão. A linguagem utilizada deverá ser prática, não se baseando somente nas propriedades inerentes a um produto, mas dirigida de modo a evitar os riscos resultantes do uso, manipulação e armazenagem do produto.

Fique por dentro!

As cores também são utilizadas para identificar o potencial de risco das substâncias químicas através do Diamante de Hommel, segundo a NFPA 704 – Standard System for the Identification of the Fire Hazards of Materials, usando as seguintes referências: Vermelho (inflamabilidade), azul (efeitos a saúde), amarelo (reatividade) e branco (reatividade com água – W, radiação). Os números



Figura 4

Diamante de Hommel.

apresentam a potencialidade do risco, que podem variar de zero (hã há risco importante) a quatro (risco muito alto ou exposição perigosa).

Atividade 2

Procure a sinalização de segurança dos seguintes produtos perigosos: Acetileno, Acido Sulfúrico, Acido Ascórbico, Metabissulfito de sódio.

Para saber mais:

ABNT NBR 6.493/94 – Emprego de Cores para tubulações.

ABNT NBR 14.725 – Elaboracao de Ficha de Informações de Segurança de Produto Quimico (FISPQ).

<http://www.qca.ibilce.unesp.br/prevencao/diamante.html>

Resumo

A vigésima sexta norma regulamentadora, cujo título é “Sinalização de Segurança”, estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. Baseado nisso abaixo contém o resumo mediante a figuras ?? das cores utilizadas nas canalizações.



Figura 5

Padronização das cores das tubulações.

Auto Avaliação

1. Baseado no conteúdo aprendido, qual a importância da aplicação de cores para a sinalização de segurança?

2. Segundo os requisitos estabelecidos pela NR-26 - Sinalização, é possível afirmar que o uso das cores:

- a) Deve ser largamente utilizada para facilitar a identificação dos riscos no ambiente de trabalho;
- b) Deve ser o mais reduzido possível para não ocasionar distração, confusão e fadiga do trabalhador;
- c) Pode substituir outros tipos de sinalização, visando a prevenção de acidentes;
- d) Pode dispensar o uso de sinais convencionais ou identificação por palavras;
- e) Pode seguir os padrões da empresa no que diz respeito ao tipo e forma de utilização.

3. A sinalização de Segurança (NR n.º 26 da Portaria 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego), estabelece a padronização de cores a serem utilizadas como sinalização de segurança em ambiente de trabalho. Assinale a alternativa correta:

- a) A cor amarela deverá ser usada para tubulações, válvulas e hastes de condução de água.
- b) A cor verde deverá ser usada na tubulação de ar comprimido.
- c) A cor lilás deverá ser usada para identificar canalização em vácuo.
- d) A cor branca deverá ser usada para a localização de bebedouros e coletores de resíduos.
- e) A cor preta deverá ser usada para a identificação de eletrodutos.

4. Deverão ser adotadas cores para segurança em estabelecimentos ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. A NR-26 estabelece o uso:

I - Da cor azul para indicar "Cuidado!" ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que deverão permanecer fora de serviço.

II - Da cor laranja para identificar "Cuidado!" assinalando, entre outros, corrimões, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem risco.

III - Da cor lilás para identificar qualquer fluido não identificável pelas demais cores.

IV - Da cor púrpura para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes de partículas nucleares.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- A) II e IV B) I, III e IV C) II e III D) I e IV E) I e II

Referencias

1. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.
3. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
4. ARAÚJO, Giovanni Moraes. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 08

Resíduos Industriais

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.



Resíduos Industriais

Você verá por aqui...

Definição e classificação resíduos industriais, bem como os requisitos mínimos para proteção dos trabalhadores e do local de trabalho contra a problemática trazida em contato com esses materiais.

Objetivos

- Compreender os conceitos básicos relativos à resíduos ambientais;
- Aprender sobre suas classes, classificação e conseqüências.

Para Começo de Conversa

Nessa oitava aula vamos fornecer informações sobre resíduos industriais procurando dar as bases para o entendimento e a devida classificação e classes. O programa de treinamento foi elaborado com base na normativa nacional NR 25.



Fonte: <http://www.protecao.com.br>

Introdução

A compreensão da problemática do lixo e a busca de sua resolução pressupõem mais do que a adoção de tecnologias. Uma ação na origem do problema exige reflexão não sobre o lixo em si, no aspecto material, mas quanto ao seu significado simbólico, seu papel e sua contextualização cultural, e também sobre as relações históricas estabelecidas pela sociedade com os seus rejeitos.

As mudanças ainda são lentas na diminuição do potencial poluidor do parque industrial brasileiro, principalmente no tocante às indústrias mais antigas, que continuam contribuindo com a maior parcela da carga poluidora gerada e elevado risco de acidentes ambientais, sendo, portanto, necessários altos investimentos de controle ambiental e custos de despoluição para controlar a emissão de poluentes, o lançamento de efluentes e o depósito irregular de resíduos perigosos.



Fonte: www.minc.com.br

A aplicação da NR 25 deve ser feita a partir da consulta da legislação federal, estadual e municipal. O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, no uso de suas atribuições que lhe confere Lei Federal 6.938 (31/08/81), é o órgão competente para elaborar as diretrizes técnicas para implementação da Política Nacional de Meio Ambiente. Dependendo da competência de cada caso, a fiscalização ambiental ficará a cargo do IBAMA, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e seus respectivos Órgãos Estaduais de Controle Ambiental.

O que são resíduos industriais?

