



·rede
e-Tec
Brasil

EPI e EPC

Monica Beltrami

Silvana Stumm



**INSTITUTO FEDERAL
PARANÁ**
Educação a Distância

**Curitiba-PR
2013**

Presidência da República Federativa do Brasil
Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

© INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ – EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este Caderno foi elaborado pelo Instituto Federal do Paraná para a rede e-Tec Brasil.

Prof. Irineu Mario Colombo
Reitor

Prof. Joelson Juk
Chefe de Gabinete

Prof. Ezequiel Westphal
Pró-Reitor de Ensino – PROENS

Gilmar José Ferreira dos Santos
Pró-Reitor de Administração – PROAD

Prof. Silvestre Labiak
Pró-Reitor de Extensão, Pesquisa e Inovação – PROEPI

Neide Alves
Pró-Reitor de Gestão de Pessoas – PROGEPE

Bruno Pereira Faraco
Pró-Reitor de Planejamento e Desenvolvimento Institucional – PROPLAN

Prof. Marcelo Camilo Pedra
Diretor Geral do Câmpus EaD

Prof. Célio Alves Tibes Junior
Diretor de Ensino, Pesquisa e Extensão – DEPE/EaD
Coordenador Geral da Rede e-Tec Brasil – IFPR

Thiago da Costa Florencio
Diretor Substituto de Planejamento e Administração do Câmpus EaD

Prof.^a Patrícia de Souza Machado
Coordenadora de Ensino Médio e Técnico do Câmpus EaD

Prof.^a Monica Beltrami
Coordenadora do Curso

Rafaela Aline Varella
Jaqueline Schneider Kleina
Dallas Santos
Maria Cristina Viana Sabino de Lima
Assistentes Pedagógicos

Prof.^a Ester dos Santos Oliveira
Coordenadora de Design Instrucional

Lídia Emi Ogura Fujikawa
Designer Instrucional

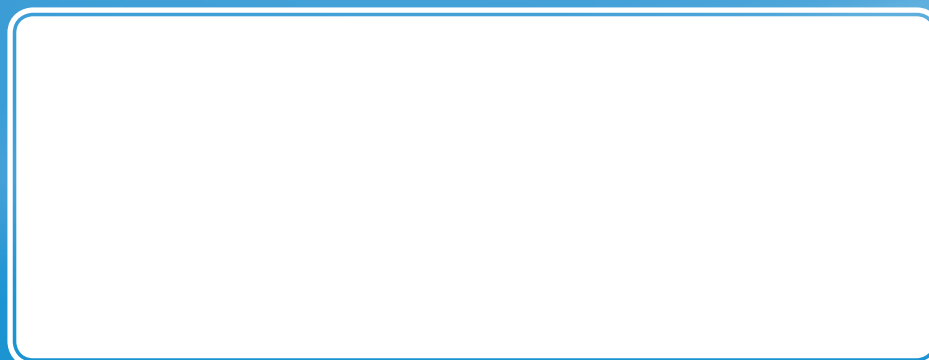
Sílvia Kasprzak
Iara Penkal
Revisores Editoriais

Hilton Thiago Preisni
Diagramador

Jessica Deus Soares
Thaís Socher
Revisoras

e-Tec/MEC
Projeto Gráfico

Catálogo na fonte pela Biblioteca do Instituto Federal do Paraná



Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,

Bem-vindo à Rede e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional de ensino, que por sua vez constitui uma das ações do Pronatec - Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. O Pronatec, instituído pela Lei nº 12.513/2011, tem como objetivo principal expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para a população brasileira propiciando caminho de o acesso mais rápido ao emprego.

É neste âmbito que as ações da Rede e-Tec Brasil promovem a parceria entre a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) e as instâncias promotoras de ensino técnico como os Institutos Federais, as Secretarias de Educação dos Estados, as Universidades, as Escolas e Colégios Tecnológicos e o Sistema S.

A Educação a Distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade, e promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes, geograficamente ou economicamente, dos grandes centros.

A Rede e-Tec Brasil leva diversos cursos técnicos a todas as regiões do país, incentivando os estudantes a concluir o Ensino Médio e realizar uma formação e atualização contínuas. Os cursos são ofertados pelas instituições de educação profissional e o atendimento ao estudante é realizado tanto nas sedes das instituições quanto em suas unidades remotas, os polos.

Os parceiros da Rede e-Tec Brasil acreditam em uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!

Desejamos sucesso na sua formação profissional!

Ministério da Educação
Novembro de 2011

Nosso contato
etecbrasil@mec.gov.br



Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



Atenção: indica pontos de maior relevância no texto.



Saiba mais: oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



Glossário: indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



Mídias integradas: sempre que se desejar que os estudantes desenvolvam atividades empregando diferentes mídias: vídeos, filmes, jornais, ambiente AVA e outras.



Atividades de aprendizagem: apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.



Sumário

Palavra das professoras-autoras	11
Aula 1 – A história e evolução do trabalho	13
1.1 A proteção dos trabalhadores.....	13
1.2 A preocupação com a saúde do trabalhador no Brasil.....	14
1.3 A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).....	14
1.4 A Organização Internacional do Trabalho (OIT).....	15
Aula 2 – Introdução aos equipamentos de proteção	17
2.1 Equipamento de proteção coletiva (EPC).....	17
2.2 Equipamento de proteção individual (EPI).....	18
Aula 3 – Medidas de proteção	21
3.1 Conceito	21
3.2 Medidas de proteção – legislação.....	21
3.3 Os acidentes de trabalho.....	22
Aula 4 – Equipamentos de proteção coletiva I	25
4.1 Planejamento da proteção.....	25
4.2 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT).....	25
4.3 Sistemas ou equipamentos de proteção coletiva para evitar queda.....	26
Aula 5 – Equipamentos de proteção coletiva II	31
5.1 Dispositivos de proteção para limitação de quedas.....	31
Aula 6 – Introdução à ventilação industrial	35
6.1 A importância da ventilação.....	35
6.2 Aplicações da ventilação industrial.....	36
6.3 Medidas de controle.....	37
Aula 7 – Ventilação geral diluidora	39
7.1 Tipos de ventilação industrial.....	39
7.2 Tipos de ventilação geral diluidora.....	39
7.3 Componentes de uma instalação VGD.....	41
7.4 Indicações e finalidades da VGD.....	41

Aula 8 – Ventilação local exaustora	45
8.1 Princípio de funcionamento.....	45
8.2 Componentes de uma instalação VLE.....	45
8.3 Cuidados importantes.....	47
Aula 9 – Equipamentos coletores de contaminantes	51
9.1 Objetivos e finalidades.....	51
9.2 Mecanismos de coleta.....	52
Aula 10 – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro): Parte I	55
10.1 O que é o Inmetro?.....	55
Aula 11 – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro): Parte II	61
11.1 Objetivo do Sinmetro.....	61
11.2 Funções.....	61
Aula 12 – NR 6: Equipamentos de Proteção Individual	65
12.1 Quando o EPI deve ser fornecido aos trabalhadores?.....	65
12.2 Quem deve fazer a escolha do EPI adequado para cada tipo de trabalho?.....	65
12.3 Responsabilidades do empregador.....	66
12.4 Responsabilidades do empregado.....	66
12.5 Responsabilidades do fabricante e do importador.....	67
Aula 13 – Certificado de Aprovação (CA)	69
13.1 Requisitos estabelecidos pela NR 6.....	69
13.2 Sistema CAEPI.....	70
Aula 14 – Escolha do protetor auricular adequado	73
14.1 Protetores auriculares.....	73
Aula 15 – Atenuação dos protetores auriculares I	77
15.1 Método simplificado valor único – NRR (<i>Noise Reduction Rating</i>).....	77
15.2 Método NRR corrigido.....	78

Aula 16 – Atenuação dos protetores auriculares II	83
16.1 Método direto NRRsf.....	83
16.2 Dupla proteção.....	84
16.3 Pela análise de frequência.....	85
16.4 Observações importantes.....	86
Aula 17 – Cores e sinalização de segurança	89
17.1 Importância das cores na segurança do trabalho.....	89
17.2 Sinalização escrita e/ou com ilustrações.....	91
Aula 18 – Norma Regulamentadora 35: Parte I	93
18.1 Especificações da NR 35.....	93
18.2 O empregador.....	93
Aula 19 – Norma Regulamentadora 35: Parte II	97
19.1 Obrigações do trabalhador.....	97
19.2 Análise de Risco (AR).....	97
Aula 20 – Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura	101
20.1 Como escolher o EPI.....	101
20.2 Inspeção.....	102
20.3 A segurança do trabalhador.....	102
Referências	105
Atividades autoinstrutivas	111
Currículo das professoras-autoras	135



Palavra das professoras-autoras

Querido aluno,

Bem-vindo a mais uma disciplina do nosso curso de Técnico em Segurança do Trabalho! Esta disciplina chama-se Equipamentos de Proteção Coletiva e Equipamentos de Proteção Individual. Aqui, você terá informações sobre as medidas de proteção, conhecerá o Inmetro, saberá a importância em utilizar equipamentos certificados.

Você aprenderá sobre os tipos de ventilação, equipamentos coletores e em como escolher o tipo correto de protetor auricular.

Durante as aulas você ouvirá falar sobre a NR 35, publicada em novembro de 2012, e que trata dos trabalhos em altura. Conhecerá os diversos equipamentos de proteção coletiva para esse tipo de atividade.

O que aprender durante as aulas, reforce com o estudo em casa. Faça as atividades propostas, dedique-se em querer saber mais, pesquisar além do livro.

Lembre-se que para ter sucesso e ser um bom profissional é necessário dedicação.

Desejamos que você tenha um ótimo estudo e um futuro profissional!

As autoras



Aula 1 – A história e evolução do trabalho

Nesta aula, vamos nos referir à época em que se tornou necessário o uso dos equipamentos de proteção. Antes da obrigatoriedade do uso, muitas pessoas faleceram, inclusive crianças.

Você já ouviu falar da Revolução Industrial? Na segunda metade do século XVIII, acontecia a Revolução Industrial. Foi nesse período que começaram a desenvolver novos equipamentos de trabalho, mas não havia nenhum tipo de preocupação com os danos que poderiam ocorrer à saúde do trabalhador (STUMM, 2006). Os trabalhadores estavam expostos a vários riscos.

1.1 A proteção dos trabalhadores

Com um pouco mais de história você compreenderá melhor como tudo começou.

Na época da Revolução Industrial, conforme Botelho (2011), a mão de obra nas fábricas era formada especialmente por mulheres e crianças. As máquinas não possuíam nenhum tipo de proteção, as correias eram expostas e as crianças, em sua maioria, morriam com frequência.

Em 1802, foi aprovada na Inglaterra, a Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes, conhecida como a Lei de Peel, com o objetivo de proporcionar o mínimo de condições de higiene aos aprendizes (BOTELHO, 2011). Mas, de acordo com Nogueira apud Botelho (2011), tal lei resolvia apenas em parte o problema de proteção ao trabalhador, surgindo assim leis complementares no ano de 1819.

Você reparou que foram 17 anos até o surgimento de novas leis? Muito tempo...

Com todos esses acontecimentos, no ano de 1830, um médico inglês chamado Robert Baker, foi procurado pelo dono de uma fábrica. Ele sentia-se bastante incomodado pelas péssimas condições de trabalho e buscou esse médico para saber como proteger a saúde de seus trabalhadores (BOTELHO, 2011).

E, a partir desse período muitos acontecimentos positivos ocorreram relacionados à saúde e proteção do trabalhador.

1.2 A preocupação com a saúde do trabalhador no Brasil

Agora vamos falar um pouquinho sobre como a preocupação com a saúde do trabalhador surgiu no nosso país.

Aqui no Brasil, até a década de 1920, segundo Botelho (2011), as condições de trabalho eram muito parecidas com as que falamos anteriormente, ou seja, similares ao período da Revolução Industrial.

Então você já pode imaginar que com o crescimento das indústrias no Brasil, aumentou também o número de trabalhadores e de acidentes. Com isso, entre os anos de 1930 a 1945, criou-se o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. Era o governo do Presidente Getúlio Vargas.

A partir daí a evolução foi gradativa. Como falou Silva, apud Botelho (2011), surgiram departamentos, associações e a Fundacentro (em 1968), quando em 6 de julho de 1978 publicou-se a portaria 3.214 que aprovou e expediu as normas regulamentadoras, tão conhecidas de vocês.



Figura 1.1: Símbolo da Fundacentro

Fonte: acervo das autoras (2013)

1.3 A Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)

Por diversas vezes você ouviu falar sobre a CLT, seja no seu trabalho ou aqui mesmo no nosso curso. Vamos relembrar alguns aspectos importantes.

A CLT surgiu na época do governo de Getúlio Vargas, em 1943, e tinha como propósito unificar toda a legislação trabalhista brasileira. O objetivo maior era regulamentar as relações individuais e coletivas do trabalho (GUIA TRABALHISTA, 2013). E você sabe quantos anos de trabalho foram necessários para a existência da CLT? Treze longos anos.

A CLT já foi alterada diversas vezes para adaptar-se aos dias atuais e até hoje é o que de mais importante existe para regulamentar as relações de trabalho, tanto urbano quanto rural e proteger o trabalhador.

1.4 A Organização Internacional do Trabalho (OIT)

Você sabia que a OIT foi criada em 1919 e é a responsável por formular e aplicar as normas internacionais do trabalho? O Brasil, além de ser um dos membros fundadores, está presente desde a primeira reunião na Conferência Internacional do Trabalho. Dentre as seis convenções adotadas pela OIT, as mais importantes para o progresso da legislação estrangeira, segundo Botelho (2011) são a 148, a 155 e a 161.

Segundo Silva (2009), convenção internacional é uma forma de acordo que visa criar normas gerais para regularizar o que diz respeito ao Direito Internacional.

1.4.1 As Convenções 148, 155 e 161

Você deve se recordar que já falamos algumas vezes sobre as convenções da OIT. Aqui faremos um breve relato especificando a função de cada uma.

A **Convenção 148**, promulgada em 15 de outubro de 1986, trata do meio ambiente de trabalho envolvendo a contaminação do ar, ruído e vibrações. Determina a responsabilidade da autoridade competente, em estabelecer critérios para definir os riscos de exposição e fixar limites no local de trabalho à contaminação do ar, ao ruído e às vibrações. Define também a responsabilidade dos empregadores quanto à vigência desses riscos.

A **Convenção 155**, promulgada em 19 de setembro de 1994, trata dos serviços de segurança e saúde dos trabalhadores. Tem como conteúdo básico o dever de elaborar e colocar em prática uma política nacional referente à segurança e saúde dos trabalhadores e meio ambiente de trabalho, prevenindo acidentes e danos à saúde.

E a **Convenção 161**, promulgada em 22 de maio de 1991, trata dos serviços de saúde no trabalho. Tem como objetivo formular e aplicar uma política nacional que, ao longo do tempo, estabeleça serviços de saúde no trabalho.

Nesta aula, você percebeu o quanto a Revolução Industrial foi importante na evolução do trabalho, na formação da mão de obra e na preocupação com a saúde do trabalhador.



Para saber mais sobre a OIT e suas convenções, acesse o endereço do Ministério do Trabalho e Emprego em: <http://portal.mte.gov.br/portal-mte>

Resumo

Nesta aula, abordamos parte da história, como tudo começou. Você aprendeu sobre:

- a Revolução Industrial e a lei de Peel.
- a preocupação no Brasil.
- CLT, OIT e as convenções.



Atividades de aprendizagem

- Sugerimos a você que, como atividade, faça um bom resumo sobre a aula de hoje. Como nossa aula foi bastante teórica, o resumo irá ajudá-lo a gravar com mais facilidade os pontos principais.

Anotações

Aula 2 – Introdução aos equipamentos de proteção

O objetivo desta aula inicial é fazer uma breve introdução aos equipamentos de proteção coletiva, que chamamos de EPC e aos equipamentos de proteção individual, que chamamos de EPI. A partir dessas informações você terá uma compreensão melhor das próximas aulas.

Você já ouviu, diversas vezes, falar em equipamentos de proteção coletiva, os quais vamos apenas denominar de EPC e em equipamentos de proteção individual, que chamaremos de EPI. Mas, talvez ainda não seja muito fácil de saber quando são usados os EPCs e os EPIs e, até mesmo, por que e com qual finalidade se opta por um, por outro ou pelos dois.

2.1 Equipamento de proteção coletiva (EPC)

Como você pode definir EPC? EPC, segundo a CPN/SP (2004; 2005), é um dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel, com a finalidade de preservar a integridade física e a saúde de um grupo de trabalhadores que estão executando algum serviço em determinado local. Se você observar a sua volta poderá identificar alguns. Extintor de incêndio, por exemplo, exaustores vistos com frequência em estacionamentos fechados, placas de sinalização indicando saídas de emergência entre muitos outros.



Figura 2.1: Equipamentos de proteção coletiva

Fonte: acervo das autoras (2013)

2.2 Equipamento de proteção individual (EPI)

EPI, como o próprio nome já diz, protege cada trabalhador, individualmente, de acordo com a tarefa que está sendo realizada. Segundo a NR 6 (2012), é todo dispositivo ou produto destinado a proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador.



Figura 2.2: Equipamento de proteção individual

Fonte: acervo das autoras (2013)

2.2.1 Equipamento conjugado de proteção individual

Todo EPI composto por vários dispositivos, segundo a NR 6 (2012) é um equipamento conjugado de proteção individual. O fabricante associa diversos sistemas com o objetivo de proteger o trabalhador contra um ou mais riscos que possam existir ao mesmo tempo, expondo a segurança e a saúde do indivíduo.



Figura 2.3: Equipamento composto de capacete, protetor auricular e protetor facial

Fonte: acervo das autoras (2006)

Nesta aula, vimos as diferenças entre EPI e EPC e quanto os equipamentos de proteção são importantes na segurança do trabalho.

Resumo

Nesta aula, falamos sobre equipamentos de proteção. Você aprendeu o que é e para que serve:

- EPI;
- EPC e;
- Equipamento conjugado de proteção individual.

Atividades de aprendizagem

- Faça uma lista de dez EPIs e cinco EPCs. Coloque o nome de cada equipamento de proteção e, ao lado de cada um, escreva para que são usados. Depois, compare com seus colegas para saber quais EPIs e EPCs eles listaram.



Anotações



Aula 3 – Medidas de proteção

Nesta aula, você vai entender o que são as medidas de proteção, sua importância e como estão relacionadas aos EPCs e EPIs.

Faça uma pequena pausa e reflita sobre o que significam, para você, medidas de proteção. Difícil definir, não acha? Mas, quando procuramos entender o que quer dizer medida, certamente fica tudo mais claro e de fácil compreensão. Veja a seguir.

3.1 Conceito

Entenda medida como um meio, uma forma, uma maneira. Já a palavra proteção deriva do verbo proteger, que nada mais é do que cuidar, preservar, guardar. Viu como ficou simples agora?

Então, as medidas de proteção são os meios utilizados para preservar a segurança do trabalhador.

O maior risco de acidente do trabalho está ligado às tarefas desenvolvidas na área de eletricidade e à altura. Os acidentes que ocorrem nessas atividades são os maiores causadores de morte. Para contribuir com a diminuição no número de acidentes causados por queda em altura, existe a norma regulamentadora específica para isso, a NR 35. Para serviços com eletricidade a norma é a NR 10.

E tem mais, se as medidas de proteção, sejam para qualquer tipo de tarefa, não forem bem planejadas, com certeza haverá risco de acidente.

Iremos falar brevemente sobre algumas medidas de proteção, mas sobre a NR 35 haverá um capítulo exclusivo.

3.2 Medidas de proteção – legislação

Como você viu, há tempo já existe legislação pertinente à segurança do trabalhador.



Para entender melhor sobre ação regressiva referente a acidente de trabalho acesse: http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12091
É um artigo bastante interessante que vale a pena ser lido.

A-Z

Iminente

quer dizer que pode acontecer no momento imediato, por exemplo, um acidente iminente devido à serra circular estar sem proteção (<http://www.dicio.com.br>)



Desenergização é um conjunto de ações coordenadas, sequenciadas e controladas, destinadas a garantir a efetiva ausência de tensão no circuito, trecho ou ponto de trabalho durante todo o tempo de intervenção e sob o controle dos trabalhadores (www.fundacentro.gov.br/dominios/.../cdNr10/.../Manual%20NR-10)

Em 1999 quando saiu o Decreto 3.048, já havia um artigo (art. 338) visando a saúde do trabalhador. Em 2001, esse artigo foi revisado pelo Decreto 4.032, de 2001, e diz que a empresa é responsável em adotar e usar medidas coletivas e individuais de proteção, tanto à segurança quanto à saúde do trabalhador (ART. 338, DECRETO 4032/2001).

E, no próprio Decreto 3.048/99, há o artigo 341, que permanece com a mesma redação, citando que em casos de negligência quanto às normas de segurança e saúde em respeito à proteção individual e coletiva, a Previdência Social deverá propor ação regressiva contra os responsáveis (ART 341, DECRETO n. 3048/1999).

3.3 Os acidentes de trabalho

Como falamos, os acidentes que mais causam morte são com eletricidade e queda em altura. Com eletricidade são inúmeros, fatais em grande parte e, se não forem tomadas as corretas medidas de proteção, o risco de acidente do trabalho torna-se **iminente**.

As tarefas em instalações elétricas só iniciam depois das medidas de proteção coletiva. São procedimentos específicos para essa atividade que, de acordo com a NR 10 (2004), garantem não só a segurança, mas a saúde dos envolvidos. Para você recordar, uma das primeiras medidas é a desenergização elétrica.

Quanto ao trabalho em altura, a NR 35 (2012) estabelece os requisitos mínimos e as **medidas de proteção**. Envolve o planejamento, a organização e a execução garantindo a segurança e a saúde dos trabalhadores que estão direta ou indiretamente ligados a esse tipo de atividade.



Figura 3.1: Trabalho em altura com eletricidade

Fonte: acervo das autoras (2012)

Você deve ter em mente que a responsabilidade em implantar as medidas de proteção é do empregador. O trabalhador, esse sim, deve cumprir as disposições legais colaborando com o empregador, a fim de resguardar sua segurança, sua saúde e daqueles que possam ser afetados por suas atitudes.

Nesta aula, você aprendeu o significado de medidas de proteção, conheceu um pouco das leis que protegem a saúde do trabalhador e viu que os acidentes que mais causam morte são nos trabalhos em eletricidade e em altura.

Resumo

Na aula atual, você viu:

- o que são medidas de proteção;
- sua importância; e
- a responsabilidade do empregador.

Atividades de aprendizagem

- Agora que você aprendeu um pouco mais sobre medidas de proteção, responda o que significam, por que são tão importantes e de quem é a responsabilidade em implantá-las. Use o espaço abaixo.





Aula 4 – Equipamentos de proteção coletiva I

Nesta aula, falaremos sobre equipamentos de proteção coletiva, os EPC e sobre o PCMAT. Você entenderá melhor o que até agora foi apresentado.

Reforçando a definição dada na aula 2, podemos dizer que os EPC são medidas de proteção utilizadas no ambiente de trabalho. São pensadas antes mesmo do fornecimento do EPI. Tais medidas tem o objetivo de proteger os trabalhadores dos riscos existentes na execução de suas tarefas. Lembre que a proteção coletiva é prioritária em relação às proteções individuais.