De uma forma geral, os resíduos podem ser definidos como substâncias ou partículas sólidas, semi-sólidas, líquidas ou gasosas resultantes dos processos industriais. Um resíduo é considerado perigoso em função de suas propriedades físico-químicas ou infecto-contagiosas que pode apresentar, como, por exemplo:

- a) Risco à saúde, provocando ou acentuando, de forma significativa, um aumento da mortalidade ou incidência de doenças;
- b) Risco ao meio ambiente, quando manuseado ou destinado de forma inadequada.

Problemáticas dos Resíduos

A década de 70 foi à década da água, a de 80 foi à década do ar e a de 90, de resíduos sólidos, conforme Cavalcanti (1998). Isso não foi só no Brasil. Nos Estados Unidos também se iniciou a abordagem relativa a resíduos sólidos somente no limiar da década de 80, quando foi instaurado o Superfund que era uma legislação específica que visava recuperar os grandes lixões de resíduos sólidos que havia e ainda há espalhados nos EUA. E essa abordagem propiciou a Agência de Proteção Ambiental – EPA a fazer toda uma legislação sobre resíduos sólidos, que constava no Federal Register nº 40.

Segundo Leripio (2004), somos a sociedade do lixo, cercados totalmente por ele, mas só recentemente acordamos para este triste aspecto de nossa realidade. Ele diz ainda que, nos últimos 20 anos, a população mundial cresceu menos que o volume de lixo por ela produzido. Enquanto de 1970 a 1990 a população do planeta aumentou em 18%, a quantidade de lixo sobre a Terra passou a ser 25% maior.

Nos Estados Unidos, de acordo com Leripio (2004), o grande volume de lixo gerado pela sociedade está fundamentado no famoso “american way of life” que associa a qualidade de vida ao consumo de bens materiais. Este padrão de vida alimenta o consumismo, incentiva a produção de bens descartáveis e difunde a utilização de materiais artificiais.

Na Europa, a situação dos resíduos é caracterizada por uma forte preocupação em relação à recuperação e ao reaproveitamento energético. A dificuldade de geração de energia, devida aos escassos recursos disponíveis e aliada a um alto consumo energético, favorece a estratégia de reciclagem dos materiais e seu aproveitamento térmico. O autor acima menciona que na indústria do alumínio, por exemplo, 99% dos resíduos da produção são reutilizados, enquanto a indústria de plástico chega a 88% de reaproveitamento de suas sobras. Do total de resíduos municipais europeus, cerca de 24% são destinados à incineração, sendo 16% com reaproveitamento energético.

Na China, país de extensão territorial considerável e com grande contingente populacional concentrado nas cidades, o povo considera os resíduos orgânicos como uma responsabilidade do cidadão, ou melhor, do gerador. Este tipo de valor cultural facilita a introdução de métodos mais racionais de controle dos resíduos sólidos, com participação ativa da

população. Há um envolvimento individual do cidadão chinês com vistas à reintegração dos resíduos à cadeia natural da vida do planeta. A massa dos resíduos sólidos urbanos é composta predominantemente de material orgânico que é utilizado na agricultura. Assim, o resíduo não é visto como um problema, mas sim como uma solução para a fertilização dos solos, o que estimula a formação de uma extensa rede de compostagem e biodigestão de resíduos. Esta diferença de tratamento fundamenta-se em valores culturais totalmente diferenciados dos ocidentais, que originaram outro paradigma para tratamento da questão.

Resíduos são o resultado de processos de diversas atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda da varrição pública. Os resíduos apresentam-se nos estados sólidos, gasoso e líquido.

Classificação dos Resíduos

De acordo com o site Ambiente Brasil, os resíduos são classificados:

Quanto às características físicas:

- Seco: papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.
- Molhado: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc.

Quanto à composição química:

- Orgânico: é composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.
- Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc.

Quanto à origem:

- Domiciliar: originado da vida diária das residências, constituído

por restos de alimentos (tais como cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens. Pode conter alguns resíduos tóxicos.

- Comercial: originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc.
- Serviços públicos: originados dos serviços de limpeza urbana, incluindo todos os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, etc, constituído por restos de vegetais diversos, embalagens, etc.
- Hospitalar: descartados por hospitais, farmácias, clínicas veterinárias (algodão, seringas, agulhas, restos de remédios, luvas, curativos, sangue coagulado, órgãos e tecidos removidos, meios de cultura e animais utilizados em testes, resina sintética, filmes fotográficos de raios X). Em função de suas características, merece um cuidado especial em seu acondicionamento, manipulação e disposição final. Deve ser incinerado e os resíduos levados para aterro sanitário.
- Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: resíduos sépticos, ou seja, que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos. Basicamente originam-se de material de higiene pessoal e restos de alimentos, que podem hospedar doenças provenientes de outras cidades, estados e países.
- Industrial: originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.
- Radioativo: resíduos provenientes da atividade nuclear (resíduos de atividades com urânio, cézio, tório, radônio, cobalto), que devem ser manuseados apenas com equipamentos e técnicas adequados.
- Agrícola: resíduos sólidos das atividades agrícola e pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, etc. O lixo proveniente de pesticidas é considerado

tóxico e necessita de tratamento especial.

- Entulho: resíduos da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento.

Classes dos Resíduos

No dia 31 de maio de 2004 a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a nova versão da sua norma NBR 10.004 - Resíduos Sólidos. Esta Norma classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

Nas atividades de gerenciamento de resíduos, a NBR 10.004 é uma ferramenta imprescindível, sendo aplicada por instituições e órgãos fiscalizadores. A partir da classificação estipulada pela Norma, o gerador de um resíduo pode facilmente identificar o potencial de risco do mesmo, bem como identificar as melhores alternativas para destinação final e/ou reciclagem. Esta nova versão classifica os resíduos em três classes distintas: classe I (perigosos), classe II (não-inertes) e classe III (inertes).