4.1 Planejamento da proteção

Segundo Navarro (2013), mais de 40% dos acidentes acontecem por falha de planejamento de ações. Lembra quando dissemos que as medidas de proteção serão bem-sucedidas se forem bem planejadas? É a pura realidade.

4.2 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT)

Primeiro você deve entender que o PCMAT é para qualquer indústria da construção, seja civil, naval ou qualquer outra indústria cujo trabalho seja a construção. Só pode ser elaborado por profissional habilitado na área de segurança do trabalho.

Para elaborar o PCMAT é preciso antecipar-se aos riscos de acidentes. Primeiramente faz-se o reconhecimento dos riscos, em seguida a avaliação e por fim o controle. O PCMAT deve ser bastante rigoroso, uma vez que o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) é feito a partir do PCMAT.

4.3 Sistemas ou equipamentos de proteção coletiva para evitar queda

- **Dispositivos protetores de plano vertical**

Esses dispositivos são colocados em vãos usados para transporte vertical de equipamentos, materiais e ferramentas. Tem como finalidade a proteção contra riscos de acidentes em altura.

- **Guarda-corpo-Rodapé (GcR)**

Sua função é proteger pessoas, materiais e ferramentas contra riscos de quedas. É constituído por uma proteção sólida de material rígido e resistente fixada nos pontos de plataforma, áreas de trabalho e de circulação onde haja risco de queda de pessoas e materiais (FUNDACENTRO, 2003).

Pode ser combinado com estruturas metálicas, escadas e andaimes (FUNDACENTRO, 2001). Composto por um travessão superior instalado a 1,20 m de altura, um travessão intermediário a 0,70 m de altura, rodapé com altura mínima de 0,20m e o montante onde fixam-se os travessões e o rodapé. A altura dos travessões são consideradas do piso de trabalho até o eixo da peça. Veja a figura 4.1:



Algumas medidas podem alterar, dependendo do sistema GcR que seja usado. Para isso você deve consultar a Recomendação Técnica de Procedimentos – Medidas de Proteção Contra Quedas em Altura – RTP 01 – Fundacentro. Você pode acessá-la diretamente no endereço eletrônico da Fundacentro em <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/indexPublicacao.asp?Pagina=RTPS>

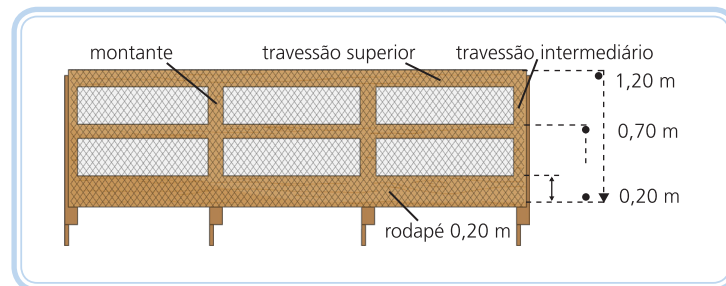


Figura 4.1: Sistema GcR
Fonte: Fundacentro (2001)

4.3.1 Barreira com rede

Diferente do GcR, esse tipo de proteção é formado por dois elementos horizontais, de cabo de aço ou tubo metálico, bem fixados nas suas extremidade à estrutura da construção. O vão entre os dois elementos é fechado por uma rede de resistência de 150 kgf/m. A abertura da malha deve estar entre 20 e 40 mm (FUNDACENTRO, 2003).

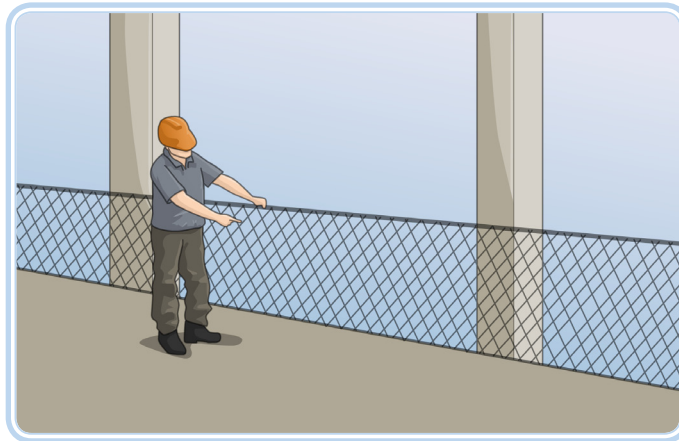


Figura 4.2: Barreira com rede
Fonte: Fundacentro (2001)

4.3.2 Proteção para aberturas no piso: cercados, barreiras com cancela ou similares

Certamente você já esteve em algum local que havia abertura no piso, mas não havia proteção em torno dela. Tais aberturas devem sempre ser protegidas, mesmo se forem apenas usadas para transporte de equipamentos e materiais. A proteção deve ser feita por um cercado rígido constituído por uma barra intermediária, rodapé e montantes iguais ao sistema GcR (FUNDACENTRO, 2003). O local por onde entra e sai o material deve ser protegido com uma cancela ou algo semelhante. Se não for possível transportar o material usando o cercado rígido como proteção, pode-se usar o removível.

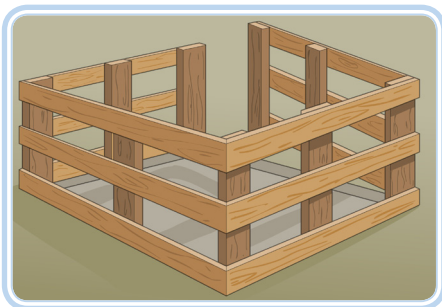


Figura 4.3: Cercado rígido com cancela
Fonte: Fundacentro (2001)

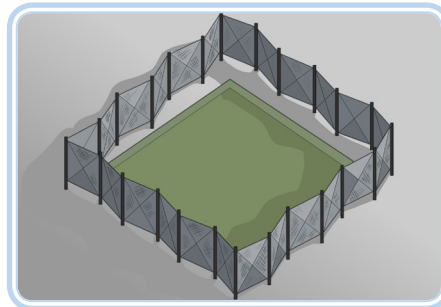


Figura 4.4: Cercado removível
Fonte: Fundacentro (2001)

E os vãos de acesso aos elevadores, como ficam? Você já sabe que também devem ter proteção ou por um sistema GcR ou por um painel inteiriço com 1,20m de altura, de material resistente e fixado à estrutura. Deverá permanecer no local até a instalação permanente da porta (FUNDACENTRO, 2003).

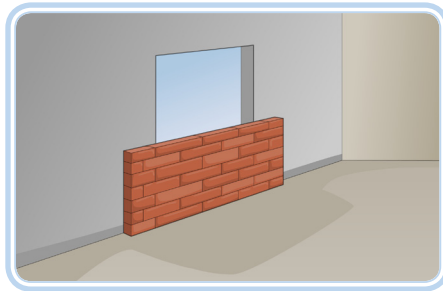


Figura 4.5: Pannel inteiro

Fonte: Fundacentro (2001)

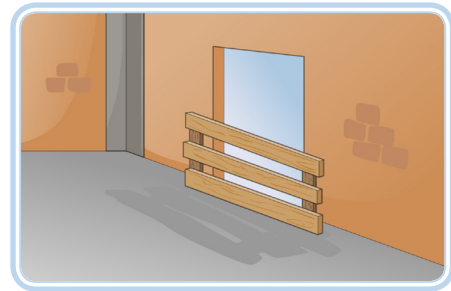


Figura 4.6: Sistema GcR

Fonte: Fundacentro (2001)

4.3.3 Dispositivos protetores de plano horizontal

Os dispositivos protetores de plano horizontal são instalados nas aberturas existentes no piso e laje. Esses vãos, diferentemente dos anteriores, não são para transporte vertical de equipamentos, materiais e ferramentas. A finalidade é a mesma, proteger contra riscos de queda de altura.

Esse sistema conta com uma proteção inteiriça, sólida e sem frestas devendo ser fixada em perfis metálicos ou de madeira, na forma de fechamento provisório, mas fixo. Como, por exemplo, assoalho de madeira com encaixe (figura 4.7). Para proteger a queda de pessoas terá uma determinada resistência, mas se for em local de passagens de veículo essa resistência deverá ser outra, em função do peso que por ali passar.

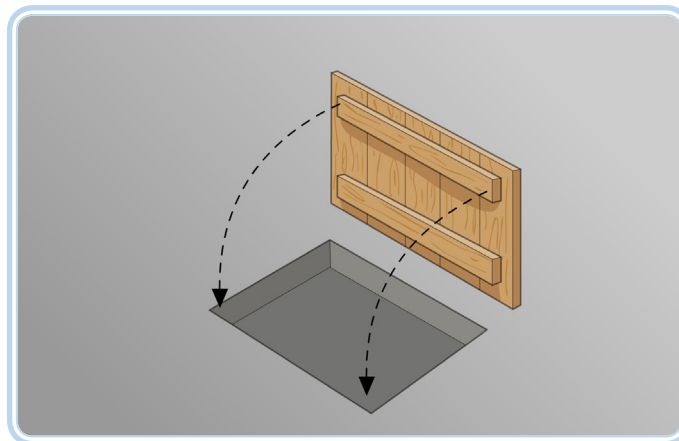


Figura 4.7: Proteção de piso

Fonte: Fundacentro (2001)

Nesta aula, falamos um pouco sobre o PCMAT. Você conheceu alguns dos equipamentos de proteção coletiva para os trabalhos em altura e viu quando são usados os dispositivos protetores de plano vertical e de plano horizontal.

Resumo

Hoje, você viu a importância do PCMAT e aprendeu:

- Sistemas de proteção vertical: GcR, barreiras com rede e proteção vertical para aberturas no piso; e
- Sistemas de proteção horizontal: proteção horizontal para aberturas em lajes ou pisos.

Atividades de aprendizagem

- De acordo com o que foi dado nesta aula e consultando a RTP 01 da Fundacentro <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/CTN/indexPublicacao.asp?Pagina=RTPS>, explique a finalidade dos dispositivos protetores de plano vertical e dispositivo protetores de plano horizontal.



Anotações



Aula 5 – Equipamentos de proteção coletiva II

Na aula de hoje, daremos continuidade aos equipamentos de proteção coletiva. Como você já percebeu, são inúmeros. Alguns deles não são vistos com muita frequência, mas nem por isso deixam de ser importantes.

Os tipos de EPC que existem são em grande número. Acontece que não estamos familiarizados com todos. Muitas vezes você verá no dia a dia profissional EPCs, que certamente despertarão sua atenção. Sugerimos que sempre estejam atualizados, buscando novas informações. O aperfeiçoamento é necessário para a valorização profissional.

5.1 Dispositivos de proteção para limitação de quedas

Além daqueles que já falamos, existem os dispositivos para limitação de queda. Você já os viu por aí, pois são bastante comuns. Recorda-se de algum?

Na construção de edifícios com número de pavimentos superior a quatro, ou altura equivalente a, aproximadamente, 20 m, é obrigatório instalar uma plataforma de proteção principal e, dependendo da altura do empreendimento, também é obrigatório instalar plataformas secundárias. Isso lembra a NR 18, certo? Aproveite para consultá-la mais uma vez.

Devem ser de material rígido e resistente, sempre considerando a carga que deverá suportar.

A plataforma principal, mais conhecida como **bandejão**, é instalada após se concretar a primeira laje, pois é aí que deve ser colocada. A distância entre o edifício e a extremidade da plataforma é de 2,50 m, acrescentando-se, ainda, na extremidade 0,80 m (80 cm) com inclinação de 45° (quarenta e cinco graus).

As plataformas secundárias, instaladas de três em três lajes contadas a partir da principal. Em relação à



Figura 5.1: Plataforma principal

Fonte: acervo das autoras (2013)

face externa da edificação, a secundária terá no mínimo 1,40 m acrescido de 0,80 m inclinados em 45°. Com as figuras 5.1 e 5.2 você consegue visualizar melhor.

Sempre nas plataformas, contornando a edificação, são instaladas redes de proteção, presas às extremidades dos complementos da plataforma. Devem ter resistência suficiente e orifícios entre 20 e 40 mm.

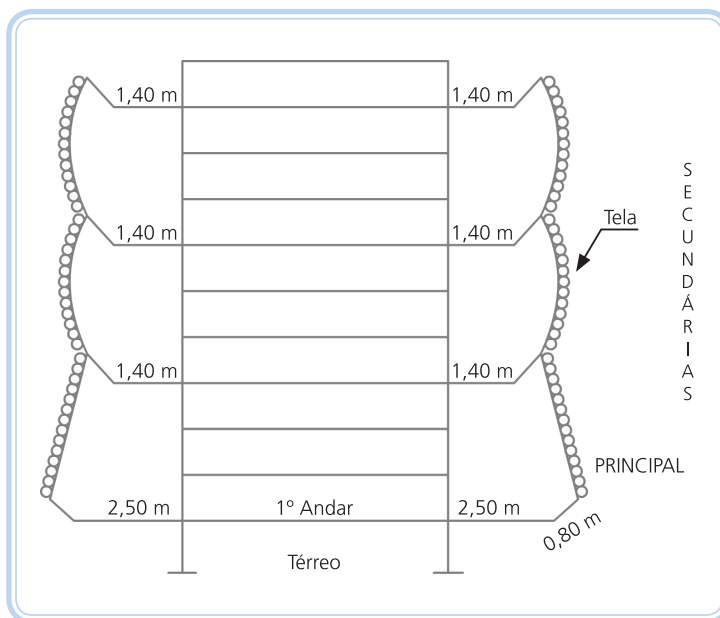


Figura 5.2: Plataformas principal e secundária

Fonte: Fundacentro (2003)

E se a edificação tiver pavimentos recuados nos andares mais altos? Vejam como é simples. A plataforma principal será na primeira laje onde há o recuo e as secundárias a partir da quarta laje. Na parte principal, isto é, onde não há o recuo, colocam-se plataformas terciárias, na altura da primeira laje e quantas mais precisarem contando-se de duas em duas lajes. A figura 5.4 fará com que você compreenda melhor.



Figura 5.3: Plataformas principal e secundária

Fonte: acervo das autoras (2013)

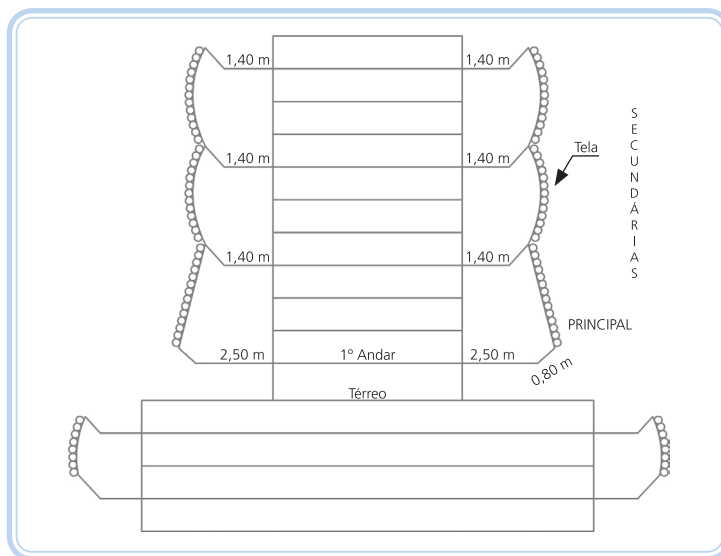


Figura 5.4: Plataformas principal, secundária e terciária

Fonte: Fundacentro (2003)

Existe, ainda, mais uma possibilidade que é a edificação com pavimentos no subsolo. Mas você verá que seguimos a mesma lógica de raciocínio.

Para essa situação, instalam-se plataformas terciárias de duas em duas lajes, contadas na direção do subsolo a partir de onde está a plataforma de proteção principal. Devem, no mínimo, ter 2,20 m da face da construção até a extremidade e, igualmente as outras, precisam de um complemento de 0,80 m com inclinação de 45°. Veja a figura 5.5 que sempre torna mais fácil a explicação.

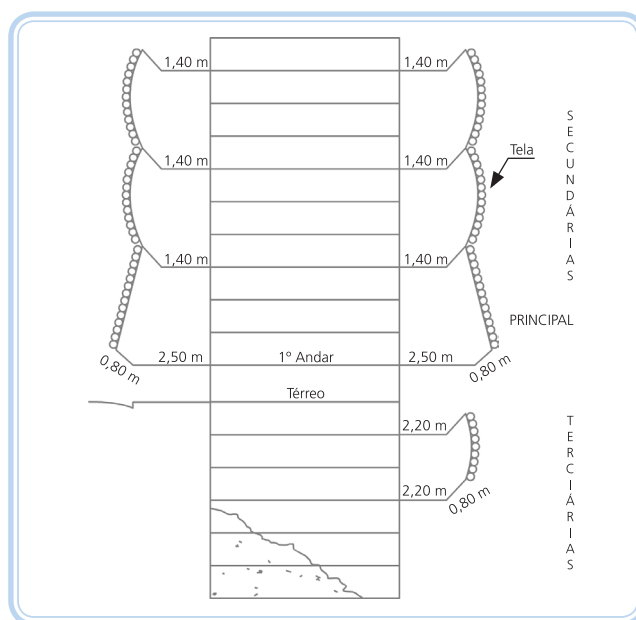


Figura 5.5: Plataformas principal, secundária e terciária

Fonte: Fundacentro (2003)

Nesta aula, demos continuidade aos equipamentos de proteção coletiva. Você como as plataformas são fundamentais para o trabalho em altura.

Resumo

Hoje, falamos de mais equipamentos de proteção coletiva:

- plataforma principal ou bandeirão;
- plataformas secundárias; e
- plataformas terciárias.



Atividades de aprendizagem

- Se possível fotografe edifícios em construção na sua cidade. Anote o número de andares, se há plataformas, quantas são e quais são e se estão de acordo com o que você aprendeu. Faça junto com um colega.

Anotações

Aula 6 – Introdução à ventilação industrial

Nesta aula, daremos início ao estudo da ventilação industrial. Você aprenderá os seus conceitos fundamentais, suas aplicações e objetivos sob o ponto de vista da segurança do trabalho.

A ventilação é uma técnica empregada em diversos setores e atividades humanas, sendo suas principais aplicações: a conservação de materiais e equipamentos; e o controle ambiental de locais ocupados pelo homem. Vamos saber mais?

6.1 A importância da ventilação

De acordo com Clezar e Nogueira (2009), ventilar é trocar o ar de um recinto fechado, que pode ocorrer por meios naturais ou mecânicos. Quando temos a troca natural de ar, ocorrendo por meio de aberturas (por diferença de densidade entre o ar externo e interno) e pela ação do vento, chamamos de ventilação natural. Quando a ventilação é induzida por equipamentos mecânicos, como ventiladores e sistemas de ar condicionado, denominamos ventilação mecânica.

Do ponto de vista da segurança do trabalho, o objetivo fundamental da ventilação industrial é controlar a pureza do ar, visando à segurança e o bem-estar físico dos trabalhadores (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).



Figura 6.1: Ventilação industrial.
Fonte: ©FredrikT/Wikimedia Commons.

Assim sendo, a ventilação industrial está intimamente ligada a Higiene Ocupacional, pois visa evitar a dispersão de contaminantes, diluir a concentração de gases e vapores tóxicos, controlar micro-organismos e poeiras suspensas no ar, reduzir odores e promover o conforto térmico aos trabalhadores.

Desta forma, a ventilação pode ser entendida como um método empregado para controlar contaminantes dentro de níveis aceitáveis, conforme exigem as normas de segurança, e conseqüentemente evitar doenças ocupacionais.



Figura 6.2: Ambiente de trabalho com presença de contaminantes
Fonte: Adaptado Sesi (2005)

6.2 Aplicações da ventilação industrial

Clezar e Nogueira (2009) destacam que o emprego da ventilação industrial pode ser dividido em três áreas principais:

1. controle de contaminantes em níveis aceitáveis;
2. controle da temperatura e umidade para conforto;
3. prevenção ao fogo e a explosões.

É importante observar que, além de atender a condições favoráveis para aqueles que trabalham no interior das fábricas ou nos seus limites, a ventilação industrial também objetiva impedir que o lançamento de contaminantes

na atmosfera, através de chaminés ou outros recursos, venha a poluir o ar, ameaçando a saúde e vida da população das vizinhanças a até mesmo de locais relativamente afastados (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

6.3 Medidas de controle

Quando você, futuro técnico em segurança do trabalho, for realizar uma avaliação ambiental nos locais de trabalho, você perceberá que cada atividade/setor de trabalho possui seus riscos específicos. Então, o tipo de proteção a ser empregado variará de acordo com cada situação. Entretanto, você deve ter sempre em mente que as medidas de ordem geral e os Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC tem sempre prioridade frente à adoção de Equipamentos de Proteção Individual – EPI.

Assim, no que se refere ao controle de contaminantes atmosféricos, esse normalmente envolve o emprego de uma combinação de métodos e medidas. Clezar e Nogueira (2009) apresentam em ordem de preferência, as opções mais importantes:

1. Substituição de materiais nocivos por outros menos nocivos ou **inócuos**;
2. Modificação de processos e métodos de trabalho;
3. Enclausuramento ou isolamento de operações que produzem considerável poluição;
4. **Ventilação local exaustora**;
5. **Ventilação geral diluidora**;
6. Equipamentos de proteção individual.

Ao finalizar esta aula, você pôde perceber que a ventilação industrial é utilizada como método de controle de contaminantes atmosféricos. Desta forma, os sistemas de ventilação são entendidos como Equipamentos de Proteção Coletiva, motivo pelo qual os estudaremos nesta disciplina.

Nas próximas aulas, você aprenderá os tipos de ventilação e compreenderá a diferença entre ventilação local exaustora e ventilação geral diluidora.

A-Z

Inócuo

é aquele que não oferece perigo, que não ocasiona danos.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu o que é ventilação e suas diversas aplicações sob o ponto de vista da segurança do trabalho.



Atividades de aprendizagem

- Você aprendeu que, conforme a troca de ar ocorre, a ventilação pode ser denominada natural ou mecânica. Neste contexto, observe a sua casa e diga se ela é um local bem ventilado ou não. Aproveite também para perceber se na sua casa a ventilação ocorre de forma natural ou mecânica e por quê.

Anotações

Aula 7 – Ventilação geral diluidora

Nesta aula, você vai aprender os tipos de ventilação industrial, em especial a ventilação geral diluidora.

A ventilação geral diluidora proporciona a ventilação de um ambiente de um modo global. Mas, além deste tipo de ventilação existem vários outros. Vamos aprender quais são?

7.1 Tipos de ventilação industrial

De acordo com Oliveira (2013), os sistemas de ventilação são classificados em:

1. Ventilação natural
2. Ventilação geral
 - para conforto térmico
 - diluidora
 - por insuflamento
 - por exaustão
3. Ventilação local exaustora

É importante destacar que existe diferença entre ventilação natural e infiltração, a ventilação natural é o deslocamento **controlado ou intencional** de ar que acontece por meio de aberturas específicas, enquanto que a infiltração é o movimento do ar **não controlado** que ocorre através de frestas.



Nesta disciplina, iremos focar o estudo da ventilação geral diluidora (por insuflamento e por exaustão) e da ventilação local exaustora.