- Classe 1 - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Classe 2 - Resíduos não-inertes: são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.
- Classe 3 - Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos

de demolição, pedras e areias retirados de escavações. A tabela abaixo mostra a origem, classes e responsável pelos resíduos.

Origem	Possíveis Classes	Responsável
Domiciliar	2	Prefeitura
Comercial	2, 3	Prefeitura
Industrial	1, 2, 3	Gerador de Resíduo
Público	2, 3	Prefeitura
Serviços de Saúde	1, 2, 3	Gerador de Resíduo
Portos, aeroportos e terminais ferroviários	1, 2, 3	Gerador de Resíduo
Agrícola	1, 2, 3	Gerador de Resíduo
Entulho	3	Gerador de Resíduo

Quando as características de um resíduo não puderem ser determinadas pelas normas da ABNT, por motivos técnicos ou econômicos, a classificação deste resíduo caberá aos órgãos estaduais ou federais de controle da poluição e preservação ambiental.

Atividade 1

1. Na sua opinião o que seria resíduos industriais?

2. Assista o vídeo no youtube denominado História das coisas e faça uma dissertação de dez linhas sobre as conseqüências do consumo e os resíduos gerados em nossas vidas.

3. Como se dá a classificação dos resíduos industriais. Exemplifique.

Resíduos Gasosos

Os resíduos gasosos deverão ser eliminados dos locais de trabalho através de métodos, equipamentos ou medidas adequadas, sendo proibido o lançamento ou a liberação nos ambientes de trabalho de quaisquer contaminantes gasosos sob a forma de matéria ou energia, direta ou indiretamente.



Fonte: <http://www.it.uc.pt/>

As medidas, métodos, equipamentos ou dispositivos de controle do lançamento ou liberação dos contaminantes gasosos deverão ser submetidos ao exame e à aprovação dos órgãos competentes do Ministério do Trabalho, que, a seu critério exclusivo, tomará e analisará amostras do ar dos locais de trabalho para fins de atendimento a estas Normas.

As emissões gasosas devem ser monitoradas periodicamente para que se tenha a garantia que os filtros e sistemas de lavagem estão funcionando adequadamente, de acordo com os parâmetros exigidos pelos órgãos de controle ambiental.

Resíduos Líquidos e Sólidos

Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais deverão ser convenientemente tratados e/ou dispostos e/ou retirados dos limites da indústria, de forma a evitar riscos à saúde e à

segurança dos trabalhadores.

O lançamento ou disposição dos resíduos sólidos e líquidos de que trata esta norma nos recursos naturais - água e solo - sujeitar-se-á às legislações pertinentes nos níveis federal, estadual e municipal.

Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxicidade, periculosidade, os de alto risco biológico e os resíduos radioativos deverão ser dispostos com o conhecimento e a aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas ou vinculadas e no campo de sua competência. A regulamentação sobre a destinação de resíduos radioativos é da competência exclusiva da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear).

Os resíduos líquidos devem ser monitorados periodicamente para que se tenha a garantia que os sistemas de neutralização e filtros de separação ou decantação estão funcionando adequadamente, de acordo com os parâmetros exigidos pelos órgãos de controle ambiental.

Os resíduos líquidos e sólidos devem ser identificados e transportados de acordo com o Regulamento de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos – Decreto 96.044/88, Decreto 98.973/90 e Portaria MT 204/97 e Norma ABNT 7.500.

Fique por dentro

Merece atenção o fato deste NR não determinar parâmetros de controles ambientais, deixando esta abordagem a critério das legislações competentes, a níveis federal, estadual e municipal. Vale ressaltar que cada Estado possui um órgão ambiental competente para emitir licença ambiental, realizar fiscalizações, emitir multa e, até mesmo, processar os empregadores que desrespeitam as leis ambientais vigentes.



Fonte: <http://oja.bioaulas.com.br/>

Resumo

Produzidos em todos os estágios das atividades humanas, os resíduos, em termos tanto de composição como de volume, variam em função das práticas de consumo e dos métodos de produção. As principais preocupações estão voltadas para as repercussões que podem ter sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente (solo, água, ar e paisagens). Os resíduos perigosos, produzidos sobretudo pela indústria, são particularmente preocupantes, pois, quando incorretamente gerenciados, tornam-se uma grave ameaça ao meio ambiente. Neste sentido, para proporcionar o bem-estar da população, as empresas necessitam empenhar-se na: manutenção de condições saudáveis de trabalho; segurança, treinamento e lazer para seus funcionários e familiares; contenção ou eliminação dos níveis de resíduos tóxicos, decorrentes de seu processo produtivo e do uso ou consumo de seus produtos, de forma a não agredir o meio ambiente de forma geral; elaboração e entrega de produtos ou serviços, de acordo com as condições de qualidade e segurança desejadas pelos consumidores. A vigésima quinta norma do trabalho, cujo título é Resíduos Industriais, estabelece as medidas preventivas a serem observadas pelas empresas sobre o destino final a ser dado aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho, visando à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores.

Auto Avaliação

1. O consumo habitual de água e alimentos - como peixes de água doce ou do mar - contaminados com metais pesados coloca em risco a saúde. As populações que moram em torno das fábricas de baterias artesanais, indústrias de cloro-soda que utilizam mercúrio, indústrias navais, siderúrgicas e metalúrgicas, correm risco de serem contaminadas. Os metais pesados são muito usados na indústria e estão em vários produtos. Organize uma tabela onde contenha o nome do metal, de onde vem e os efeitos a saúde.

Metal	De onde vêm	Efeitos a Saúde
Alumínio		
Arsênio		
Chumbo		
Cromo		
Mercúrio		

2. De acordo com a NBR 10.004, como são divididas as classes dos resíduos. Explique.

3. Relacione:

Classe 1 (a)	Resíduo Inerte ()	Combustíveis ()
Classe 2 (b)	Resíduo não-inerte ()	Pedras ()
Classe 3 (c)	Resíduo perigosos ()	Tóxicos ()

Referências

CAVALCANTI, J. E. A década de 90 é dos resíduos sólidos. Revista Saneamento Ambiental – nº 54, p. 16-24, nov./dez. 1998. Acesso em 05 jan. 2005.

GROSZEK, F. A deficiência na fiscalização. Revista Saneamento Ambiental – nº 54, p. 16-24, nov./dez. 1998. Acesso em 05 jan. 2010.

LERIPIO, A. A. Gerenciamento de resíduos. Disponível em: <http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/Coferecidos.html> Acesso em: 11 out. 2009.

TONDOWSKI, L. O cuidado com as soluções “criativas” Revista Saneamento Ambiental – nº 54, p. 16-24, nov./dez. 1998. Acesso em 05 jan. 2005.

Apliquim, disponível em: <http://www.apliquim.com.br/noticias/20040627.html>. Acesso em: 10 dez. 2009.

Ambiente Brasil, disponível em:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/artigos.html>. Acesso em: 04 jan. 2010.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 10.004: Resíduos Sólidos classificação.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, NBR 10.007: Amostragem de resíduos procedimento.



e-Tec Brasil
Escola Técnica Aberta do Brasil

Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Segurança do Trabalho

Segurança do Trabalho II

Priscylla Cinthya Alves Gondim

Aula 09

Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte.

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração

IF-RN

Coordenação Institucional

COTED

Professor-autor

Marcus Alexandre Diniz

Projeto Gráfico

Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Diagramação

Victor Almeida Schinaider

Ficha catalográfica



Apresentação e-Tec Brasil

Amigo(a) estudante!

O Ministério da Educação vem desenvolvendo Políticas e Programas para expansão da Educação Básica e do Ensino Superior no País. Um dos caminhos encontrados para que essa expansão se efetive com maior rapidez e eficiência é a modalidade a distância. No mundo inteiro são milhões os estudantes que frequentam cursos a distância. Aqui no Brasil, são mais de 300 mil os matriculados em cursos regulares de Ensino Médio e Superior a distância, oferecidos por instituições públicas e privadas de ensino.

Em 2005, o MEC implantou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), hoje, consolidado como o maior programa nacional de formação de professores, em nível superior.

Para expansão e melhoria da educação profissional e fortalecimento do Ensino Médio, o MEC está implementando o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-TecBrasil). Espera, assim, oferecer aos jovens das periferias dos grandes centros urbanos e dos municípios do interior do País oportunidades para maior escolaridade, melhores condições de inserção no mundo do trabalho e, dessa forma, com elevado potencial para o desenvolvimento produtivo regional.

O e-Tec é resultado de uma parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), a Secretaria de Educação a Distância (SED) do Ministério da Educação, as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

O Programa apóia a oferta de cursos técnicos de nível médio por parte das escolas públicas de educação profissional federais, estaduais, municipais e, por outro lado, a adequação da infra-estrutura de escolas públicas estaduais e municipais.

Do primeiro Edital do e-Tec Brasil participaram 430 proponentes de adequação de escolas e 74 instituições de ensino técnico, as quais propuseram 147 cursos técnicos de nível médio, abrangendo 14 áreas profissionais.

O resultado desse Edital contemplou 193 escolas em 20 unidades federativas. A perspectiva do Programa é que sejam ofertadas 10.000 vagas, em 250 polos, até 2010.

Assim, a modalidade de Educação a Distância oferece nova interface para uma expressiva expansão da rede federal de educação tecnológica dos últimos anos: a construção dos novos centros federais (CEFETs), a organização dos Institutos Federais de Educação Tecnológica (IFETs) e de seus campi.

O Programa e-Tec Brasil vai sendo desenhado na construção coletiva e participação ativa nas ações de democratização e expansão da educação profissional no País, valendo-se dos pilares da educação a distância, sustentados pela formação continuada de professores e pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis.

A equipe que coordena o Programa e-Tec Brasil lhe deseja sucesso na sua formação profissional e na sua caminhada no curso a distância em que está matriculado(a).

Brasília, Ministério da Educação – setembro de 2008.



Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade

Você verá por aqui...

Os requisitos e condições mínimas da segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.

Objetivos

- Perceber e estabelecer os requisitos e condições mínimas de segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- Aprender a implementar as medidas de controle e sistemas preventivos nestes locais.

Para Começo de Conversa

Como abordamos no módulo I, a segurança do trabalho é a ciência que atua na prevenção dos acidentes de trabalho decorrentes dos fatores de risco operacionais. Nos ambientes de trabalho existem inúmeras situações de risco que variam de acordo com a natureza da atividade, o processo produtivo, as medidas de controle existentes, etc. Assim, os profissionais da área juntamente com os trabalhadores devem realizar a análise dos fatores de risco existente nos locais de trabalho da empresa. Nesta aula, aprenderemos sobre segurança em instalações e serviços em eletricidade e as formas de proteção existentes sobre esse assunto.

Introdução

Os serviços que envolvem eletricidade podem provocar acidentes que, na maioria das vezes, são de natureza grave. Essas atividades são responsáveis por um número elevado de mortes por acidentes de trabalho. Aqui, abordaremos os principais riscos decorrentes da eletricidade e as medidas preventivas que poderão ser aplicadas com a finalidade de conter esses riscos e, conseqüentemente, evitar acidentes.