7.2 Tipos de ventilação geral diluidora

A ventilação geral diluidora (VGD) age de maneira a reduzir a concentração do contaminante por meio da sua **diluição**. Neste processo, o ar do local de trabalho é substituído por ar exterior, de maneira global e contínua (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009). Em outras palavras, o objetivo é introduzir ar limpo em um ambiente contaminado, de forma que os poluentes sejam diluídos em um maior volume de ar, reduzindo assim a sua concentração.

A VGD pode ser feita por insuflamento de ar, por exaustão de ar ou pela combinação destes dois métodos. Na ventilação por insuflamento, um ventilador sopra o ar novo para dentro de um recinto ventilado. Com isso, a pressão do ar no interior do recinto torna-se **maior** do que a pressão do ar da vizinhança, tornando o ambiente pressurizado ou com pressão positiva. Conseqüentemente, esta diferença de pressão faz com que o ar do ambiente saia para a vizinhança através de aberturas específicas (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

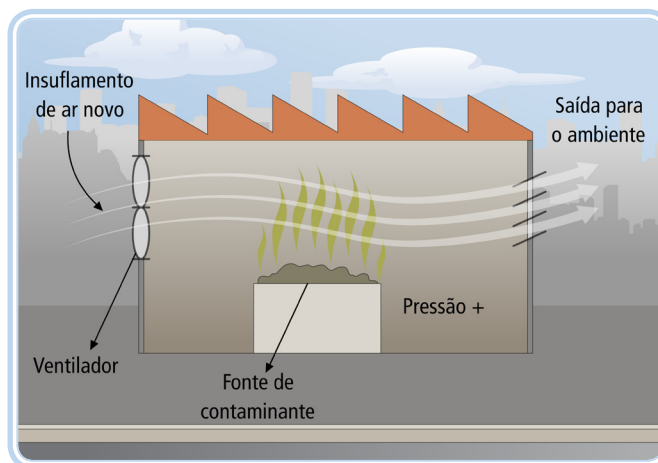


Figura 7.1: Ventilação geral diluidora por insuflamento

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Pereira Filho (2013)

Na VGD por exaustão, um ventilador succiona o ar contaminado para fora do recinto ventilado. Assim, a pressão do ar no interior do recinto torna-se **menor** do que a pressão do ar da vizinhança, tornando o ambiente despressurizado ou com pressão negativa. Assim, a diferença de pressão existente faz com que entre ar novo da vizinhança através de aberturas específicas (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

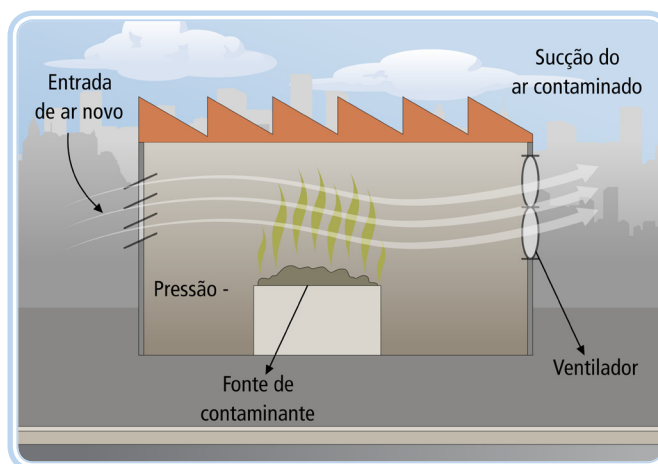


Figura 7.2: Ventilação geral diluidora por exaustão

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Pereira Filho (2013)

Um exemplo disso é a ventilação projetada para sanitários e cozinhas que deve manter o ambiente em pressão negativa, para evitar que os contaminantes e odores gerados nestes locais se espalhem para os ambientes vizinhos (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

Ainda, é possível ter uma ventilação geral diluidora mista, provinda da combinação dos dois tipos de ventilação citados anteriormente (insuflamento e exaustão).

7.3 Componentes de uma instalação VGD

Os componentes de uma instalação de ventilação geral diluidora variam conforme o seu projeto, ou seja, de acordo com sua finalidade de funcionamento. Portanto, estas instalações podem ser constituídas pelos seguintes componentes: tomada de ar externo, filtro, ventilador de insuflamento, dutos, bocas de insuflamento, bocas de exaustão ou ventilador de exaustão (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

7.4 Indicações e finalidades da VGD

A ventilação geral diluidora é indicada para situações em que a fonte de poluição do ar não está confinada em pontos perfeitamente identificáveis (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

De acordo com Oliveira (2013), seus objetivos, do ponto de vista da segurança do trabalho são:

- Reduzir a concentração de poluentes nocivos abaixo de certo limite de tolerância (LT).
- Diminuir a concentração de poluentes explosivos ou inflamáveis abaixo dos limites de explosividade e inflamabilidade.
- Conforto do trabalhador, pela manutenção da temperatura e umidade do ar ambiente.

Entretanto, Oliveira (2013) destaca que o sucesso da aplicação deste tipo de ventilação depende das seguintes condições:

- O poluente gerado não deve estar presente em quantidade que exceda a que pode ser diluída com um adequado volume de ar.

- A distância entre os trabalhadores e o ponto de geração do poluente deve ser suficiente para assegurar que os trabalhadores não estarão expostos a concentrações médias superiores ao limite de tolerância.
- A toxicidade do poluente deve ser baixa (LT > 500 ppm).
- O poluente deve ser gerado em quantidade razoavelmente uniforme.

Em geral, não se emprega a ventilação geral diluidora para poeiras e fumos, pois, a quantidade de poluente gerado é normalmente grande e por serem muito tóxicos, requerem uma excessiva quantidade de ar de diluição (OLIVEIRA, 2013).

A VGD pode ser utilizada nos casos em que a ventilação local exaustora não é viável tecnicamente, e possui a vantagem de ter um custo é relativamente baixo quando comparadora com a essa (OLIVEIRA, 2013).

Ao finalizar esta aula, você percebeu que a VGD é indicada nos casos em que as fontes de poluição estão distribuídas no local de trabalho, mas que devem atender certos requisitos para que tenhamos eficiência na ventilação.

Resumo

Nesta aula, você conheceu a classificação dos sistemas de ventilação e aprendeu, em específico, a ventilação geral diluidora. Você estudou os tipos de VGD, seus componentes, seus objetivos e indicações de uso.



Atividades de aprendizagem

- Nesta aula, você aprendeu muitas informações a respeito da ventilação geral diluidora (VGD). Para fixar seu aprendizado, faça um resumo desta matéria ressaltando seus tipos, finalidade, aplicações e restrições da VGD.

Anotações



Aula 8 – Ventilação local exaustora

Nesta aula, você vai aprender sobre a ventilação local exaustora. Você conhecerá sua finalidade, componentes e regras de instalação.

A ventilação local exaustora é realizada por meio de um equipamento captor junto à fonte poluidora. Vamos conhecer como isso é realizado?

8.1 Princípio de funcionamento

Você estudou na aula 7 que o controle do poluente na ventilação geral diluidora é feito para todo o interior do local de trabalho, implicando em grandes movimentações de ar. Agora, você aprenderá que na ventilação local exaustora (VLE) os contaminantes (gases, vapores ou poeiras tóxicas) são removidos junto ao ponto onde são gerados para evitar que se espalhem pelo ambiente e atinjam a zona de respiração do trabalhador. Assim, na VLE são necessárias menores quantidades de ar (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

Porém, apesar da ventilação local exaustora ser uma solução mais eficiente, ela nem sempre pode ser aplicada. Isto ocorre quando, por alguma razão, o número de fontes de geração de contaminantes se torna muito grande ou quando não se consegue uma aproximação adequada da fonte de poluição (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

8.2 Componentes de uma instalação VLE

De acordo com Clezar e Nogueira (2009), os principais componentes de uma instalação VLE são:

- a) **Captor:** ponto de entrada do contaminante a ser exaurido pelo sistema. O sucesso ou falha de qualquer sistema VLE está intimamente ligado com a qualidade do seu projeto.
- b) **Dutos:** componentes responsáveis pela condução do ar contaminado, que interliga os diversos componentes do sistema.
- c) **Ventilador:** equipamento responsável pelo fornecimento da energia necessária ao escoamento do ar.

d) Coletor: remove com eficiência os contaminantes do ar. Este componente é conhecido como equipamento de controle da poluição e é utilizado para evitar que a poluição atinja a atmosfera da vizinhança.

Na figura 8.1 vemos uma central de VLE que consiste em um sistema fixo e de grande porte. Esta central contém diversos captores, que atendem a diferentes pontos de geração de contaminantes, conectados a uma única unidade exaustora (ventilador e equipamento de coleta) por meio de dutos (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

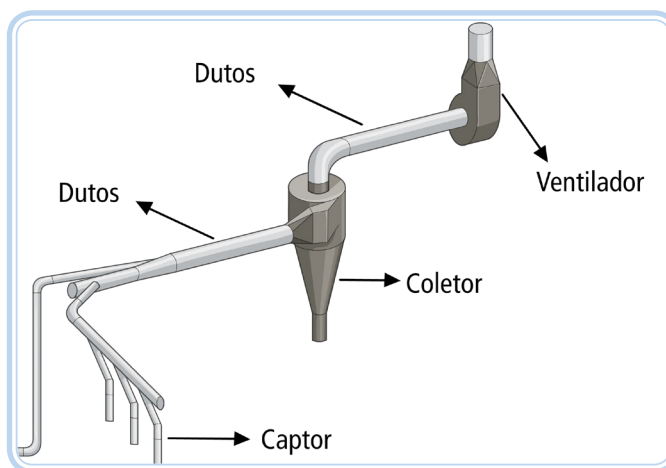


Figura 8.1: Sistema central

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Clezar e Nogueira (2009)

Já na figura 8.2 vemos um sistema de VLE móvel e de pequeno porte. Este sistema é conhecido por coletor unitário. Uma de suas aplicações é a exaustão de gases, vapores e fumaças gerados em operações de soldagem e corte.

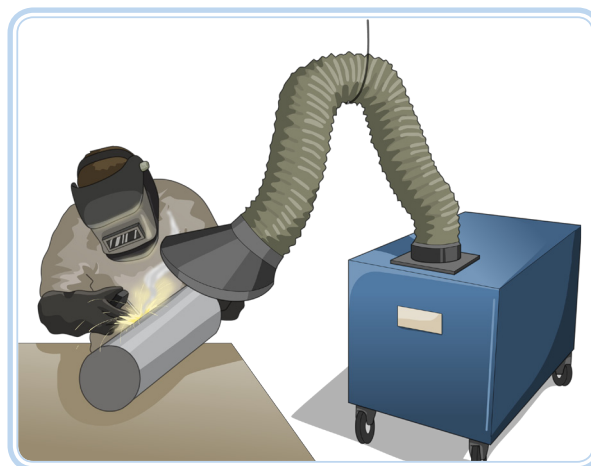


Figura 8.2: Coletor unitário empregado em operação de soldagem

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Clezar e Nogueira (2009)

8.3 Cuidados importantes

Neste momento, vamos ressaltar dois cuidados básicos que devem ser levados em conta no projeto da ventilação local exaustora, para melhor proteção do trabalhador, são eles: o enclausuramento máximo da fonte contaminante e instalação do sistema de aspiração.

Em relação ao enclausuramento, é preciso enclausurar a operação tanto quanto possível. Quanto maior o enclausuramento, menor será a quantidade de ar requerida pela exaustão (OLIVEIRA, 2013). Na figura 8.3 vemos um exemplo bom e outro ruim de enclausuramento da fonte.