A NR-10 limita-se a estabelecer alguns princípios gerais de segurança ou complementares as normas técnicas brasileiras (normas da ABNT) específicas, deixando para a norma técnica as prescrições específicas de instalações elétricas. As normas técnicas de instalações elétricas brasileiras são:

- a) NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- b) NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão 1,0 kV e 36,2 kV;
- c) NBR 5418 – Instalações elétricas em atmosferas explosivas;
- d) NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistências de saúde - Requisitos para segurança;
- e) NBR 13570 – Instalações elétricas de afluência de público – Requisitos específicos;
- f) NBR 14639 – Posto de serviço – Instalações elétricas.



Figura 1

Riscos da eletricidade.

Riscos em Eletricidade

O principal risco envolvendo eletricidade é o choque elétrico. Assim ele será detalhado a seguir:

a) Choque Elétrico

O choque elétrico ocorre quando uma corrente (I) passa pelo corpo humano e a diferença de potencial – tensão (V) é capaz de vencer a resistência elétrica desse corpo.

b) Efeitos no Organismo

A gravidade dos efeitos causados pela passagem da corrente elétrica no corpo humano dependerá da intensidade desta corrente (I) e do seu percurso. A tabela 1 abaixo mostra os danos provocados pela passagem da corrente no corpo.

Intensidade da Corrente (mA)	Efeitos no organismo
0,4	Não perceptíveis ao corpo humano
0,5-1,0	Leves sensações e formigamentos
2,0 – 9,0	Choques dolorosos sem causas de perda de contração muscular
10-16	Aumento da tensão sanguínea e contrações musculares
17-24	Perturbações no ritmo cardíaco, contrações, parada temporária do coração e asfixia
25-100	Possível fibrilação ventricular dependendo do tempo de exposição
100-250	Atuação no sistema nervoso, gerando perturbações no ritmo cardíaco com possibilidade de paralisação respiratória
>250	Morte imediata, se o acidentado ficar exposto à corrente por pelo menos 3 segundos

Fator importante que influencia na gravidade do choque é o tipo de corrente. Se tratar de corrente contínua, por exemplo, sua intensidade deverá ser mais elevada para ser capaz de causar os efeitos citados na tabela acima. Além disso, outro fator que deve ser considerado é o tempo de duração da circulação da corrente pelo corpo., pois a gravidade do que poderá ser menor se a passagem da corrente elétrica pelo corpo for interrompida.

c) Percurso da corrente elétrica pelo corpo

O percurso da corrente elétrica pelo corpo também constitui importante fator para determinar a gravidade do choque.

Percurso I

Neste percurso, a corrente elétrica circula pelo coração e órgãos responsáveis pela respiração, podendo ser fatal ou provocar lesão grave.



Figura 2

Percurso da corrente elétrica pelo coração.

Percurso II

Neste, a corrente circula de uma perna à outra, podendo provocar apenas queimaduras locais, sem outras lesões mais sérias. No entanto, pode provocar perturbações dos órgãos abdominais e músculos.



Figura 3

Percurso da corrente elétrica pelo coração.

Percurso III

A corrente neste percurso, entra por umas das mãos e sai pela outra, percorrendo o tórax. É um dos percursos mais perigosos, podendo ser fatal ou causar lesão grave dependendo da intensidade da corrente elétrica.



Figura 4

Percurso entre uma mão e outra.

Percurso IV

Quando o choque fica limitado a, por exemplo, dois dedos de uma mesma mão, O risco de vida neste percurso é ínfimo, no entanto, o trabalhador poderá sofrer queimaduras e perda dos dedos.

Figura 5

Percurso entre os dedos.



c) Resistência do Corpo Humano

A intensidade de corrente que circulará pelo corpo depende muito da resistência dele. O corpo humano possui duas resistências à passagem da corrente elétrica, sendo que a principal delas é a pele ou de contato. A pele apresenta uma resistência que varia de 100.000 a 600.000 ohms quando está seca e não apresenta cortes. Entretanto, se a pele estiver úmida (molhada), a resistência pode reduzir drasticamente a 500 ohms. Além da umidade, a espessura da pele, presença de cortes, contato com partes mais sensíveis da pele entre outros pode contribuir no valor da resistência de contato.

A segunda resistência oferecida pelo corpo humano é a sua parte interna constituída de sangue, músculos e demais tecidos. Esta resistência é muito baixa em relação aquela, oferecida pela pele de contato, medindo normalmente 300 ohms e apresentando um valor máximo de 500 ohms, dependendo do seu percurso pelo corpo.

A passagem de corrente elétrica pelo corpo pode ser expressa pela Lei de Ohm, conforme equação que se segue:

$$I = V/R \text{ onde:}$$

I = intensidade da corrente ampère (A)

V = tensão em Volts (V)

R = resistência (Ohms)

Assim, o contato acidental de um trabalhador em um círculo energizado por uma tensão de 110 volts resultará em:

1) Pela seca – R = 100.000 Ohms

$$I = 110V/100.000 \text{ Ohms} = 0,0011 \text{ A ou } 1,1 \text{ mA}$$

De acordo com a tabela da página 8, a circulação dessa intensidade de corrente pelo corpo é imperceptível.

2) Pele molhada – R = 1000 Ohms

$$I = 110V/1000 \text{ Ohms} = 0,11 \text{ A ou } 110 \text{ mA}$$

De acordo com a tabela 1, esta corrente provoca perturbações no ritmo cardíaco com possibilidade de parada respiratória, podendo, ser fatal.

e) Tempo de Duração da Passagem da Corrente

Quanto maior o tempo de exposição à corrente, maior será seu efeito no organismo e as conseqüências do choque. Assim, o acidente de maior gravidade normalmente ocorre quando o trabalhador fica preso no circuito elétrico.

Conseqüências do Choque no Corpo

- Contrações musculares.
- Queimaduras.
- Alteração do funcionamento do coração e dos pulmões.
- Paralisia temporária do sistema nervoso.
- Asfixia (ausência de respiração).
- Alterações na composição do sangue (eletrólise).
- Anoxia (ausência de oxigênio no sistema respiratório).
- Anoxemia (falta de oxigênio no sangue) causada pela anoxia.
- Fibrilação ventricular (o coração deixa de bombear o sangue).
- Morte aparente (perda dos sentidos causada por anoxia e anoxemia).

Para saber mais...

<http://www.brasilecola.com/fisica/os-efeitos-corrente-eletrica.htm>

<http://dalcantara.vilabol.uol.com.br/index4.html>

Atividade 1

1. Defina choque elétrico.

2. Quais os efeitos do choque elétrico no organismo?

3. Comente sobre as quatro possibilidades de percursos da corrente elétrica no organismo.

4. Calcule a resistência ao corpo na tensão de 220V, considerando a pele seca e pele úmida.

5. Cite cinco conseqüências do choque elétrico no organismo.

Definições Importantes da NR-10: Segurança em instalações e serviços em eletricidade

Alta Tensão (AT): tensão superior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

Área Classificada: local com potencialidade de ocorrência de atmosfera explosiva.

Aterramento Elétrico Temporário: ligação elétrica efetiva confiável e adequada intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade e mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

Atmosfera Explosiva: mistura com o ar, sob condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis na forma de gás, vapor, névoa, poeira ou fibras, na qual após a ignição a combustão se propaga.

Baixa Tensão (BT): tensão superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua e igual ou inferior a 1000 volts em corrente alternada ou 1500 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

Barreira: dispositivo que impede qualquer contato com partes energizadas das instalações elétricas.

Extra-Baixa Tensão (EBT): tensão não superior a 50 volts em corrente alternada ou 120 volts em corrente contínua, entre fases ou entre fase e terra.

Instalação Elétrica: conjunto das partes elétricas e não elétricas associadas e com características coordenadas entre si, que são necessárias ao funcionamento de uma parte determinada de um sistema elétrico.

Perigo: situação ou condição de risco com probabilidade de causar lesão física ou dano à saúde das pessoas por ausência de medidas de controle.

Prontuário: sistema organizado de forma a conter uma memória dinâmica de informações pertinentes às instalações e aos trabalhadores.

Risco: capacidade de uma grandeza com potencial para causar lesões ou danos à saúde das pessoas.

24. Sinalização: procedimento padronizado destinado a orientar, alertar, avisar e advertir.

Sistema Elétrico: circuito ou circuitos elétricos inter-relacionados destinados a atingir um determinado objetivo.

Sistema Elétrico de Potência (SEP): conjunto das instalações e equipamentos destinados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica até a medição, inclusive.

Trabalho em Proximidade: trabalho durante o qual o trabalhador pode entrar na zona controlada, ainda que seja com uma parte do seu corpo ou com extensões condutoras, representadas por materiais, ferramentas ou equipamentos que manipule.

Zona de Risco: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados de trabalho.

Zona Controlada: entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

Medidas de Controle

A Portaria nº598, de 07.12.2004 de nova redação à NR-10, estabelecendo várias medidas preventivas de acidentes envolvendo energia elétrica dentre as quais destacamos:

a) Medidas gerais

A NR-10 estabelece varias medidas de controle de ordem geral nos trabalhos de energia elétrica. Assim, deverá ser realizado a análise de risco, de forma a garantir a segurança e saúde no trabalho. A referida norma inovou obrigando as empresas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção. Nos estabelecimentos com carga superior a 75kW é necessário também manter o Prontuário de Instalações Elétricas, sendo que nas empresas que operam em instalações ou equipamentos integrantes do sistema elétrico de potência ou que operam em proximidades devem constituir além do prontuário descrição dos procedimentos para emergências e certificações dos equipamentos de proteção coletiva e individual.

Cabe salientar que esse prontuário deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado, devendo ser organizado e mantido atualizado pelo empregador ou pessoa formalmente designada pela empresa, e permanecer à disposição dos trabalhadores envolvidos nas instalações e serviços em eletricidade.

Outro ponto importante a ser destacado é a habilitação, qualificação e autorização para serviços com energia elétrica previsto na NR-10. Sendo

assi, essa define:

- Trabalhador qualificado: é aquele que comprovar conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.
- Trabalhador legalmente habilitado: é o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe;
- Trabalhador capacitado: é aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:
 - Receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado; e
 - Trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

Essa capacitação só terá validade para a empresa que o capacitou e nas condições habilitado e autorizado, responsável pela capacitação.

- Trabalhador autorizados: são os qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados, com anuência formal da empresa. Esses trabalhadores devem possuir sistema de identificação que permita qualquer tempo conhecer a abrangência da autorização de cada trabalhador.

Todos os trabalhadores autorizados devem participar do Curso Básico de Segurança em Instalações e Serviços Elétricos, com carga mínima de 40h e conteúdo programático estabelecido na NR-10. Já os trabalhadores do Sistema Elétrico de Potência (SEP) e proximidades, devem participar do curso complementar de Segurança também com carga mínima de 40h. É pré-requisito, para freqüentar este curso complementar, ter participado, com aproveitamento satisfatório, do curso básico.

A NR-10 exige ainda a realização de treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer algumas das situações a seguir:

- a) Troca de função ou mudança de empresa;
- b) Retorno de afastamento ao trabalho ou inatividade, por período superior a três meses;

c) Modificações significativas nas instalações elétricas ou troca de métodos, procedimentos e organização de trabalho.