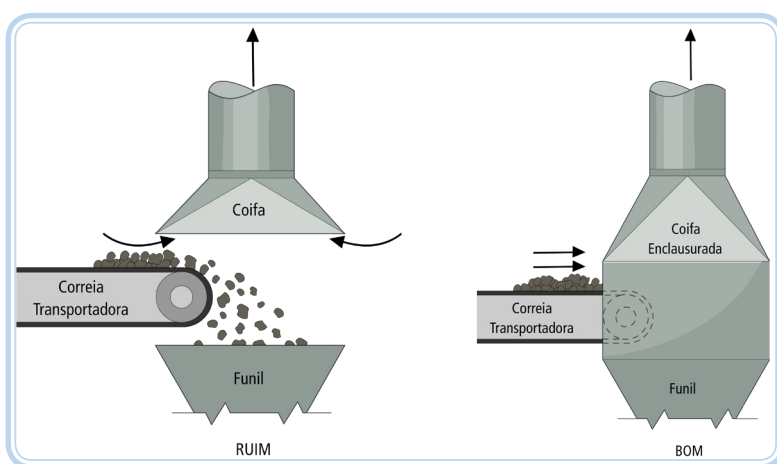


Figura 8.3: Enclausuramento da fonte contaminante

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Oliveira (2013)

Quanto a instalação do sistema de aspiração, o captor deve estar localizado de maneira que o contaminante não atinja a zona respiratória do trabalhador, conforme vemos na figura 8.4 (OLIVEIRA, 2013).

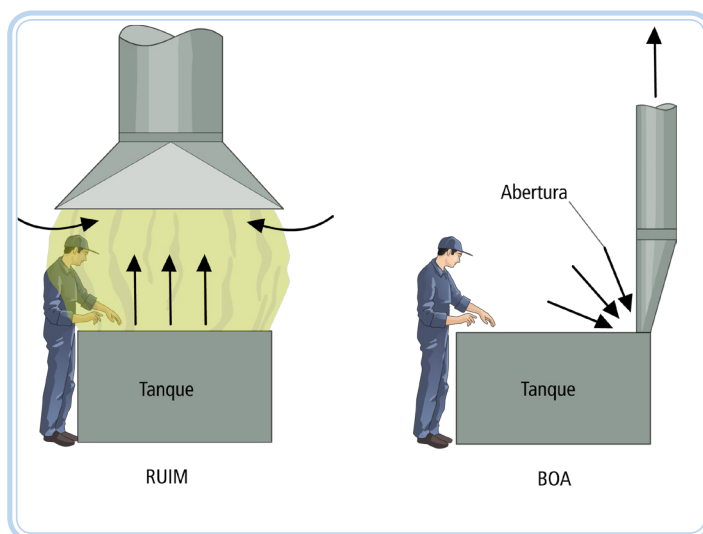


Figura 8.4: Direção do fluxo de ar

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Oliveira (2013)

Ao finalizar esta aula, você percebeu que a ventilação local exaustora (VLE) é indicada para situações em que as fontes de poluição sejam perfeitamente identificadas e localizadas no interior do ambiente.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu sobre a ventilação local exaustora, seu princípio de funcionamento, componentes básicos e cuidados a serem observados para a proteção do trabalhador.



Atividades de aprendizagem

- Observe a figura 8.5 e avalie se o enclausuramento da fonte de contaminante é adequado. Identifique também quais são os principais componentes deste sistema de ventilação local exaustora.



Figura 8.5: Ventilação local exaustora.

Fonte: ©Jens Eickhoff/Wikimedia Commons.



Aula 9 – Equipamentos coletores de contaminantes

Nesta aula, você vai aprender com maiores detalhes o que são os equipamentos coletores de contaminantes, seus tipos e mecanismos de coleta.

Na aula 8, você estudou que o coletor, também denominado equipamento coletor de contaminantes, é um dos componentes de uma instalação de ventilação local exaustora. Para dar continuidade ao seu estudo, vamos agora conhecer suas principais características.

9.1 Objetivos e finalidades

Os equipamentos coletores de contaminantes, também conhecidos como equipamentos de controle de poluição (ECP) têm como função reter o contaminante após ser capturado junto à fonte geradora. De acordo com Clezar e Nogueira (2009), isso é necessário principalmente para:

- Evitar a poluição atmosférica das regiões vizinhas às indústrias que geram ou transportam materiais particulados, gases ou vapores.
- Evitar o risco do fogo, no caso de o contaminante ser inflamável, ou de contaminação, no caso do contaminante ser tóxico.
- Recuperar o material particulado, gás ou vapor, no caso de apresentarem valor econômico.

Na figura 9.1, podemos observar um exemplo de uso do coletor. Perceba que para o caso (a), o contaminante gerado no interior do pavilhão se espalha por todo o ambiente interno, provocando alguma poluição externa. Na situação (b), adotou-se um sistema de ventilação local exaustora sem coletor, que resolveu o problema da poluição interna, mas agravou a poluição externa. Por fim, na situação (c), o problema é corretamente solucionado com a adoção de um equipamento coletor de contaminante (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).

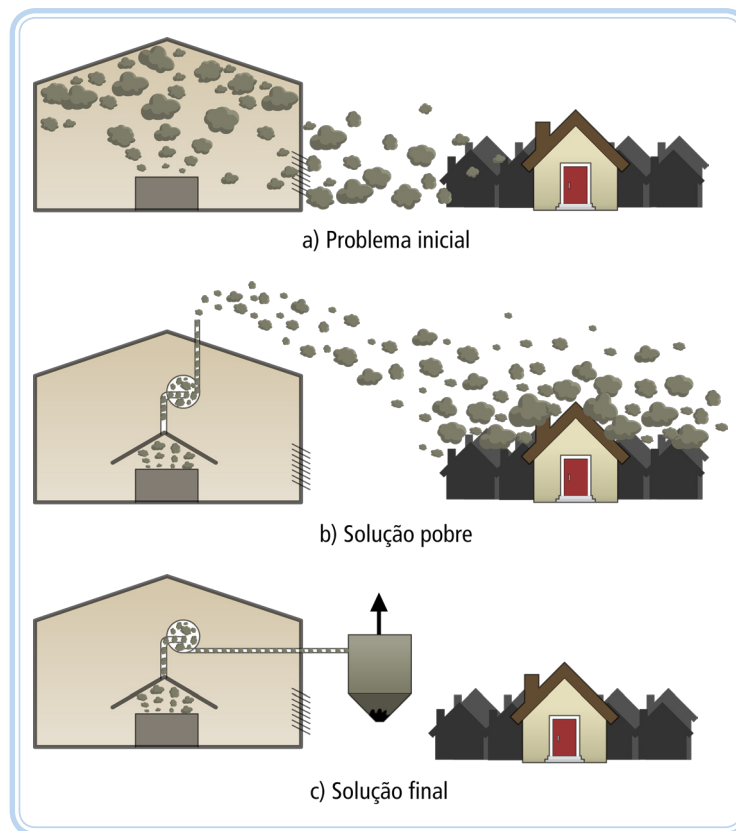


Figura 9.1: O problema e as soluções

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Clezar e Nogueira (2009)

9.2 Mecanismos de coleta

Segundo Clezar e Nogueira (2009), a separação e a coleta dos contaminantes da corrente de ar, realizadas pelos ECP, são realizadas por ações físicas, químicas ou pela combinação de ambas, dependendo do processo envolvido. A seguir, apresentamos as ações individuais mais relevantes no processo de separação e os equipamentos que funcionam por meio destes mecanismos:

- **Filtragem:** capturam as partículas pela estrutura fibrosa do coletor. São exemplos de coletores que utilizam a ação de filtragem, os filtros de manga e os filtros planos.

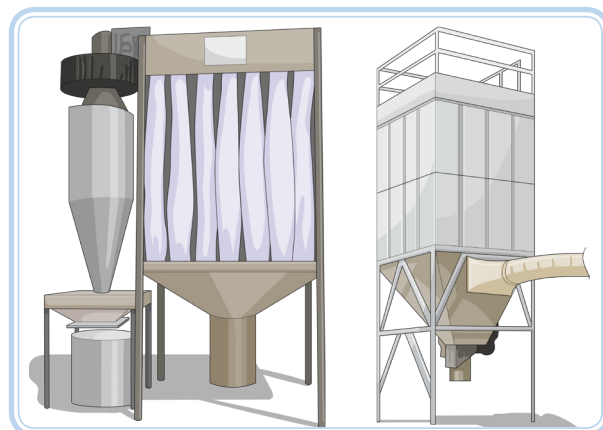


Figura 9.2: Filtros de manga

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Artcom (2013)

- **Inércia:** a separação ocorre devido à variação brusca de quantidade de movimento linear das partículas de contaminantes. Os ciclones e as câmaras inercias são exemplos deste tipo de coletores.
- **Lavagem:** o ar contaminado é forçado através de uma nuvem de gotículas de água (ou outro líquido), fazendo com que o contaminante fique retido nas gotículas. São exemplos de coletores que utilizam este mecanismo de captura os lavadores ciclônicos e os lavadores venturi.
- **Eletrostática:** a aplicação de uma alta diferença de potencial elétrico no ar contaminado faz com que esse se ionize. Assim, os íons se depositam nas partículas de contaminante, carregando-as eletricamente e fazendo com que migrem em direção ao pólo de carga elétrica contrária, onde são capturadas. Um exemplo de componente que utiliza este mecanismo de separação são os precipitadores eletrostáticos (CLEZAR; NOGUEIRA, 2009).



Figura 9.3: Ciclone

Fonte: ©DerHexer /Wikimedia Commons.

Ao finalizar esta aula, você percebeu que existem diversos tipos de equipamentos de controle de poluição, que variam conforme seu mecanismo de coleta do contaminante.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu com mais detalhes o que são equipamentos coletores de contaminantes, seus objetivos e tipos coletores.

Atividades de aprendizagem

- A seleção de um equipamento coletor de contaminantes para um processo industrial nem sempre é fácil, devido ao grande número de parâmetros que influenciam nos mecanismos de coleta. Acesse o link: ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM120/VENTILACAO_INDUSTRIAL.pdf e verifique quais são os parâmetros e propriedades que podem influenciar nesta decisão. Na sequência, anote suas principais conclusões.





Aula 10 – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro): Parte I

Nesta aula, apresentaremos a você o Inmetro. Como começou, qual seu objetivo e a importância do trabalho desse instituto.

No final da década de 60, houve um crescimento econômico no Brasil que despertou o governo a dar mais apoio ao setor produtivo. O consumidor tornou-se mais exigente e as tecnologias foram evoluindo e em 1973 surgiu o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, Inmetro, hoje Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2013).

10.1 O que é o Inmetro?

O Inmetro é um instituto cujo objetivo é fortalecer as empresas nacionais com o crescimento da produtividade adotando meios que levem à melhoria da qualidade de produtos e serviços (INMETRO, 2013).

Por meio da metrologia e da avaliação da conformidade, que logo você saberá o que significam, o instituto tem como missão transmitir segurança aos brasileiros em relação aos produtos, gerando inovação e competitividade (INMETRO, 2013).



Figura 10.1: Símbolo do Inmetro

Fonte: Inmetro (2013)

10.1.1 Metrologia

De acordo com o Inmetro (2013), metrologia é a ciência que abrange os aspectos teóricos e práticos que se referem às medições. Vamos dividi-la em Metrologia Científica e Industrial e Metrologia Legal.

A **Metrologia Científica e Industrial** é responsável pelo crescimento e pela inovação tecnológica, promove a competitividade em um ambiente favorável ao desenvolvimento científico e industrial em qualquer país (INMETRO, 2013). Para atender esse item o Inmetro é formado pelas seguintes divisões metrológicas:

- Divisão de metrologia acústica, ultrassom e vibrações;
- Divisão de metrologia elétrica;
- Divisão de metrologia mecânica;
- Divisão de metrologia térmica;
- Divisão de metrologia óptica;
- Divisão de metrologia química;
- Divisão de metrologia de materiais;
- Divisão de metrologia em dinâmica de fluidos;
- Divisão de metrologia em telecomunicações.



Figura 10.2: Vista aérea da Divisão de metrologia elétrica

Fonte: Inmetro (2013).

A **Metrologia Legal** refere-se às atividades resultantes das exigências obrigatórias relacionadas às medições, unidades de medida, instrumentos e métodos de medição. Seu principal objetivo é proteger o consumidor (INMETRO, 2013). Como exemplo temos balanças, bombas de combustível, taxímetros, medidores de velocidade entre outros.

10.1.2 Avaliação de conformidade

Aqui temos algumas definições semelhantes, vamos a elas.

A Organização Mundial do Comércio (OMC), em seu anexo 1, define avaliação de conformidade como qualquer procedimento utilizado, direta ou indiretamente, para determinar que as prescrições pertinentes de regulamentos técnicos ou normas são cumpridas.

Para a NBR 17000: 2005, avaliação de conformidade é a demonstração de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos.

E, de acordo com o Inmetro (2013), é o procedimento que visa dar credibilidade a determinado produto, desde que atendidos os requisitos definidos em normas ou regulamentos técnicos.

Você deve estar se perguntando o por que de estar estudando sobre o Inmetro, certo? É que o Inmetro é o responsável em verificar as condições de produtos, quanto à técnica e qualidade.

Você só usará um equipamento se estiver certificado. Veja o exemplo do capacete. Em 20 de maio de 2008, foi aprovado o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Capacete de Segurança para Uso na Indústria. Até doze meses, contados a partir dessa data, os capacetes só podem ser comercializados desde que apresentem a autorização para uso do Selo de Identificação da conformidade do Inmetro. E tem mais, essa autorização é obrigatória para a emissão e renovação do Certificado de Aprovação (CA) pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). E sobre CA você tem um capítulo a parte. Viu como é importante?

- **A acreditação**

Você está vendo quanto novidade há para se aprender? Essa aula tem assuntos importantes para você, futuro Técnico em Segurança. Não se deixe levar pelas palavras difíceis, lembre que quanto mais estudar e se dedicar, maiores as chances de reconhecimento no mercado de trabalho.

Mas, o que é essa tal de acreditação? Com certeza você associou ao verbo acreditar e está certo! Os produtos devem passar confiança para quem os compra. Imagine você usando um capacete que sem motivo quebra. Não há como sentir-se seguro, correto?

A acreditação, segundo o Inmetro (2013), é uma ferramenta criada a fim de gerar confiança na realização de tarefas de avaliação da conformidade.

Você viu como é importante a existência de um órgão para certificação de produtos? O Inmetro dá a garantia de que o produto atenderá o fim almejado, como acontecem com os equipamentos de proteção individual, por exemplo.

Resumo

Nesta aula você aprendeu sobre:

- O Inmetro;
- Avaliação de conformidade; e
- Acreditação.



Atividades de aprendizagem

- Faça uma relação dos pontos que achou mais importantes na aula de hoje. Depois troque com seu colega, verifiquem as anotações um do outro e discutam sobre as questões diferentes.

Anotações



Aula 11 – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro): Parte II

Nesta aula, falaremos sobre o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, o Sinmetro.

O Sinmetro, criado pela Lei Federal n. 5.966/1973, é um sistema brasileiro formado por entidades públicas e privadas que exercem atividades ligadas a metrologia, normalização, qualidade industrial e certificação da conformidade.

11.1 Objetivo do Sinmetro

Quando falamos em Sinmetro, devemos imediatamente lembrar de qualidade. O Sinmetro está envolvido em diversas atividades relacionadas ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, conhecido como PBQP.

O PBQP preocupa-se com a melhoria da qualidade de produtos, processos e serviços na indústria, comércio e administração federal (INMETRO, 2013).



Figura 11.1: Símbolo do PBQP do habitat
Fonte: PBQP (2013)

O Sinmetro tem como objetivo avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços por meio de organismos de certificação, rede de laboratórios de ensaio e de calibração, organismos de treinamento, organismos de ensaios de proficiência e organismos de inspeção, todos acreditados pelo Inmetro (INMETRO, 2013).

11.2 Funções

São várias as funções do Sinmetro, mas as principais referem-se a metrologia científica e industrial e a normalização e regulamentação técnica.

O Sinmetro tem relevante importância quando falamos em metrologia científica e industrial. Sua contribuição vai de encontro à ciência e à economia brasileira, pois é o responsável pelas grandezas metrológicas básicas.

É o Sinmetro, coordenado pelo Inmetro, que transfere à sociedade padrões de medição com padrão de confiabilidade igual a de outros países, inclusive os de primeiro mundo (INMETRO, 2013).

Quanto a normalização e regulamentação técnica o Sinmetro elabora normas, facilita o comércio e fornece a base para melhorar a qualidade de processos, produtos e serviços. A área de normalização é de responsabilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a ABNT (INMETRO, 2013). E da ABNT você já ouviu falar, certo?

11.2.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

Você sabia que a ABNT é uma organização não governamental? São recursos de seus contribuintes, associados e Governo Federal que a mantém (INMETRO, 2013).

Fundada em 1940, a ABNT é membro fundador da *International Organization for Standardization* (ISO), da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT) e da Associação Mercosul de Normalização (AMN). Sua importância é tão grande que além do que dissemos, é, ainda, representante oficial no Brasil da ISO, da *International Electrotechnical Commission* (IEC), da COPANT e da AMN.



Figura 11.2: Símbolo da ABNT

Fonte: Goiás (2013)

Já imaginou se não existisse o Sinmetro e nem a ABNT? Eles garantem o avanço tecnológico do Brasil, contribuindo na elaboração de normas e na melhoria da qualidade de produtos, processos e serviços.

Resumo

Nesta aula, você complementou seus conhecimentos sobre o Inmetro. Falamos ainda sobre:

- o Sinmetro;
- as funções do Sinmetro;
- a ABNT.

Atividades de aprendizagem

- Alguma vez você já participou de algum evento de forma profissional ou pessoal? E neste evento ocorreu algum acidente ou transtorno? Que providências foram tomadas? Comente com sua equipe o ocorrido e analisem se as medidas tomadas foram as mais adequadas.





Aula 12 – NR 6: Equipamentos de Proteção Individual

O objetivo desta aula é apresentar requisitos de segurança relacionados aos EPIs e as responsabilidades dos principais agentes envolvidos neste processo, como por exemplo: empregador, empregado, fabricante de EPI e importador.

Nesta aula, daremos início ao estudo da NR 6 que trata dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

12.1 Quando o EPI deve ser fornecido aos trabalhadores?

De acordo com a NR 6, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e
- c) para atender situações de emergência.

Lembre-se que o EPI, de fabricação nacional ou importado, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação – CA, expedido pelo órgão competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.



12.2 Quem deve fazer a escolha do EPI adequado para cada tipo de trabalho?

Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT, ouvida a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e trabalhadores usuários, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade.

É importante lembrar que dependendo do número de funcionários da empresa e do grau de risco da atividade principal, nem todas as empresas são obrigadas a constituir SESMT. Nestes casos, cabe ao empregador selecionar o EPI adequado ao risco, mediante orientação de profissional tecnicamente habilitado, ouvida a CIPA ou, na falta desta, o designado e trabalhadores usuários.

12.3 Responsabilidades do empregador

Conforme estabelece a NR 6, cabe ao empregador em relação aos Equipamentos de Proteção Individual:

- a)** adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b)** exigir seu uso;
- c)** fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d)** orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e)** substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f)** responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- g)** comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada; e
- h)** registrar o seu fornecimento ao trabalhador, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico.

12.4 Responsabilidades do empregado

Assim como empregador, o empregado também tem suas obrigações estabelecidas pela NR 6. Essas são:

- a)** usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b)** responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c)** comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e
- d)** cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

12.5 Responsabilidades do fabricante e do importador

Segundo a NR 6, o fabricante nacional de Equipamentos de Proteção Individual ou o importador deverão:

- a) cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- b) solicitar a emissão do CA;
- c) solicitar a renovação do CA quando vencido o prazo de validade estipulado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde do trabalho;
- d) requerer novo CA quando houver alteração das especificações do equipamento aprovado;
- e) responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação - CA;
- f) comercializar ou colocar à venda somente o EPI, portador de CA;
- g) comunicar ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho quaisquer alterações dos dados cadastrais fornecidos;
- h) comercializar o EPI com instruções técnicas no idioma nacional, orientando sua utilização, manutenção, restrição e demais referências ao seu uso;
- i) fazer constar do EPI o número do lote de fabricação;
- j) providenciar a avaliação da conformidade do EPI no âmbito do Sinmetro, quando for o caso; e
- k) fornecer as informações referentes aos processos de limpeza e higienização de seus EPI, indicando quando for o caso, o número de higienizações acima do qual é necessário proceder à revisão ou à substituição do equipamento, a fim de garantir que os mesmos mantenham as características de proteção original.

Ao finalizar esta aula, você percebeu que a NR 6 estabelece responsabilidades para todos os envolvidos na comercialização e no uso de EPIs, como por exemplo: empregador, empregado, fabricante e importador.



Para saber mais sobre as responsabilidades de outros agentes importantes ao emprego de EPIs, como o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e o órgão regional do MTE, consulte o link: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)

Resumo

Nesta aula, você aprendeu sobre os principais requisitos de segurança dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), estabelecidos pela NR 6.



Atividades de aprendizagem

- Para fixar o conhecimento aprendido nesta aula, complete a tabela que trata das responsabilidades do empregador e do empregado, segundo o que prevê a NR 6.

Responsabilidades do Empregador	Responsabilidades do Empregado
	Usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina.
Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada	

Anotações

Aula 13 – Certificado de Aprovação (CA)

Nesta aula, você aprenderá informações importantes sobre o Certificado de Aprovação (CA) de um EPI. Você estudará sobre a emissão do CA, prazo de validade, renovação e requisitos estabelecidos pela NR 6.

O Certificado de Aprovação (CA) de um Equipamento de Proteção Individual é um número obrigatório, registrado no equipamento, que garante que o EPI foi testado e aprovado, por órgão competente, para proteger o trabalhador de um risco específico. Neste sentido, o Ministério do Trabalho e Emprego prevê uma série de requisitos vinculados a este Certificado. Vamos aprender quais são?

13.1 Requisitos estabelecidos pela NR 6

A NR 6 estabelece para fins de comercialização que o CA concedido a um EPI terá validade:

- a) de 5 (cinco) anos, para aqueles equipamentos com laudos de ensaio que não tenham sua conformidade avaliada no âmbito do SINMETRO;
- b) do prazo vinculado à avaliação da conformidade no âmbito do SINMETRO, quando for o caso.

Entretanto, o órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, quando necessário e mediante justificativa, poderá estabelecer prazos diversos dos dispostos no parágrafo anterior. Estes requisitos estão descritos respectivamente nos itens 6.9.1 e 6.9.2 da NR 6.

É importante observar que todo EPI deverá também apresentar em caracteres **indelévels** e bem visíveis, o nome comercial da empresa fabricante do EPI, o lote de fabricação e o número do CA, ou, no caso de EPI importado, o nome do importador, o lote de fabricação e o número do CA.

A-Z

Indelével

significa aquele que não pode apagar, inapagável ou aquele que não pode destruir, indestrutível.