Em trabalhos em áreas classificadas a norma exige treinamento específico de acordo com o risco envolvido. Ademais, nos serviços desenvolvidos em zona livre e na vizinhança da zona controlada, os trabalhadores devem ser instruídos formalmente com conhecimentos que permitam identificar e avaliar seus possíveis riscos e adotar as precauções cabíveis.

b) Medidas de proteção coletiva

As medidas de controle coletivas devem ser adotadas prioritariamente e, segundo a NR-10, esse controle compreende:

- Desenergização elétrica e, não sendo possível, empregar a tensão de segurança. Essa medida é prioritária;
- Isolamento das partes vivas, obstáculos;
- Bloqueio do religamento automático;
- Terramento elétrico.

O aterramento elétrico é uma maneira de eliminar vários riscos envolvendo eletricidade, tais quais, o choque elétrico, incêndios e explosões. Ademais, o aterramento visa também a proteger a instalação elétrica e os equipamentos. Toda instalação ou peça condutora que não faça parte dos circuitos elétricos, mas que, eventualmente, possa ficar sob tensão, deve ser aterrada, desde que esteja em local acessível a contatos pertinentes. Esse aterramento deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

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

- Uso de varas de manobra, escadas, detectores de tensão, cintos de segurança, capacetes e luvas;



- Vestimenta de trabalho deve ser adequada às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influencias eletromagnéticas;
- Deve ser vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

c) Segurança em projetos

A nova redação da NR-10 inovou introduzindo a exigência de vários requisitos de prevenção de acidentes no projeto de instalações. Essas medidas são importantes, pois nesta fase a aplicação de medidas de controle é mais eficaz e viável tecnicamente. Assim sendo, a norma determina que no projeto devem ser previstos dispositivos de desligamento de circuitos de forma a impedir a reenergização; dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito; no projeto deve considerar espaço seguro quando da operação de construção e manutenção; os circuitos comunicação, sinalização, controle e tração elétrica

devem ser separados quando tecnicamente possível. No projeto deve ser definida a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade.

d) Segurança na construção, montagem, operação e manutenção

Neste item são estabelecidos as regras de segurança para os serviços de construção, montagem, operação e manutenção, entre os quais destacamos:

- Esses serviços devem ser supervisionados por profissional autorizado;
- Devem ser adotadas medidas preventivas de riscos adicionais, tais como: trabalho em altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

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

e) Segurança em instalações elétricas desenergizadas

Neste item a NR-10 determina os procedimentos apropriados de desenergização das instalações e liberação para o trabalho devendo ser considerada essa condição desde que obedecida a seqüência abaixo:

- a) Seccionamento;
- b) Impedimento de reenergização;
- c) Constatação da ausência de tensão;
- d) Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.
- g) Segurança em instalações elétricas energizadas

Primeiramente é importante salientar que instalações energizadas

são aquelas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua, além de intervenções nessas somente pode ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados e autorizados, além de serem treinados conforme determina a NR-10.

As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida.

g) Trabalhos envolvendo Alta Tensão (AT)

Os trabalhadores que intervenham em instalações elétricas energizadas com alta tensão, que exerçam suas atividades dentro dos limites estabelecidos com zonas controladas e de risco, devem atender aos requisitos de qualificação, habilitação, capacitação e autorização, além de receber treinamento de segurança, específico em segurança no Sistema Elétrico de Potência (SEP) e suas proximidades, conforme conteúdo e carga horária definidos na NR-10.

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

A NR-10 estabelece ainda diversas regras para os serviços envolvendo Alta Tensão e aqueles que interagem com o SEP (Sistema Elétrico de Potência), entre os quais destacamos:

- O trabalho deverá ser realizado mediante ordem de serviço específica para data e local, assinada por supervisor responsável pela área.

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

Os equipamentos, ferramentas e dispositivos isolantes ou equipados

com materiais isolantes, destinados ao trabalho em alta tensão, devem ser submetidos a testes elétricos ou ensaios de laboratório periódicos, obedecendo-se às especificações do fabricante, os procedimentos da empresa e na ausência desses, anualmente.

Todo trabalhador em instalações elétricas energizadas em AT, bem como aqueles envolvidos em atividades no SEP devem dispor de equipamento que permita a comunicação permanente com os demais membros da equipe ou com o centro de operação durante a realização do serviço.

h) Proteção contra incêndio e explosão

A grande maioria dos incêndios e explosões tem origem em instalações elétricas defeituosas. Assim, de modo a evitar estes riscos, todas as instalações deverão ser projetadas adequadamente, observando-se principalmente o seguinte: colocação de dispositivos automáticos de proteção contra sobrecorrente e sobretensão, além de outras complementares, conforme prescrições da NR-10, proteção contra fogo e aterramento das instalações sujeitas à acumulação de eletricidade estática.

Os transformadores e capacitadores localizados no interior das edificações destinadas ao trabalho deverão ser instalados em locais bem ventilados, construídos de materiais incombustíveis e providos de portas corta-fogo, de fechamento automático.

Todas as edificações devem ser protegidas contra descargas elétricas atmosféricas, em especial, as prescrições referentes à localização, condições de ligação à terra e zona de atuação dos pára-raios.

Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como telefonia, sinalização, controle e tração elétrica, devem ser instalados, observando-se os cuidados especiais quanto à sua separação física e identificação.

As baterias fixas de acumuladores devem ser instalados em locais ou compartimentos providos de piso de material resistente a ácidos e dotados de meios que permitam a exaustão de gases.

A NR-10 determina que materiais, peças, dispositivos, equipamentos e sistemas destinados à aplicação em instalações elétricas de ambientes com atmosferas potencialmente explosivas devem ser avaliados quanto a

sua conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação, além de proteção. Além disso, essa norma determina também dos processos ou equipamentos susceptíveis de gerar ou acumular eletricidade estática devem dispor de proteção específica e dispositivos de descarga elétrica.

i) Sinalização de segurança

A NR-10 determina que as instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, às situações a seguir:

- a) Identificação de circuitos elétricos;
- b) Travamento e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) Restrições e impedimentos de acesso
- d) Delimitações de áreas;
- e) Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) Sinalização de impedimento de energização e;
- g) Identificação de equipamento ou circuito impedido.

Finalmente é importante destacar que a NR-10 estabelece diversos procedimentos nos serviços envolvendo energia elétrica, tais como padronização e descrição detalhada de tarefas; ordem de serviço; treinamento em segurança e saúde conforme mencionado anteriormente com a participação do SESMT; avaliação prévia e planejamento das atividades; análise de risco das tarefas entre outros.

Atividade 2

1. Diferencie trabalho qualificado, legalmente habilitado, capacitado e autorizado.

2. A NR-10 exige a realização de treinamento de reciclagem bienal e sempre que ocorrer algumas situações. Que situações seriam essas?

3. Qual a seqüência para a desenergização das instalações e liberação para o trabalho?

4. O que se deve realizar para uma boa proteção contra incêndio e explosão para serviços em instalações elétricas?

Resumo

Ao passar pelo corpo humano a corrente elétrica danifica os tecidos e lesa os tecidos nervosos e cerebral, provoca coágulos nos vasos sanguíneos e pode paralisar a respiração e os músculos cardíacos. A corrente elétrica pode matar imediatamente ou pode colocar a pessoa inconsciente, a corrente faz os músculos se contraírem a 60 ciclos por segundo, que é a frequência da corrente alternada. A sensibilidade do organismo a passagem de corrente elétrica inicia em um ponto conhecido como Limiar de Sensação e que ocorre com uma intensidade de corrente de 1mA para corrente alternada e 5mA para corrente contínua. Baseado nessa importância da eletricidade ser um risco invisível, elaborou-se a NR-10 que é um regulamento que tem como objetivo garantir a saúde e segurança de todos os trabalhadores, tanto os que trabalham diretamente com energia elétrica quando os que usam dela para o seu trabalho.

Auto Avaliação

1. Em conformidade com a NR-10, para uma instalação elétrica de tensão nominal igual a 380 kV, teremos como raio de delimitação entre zona de risco e controlada e entre zona controlada e livre, em metros, respectivamente:

- (A) 2,50 e 4,50
- (B) 3,20 e 5,20
- (C) 3,80 e 4,60
- (D) 4,30 e 6,70
- (E) 5,60 e 7,20

2. Os procedimentos que devem ser utilizados para que uma instalação elétrica possa ser considerada desenergizada e liberada, para trabalho de manutenção ou reparo, são:

- 1. Proteção dos elementos energizados
- 2. Seccionamento
- 3. Impedimento de reenergização
- 4. Sinalização de impedimento de reenergização
- 5. Constatação de ausência de tensão
- 6. Instalação de Aterramento temporário

A seqüência correta, em ordem crescente, da operação é:

- (A) 1, 2, 4, 5, 6, 3
- (B) 2, 3, 5, 6, 1, 4
- (C) 3, 5, 2, 1, 4, 6
- (D) 4, 1, 6, 3, 5, 2
- (E) 5, 6, 3, 4, 2, 1

3. Em conformidade com os dispositivos da NR-10, o prontuário de instalações elétricas deve ser organizado e mantido atualizado por:

- (A) pessoa formalmente designada pela empresa;
- (B) engenheiro eletricista da empresa;
- (C) SESMT da empresa;
- (D) engenheiro de segurança da empresa;
- (E) técnico de segurança da empresa.

4. A NR-10 determina que nas instalações e serviços de eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- (A) identificação de circuitos elétricos com as fases neutros e terras;
- (B) cones de sinalização; detector de tensão; conjunto de travamento e desbloqueio dos dispositivos de manobra de comando;
- (C) delimitações das áreas controladas;
- (D) restrições e impedimentos de acesso;
- (E) sinalização de impedimento em caso de religamento acidental.

5. De acordo com a NR 10, uma indústria de papel está obrigada a constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas desde que tenha:

- (A) mais de 500 empregados.
- (B) uma potência de 100 kVA.
- (C) subestação elétrica.
- (D) alta tensão.
- (E) carga instalada superior a 75 kW.

6. Em referência à NR 10, o Prontuário de Instalações Elétricas especialmente destinado a empresas que operam em sistemas elétricos de potência deve conter:

- I - instruções técnicas;
- II - medições do SPDA e aterramentos elétricos;
- III - especificação de EPIs;
- IV - cadastro de empreiteiras;
- V - procedimentos para emergências.

Estão corretos os itens:

- (A) I, II e III, apenas.
- (B) I, III e V, apenas.
- (C) II, III e IV, apenas.
- (D) I, II, III e V, apenas.
- (E) I, II, III, IV e V.

7. Nos serviços em eletricidade, o entorno da parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, é considerado como zona:

- (A) controlada;
- (B) livre;
- (C) de vizinhança entre a zona livre e zona controlada;
- (D) de risco;
- (E) de risco somente aquelas fora da zona controlada.

8. Para intervir em instalações elétricas energizadas com alta tensão, com anuência formal da empresa, é necessário:

- (A) trabalhador qualificado ao serviço;
- (B) trabalhador capacitado para o serviço;
- (C) trabalhador autorizado ao serviço;
- (D) profissional legalmente habilitado;
- (E) profissional regular para o serviço.

Referencias

1. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
2. GONÇALVES, Edwar Abreu. Manual de segurança e saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2000.
3. NR's / Ministério do Trabalho e Emprego.
4. ARAÚJO, Giovanni Morais. Legislação de Segurança e Saúde Ocupacional. Rio de Janeiro: GVC, 2008. 2 ed.