13.2 Sistema CAEPI

A Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT), por meio do *site* do Ministério do Trabalho e Emprego, disponibiliza o sistema CAEPI, que permite a qualquer usuário, em especial profissionais da área de segurança do trabalho, consultar sobre o Certificado de Aprovação de Equipamentos de Proteção Individual. Neste sistema, inserindo o número do CA do EPI, podemos verificar se o CA está válido, qual é a descrição do equipamento, sua finalidade, informações sobre o laudo de inspeção e aprovação do EPI e qual foi o laboratório que realizou o respectivo laudo. Na figura 13.1, podemos ver um exemplo de consulta ao Sistema CAEPI, em que pesquisou-se sobre uma luva para proteção de agentes químicos.



Para acessar ao sistema CAEPI e consultar sobre a validade do CA de determinado EPI, acesse o link: <http://www3.mte.gov.br/sistemas/caepi/PesquisarCAInternetXSL.asp>

Figura 13.1: Consulta no sistema CAEPI.

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego (2013).

Além de consultas ao CA, realizadas por interessados em EPIs, esse sistema também é utilizado por fabricantes e importadores de EPIs para solicitar a emissão de renovação ou alteração de CA. Ainda, os fabricantes e importadores também podem por meio deste sistema acompanhar o andamento das solicitações realizadas por sua empresa em relação à emissão, alteração, renovação de CA.

Ao finalizar esta aula, você conheceu o CAEPI que é um sistema desenvolvido para consultas de CA, que será muito utilizado por você na sua futura profissão.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu o que é o sistema CAEPI, para que ele serve e quais são os principais agentes que o utilizam.

Atividades de aprendizagem

- Consulte no sistema CAEPI, disponível em <http://www3.mte.gov.br/sistemas/caepi/PesquisarCAInternetXSL.asp>, informações sobre os seguintes Certificados de Aprovação: 11512; 25117; 13310; 20266 e 11268. Anote no espaço abaixo quais são os EPIs a que esses CAs se referem, para que servem, se os respectivos Certificados de Aprovação ainda estão válidos, se existe informações sobre os laudos de aprovação e outras informações que você julgar importante.



Resumo



Aula 14 – Escolha do protetor auricular adequado

Nesta aula, aprenderemos como escolher adequadamente os protetores auriculares para as diferentes situações de ruído em que o trabalhador está exposto. Iniciaremos nosso estudo vendo os tipos de protetores auriculares, suas vantagens e desvantagens, e na próxima aula o fator de proteção, ou seja, sua atenuação.

Os protetores auriculares são equipamentos de proteção individual destinados à proteger o trabalhador de situações de ruído, que estão acima do permitido pela NR 15. Cada protetor auricular tem suas peculiaridades, logo, para cada situação de ruído devemos empregar um protetor auricular específico. Vamos aprender como fazer esta escolha?

14.1 Protetores auriculares

Os protetores auriculares são EPIs inseridos no ouvido do trabalhador, que devem ser capazes de reduzir a intensidade do ruído abaixo do limite de tolerância. Basicamente, existem dois tipos de protetores auriculares: os de inserção e os de concha. Os protetores de inserção podem ser descartáveis e não descartáveis, pré-moldados ou moldáveis. Na figura 14.1, podemos ver um exemplo de protetor de concha e na figura 14.2 dois protetores de inserção, sendo o laranja descartável e moldável e o amarelo não descartável, pois pode ser higienizado, e pré-moldado (SALIBA, 2011).



Figura 14.1: Protetor auricular de concha
Fonte: SXC (2013)



Figura 14.2: Protetores auriculares de inserção
Fonte: acervo das autoras (2013)

Escolher adequadamente o protetor auricular é fundamental. Para isso, devemos observar as vantagens e desvantagens de cada tipo e o seu fator de proteção. Neste momento, veremos no quadro 14.1 comparações entre os protetores auriculares de inserção e o de concha. Na próxima aula, trataremos do fator de proteção.

Quadro 14.1: Comparação entre tipos de protetores auriculares

Concha	Inserção
Eliminam ajustes complexos de colocação. Podem ser colocados perfeitamente por qualquer pessoa.	Devem ser adequados a cada diâmetro e longitude do canal auditivo externo.
São grandes e não podem ser levados facilmente nos bolsos das roupas. Não podem ser guardados junto de ferramentas, mas, sim, em lugares apropriados.	São fáceis de carregar. Mas são fáceis de ser esquecidos ou perdidos.
Podem ser observados a grandes distâncias, permitindo tomar providências para realizar a comunicação oral.	Não são vistos ou notados facilmente e criam dificuldades na comunicação oral normal.
Interferem no uso dos óculos pessoais ou EPIs.	Não dificultam o uso de óculos pessoais ou EPIs.
Podem acarretar problemas de espaço em locais pequenos e confinados.	Não produzem problemas por limitação de espaço.
Podem ser confortáveis em ambientes frios, mas muito desagradáveis em ambientes quentes.	Não são afetados pela temperatura do ambiente.
Sua limpeza deve ser feita em locais apropriados.	Devem ser esterilizados frequentemente.
Podem ser usados por quaisquer pessoas de ouvidos sãos ou enfermos.	Devem ser inseridos somente em ouvidos sãos.
O custo inicial é alto, mas sua vida útil é longa.	O custo inicial é baixo, mas sua vida útil é curta.

Fonte: Fonte: Saliba (2011)

Ao finalizar esta aula, você pôde perceber que não existe um protetor auricular ideal para todas as situações de trabalho, pois todos apresentam vantagens e desvantagens. Para escolhermos o protetor mais adequado, devemos analisar a atividade que está sendo executada e a partir das suas necessidades, verificar qual é o melhor a ser empregado naquele momento.

Resumo

Nesta aula, você conheceu os tipos de protetores auriculares, suas vantagens e desvantagens.

Atividades de aprendizagem



- Para fixar o conhecimento aprendido nesta aula, complete o quadro que trata das vantagens e desvantagens dos protetores auriculares de concha e de inserção.

Concha	Inserção
Eliminam ajustes complexos de colocação. Podem ser colocados perfeitamente por qualquer pessoa.	
São grandes e não podem ser levados facilmente nos bolsos das roupas. Não podem ser guardados junto de ferramentas, mas, sim, em lugares apropriados.	
	Não são vistos ou notados facilmente e criam dificuldades na comunicação oral normal.
	Não produzem problemas por limitação de espaço.
	Não são afetados pela temperatura do ambiente.
Sua limpeza deve ser feita em locais apropriados.	
	Devem ser inseridos somente em ouvidos sãos.
O custo inicial é alto, mas sua vida útil é longa.	

Anotações



Aula 15 – Atenuação dos protetores auriculares I

Nesta aula, veremos que cada protetor auricular tem seu fator de proteção, ou seja, uma capacidade de reduzir a intensidade do ruído quando utilizados pelo trabalhador. Essa redução de ruído é determinada por métodos específicos. Nesta aula aprenderemos dois desses métodos e na próxima mais três.

O método simplificado valor único – NRR (Nível de Redução de Ruído) e método NRR simplificado são dois métodos que determinam a atenuação de ruído de um protetor auricular. Vamos aprender como eles funcionam e em que princípios estão baseados?

15.1 Método simplificado valor único – NRR (*Noise Reduction Rating*)

Este método leva em conta o índice NRR – Nível de Redução de Ruído, que é obtido nas tabelas dos fabricantes de protetores auriculares ou no Certificado de Aprovação (CA), expedido pela Inspeção do Trabalho do MTE, para cada EPI testado e aprovado por laboratórios credenciados (SALIBA, 2011).

De acordo com Brevigliero, Possebon e Spinelli (2012), para utilizar este método, mede-se o nível de ruído no local em dB(C) e subtrai-se o NRR do protetor auricular e obtém-se o valor do nível em dB(A) atenuado, isto é, o nível que realmente chega ao ouvido do trabalhador. Assim, temos a seguinte equação:

$$dB(A) = dB(C) - NRR$$

Vejamos uma aplicação no exemplo a seguir:

Exemplo (BREVIGLIERO, POSSEBON E SPINELLI, 2012): em uma instalação de peneiramento primário de minério de ferro foram feitas medições com o medidor de nível de pressão sonora, posicionando junto a zona auditiva do trabalhador, obtendo-se o valor de 101 dB(C) e 97 dB(A) para a atividade executada. O trabalhador está utilizando protetor auricular do tipo concha cujo valor do NRR, obtido pelo fabricante, é de 19,8. Pergunta-se: qual deve ser a atenuação obtida quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador?

Solução:

$$dB(A) = dB(C) - NRR$$

$$dB(A) = 101 - 19,8$$

$$dB(A) = 81,2$$

Interpretação do resultado: o resultado encontrado permite concluir que o trabalhador receberia nível de pressão de 97 dB(A) sem o uso do protetor auricular, enquanto que com a utilização efetiva do protetor, o nível de pressão sonora cai para 81,2 dB(A), significando que o trabalhador pode realizar sua atividade devidamente protegido (BREVIGLIERO; POSSEBON; SPINELLI, 2012).

15.2 Método NRR corrigido

Para melhor compreender o método do NRR corrigido, é importante ressaltar que o NRR é obtido em condições ideais de laboratório, na qual os participantes do ensaio são pessoas treinadas na utilização de protetores, orientados e supervisionados na sua colocação antes da realização dos ensaios. Desta forma, as atenuações medidas podem ser bem diferentes quando consideramos o trabalhador no seu dia a dia.

De acordo com Brevigliero, Possebon e Spinelli (2012), no uso real, o protetor auricular nem sempre é colocado de maneira correta, nem utilizado em tempo integral, assim como existem outras interferências como mastigação, conversação, suor, barba, dentre outros.

Assim, estudos específicos mostram que, na prática, o índice real de atenuação dos protetores auriculares é significativamente mais baixo que aqueles obtidos em laboratório. Neste sentido, a NIOSH, com base nos estudos realizados, recomenda a utilização de fatores de correção aplicados ao NRR fornecido pelo laboratório, conforme tabela 15.1 (SALIBA, 2011):

Tabela 15.1: Fatores de correção aplicados ao NRR

Protetor	Fator de correção (f)
Tipo concha	reduzir 25% do valor do NRR, ou seja, aplicar $f = 0,75$
De inserção moldável	reduzir 50% do valor do NRR, ou seja, aplicar $f = 0,50$
Outros protetores de inserção	reduzir 70% do valor do NRR, ou seja, aplicar $f = 0,30$

Fonte: Saliba (2011)

Desta forma, o cálculo da atenuação, quando o nível de pressão sonora é medido em dB(C), é:

$$NPS_c = NPS - (NRR \times f)$$

Onde:

NPS_c = nível de pressão sonora atenuado (com proteção), em dB(A);

NPS = nível de pressão sonora sem proteção em dB(C);

NRR = nível de redução de ruído do protetor auricular;

f = fator de correção (conforme tabela 15.1).

Quando o nível de pressão sonora é medido em dB(A), o cálculo é feito pela seguinte equação:

$$NPS_c = NPS - (NRR \times f - 7)$$

Onde:

NPS_c = nível de pressão sonora atenuado (com proteção), em dB(A);

NPS = nível de pressão sonora sem proteção em dB(A);

NRR = nível de redução de ruído do protetor auricular;

f = fator de correção (conforme tabela 15.1).

Nesse caso, há outra correção realizada pela constante 7 devido a diferença média entre os valores do Nível de Pressão Sonora – NPS em dB(A) e dB(C) nas curvas de compensação ou ponderação.



Vejamos a seguir um exemplo da aplicação deste método:

Exemplo: em uma instalação de peneiramento primário de minério de ferro foram feitas medições com o medidor de nível de pressão sonora, posicionando junto a zona auditiva do trabalhador, obtendo-se o valor de **101 dB(C)** e **97 dB(A)** para a atividade executada. O trabalhador está utilizando protetor auricular do tipo concha cujo valor do NRR, obtido pelo fabricante, é de 19,8. Pergunta-se: qual deve ser a atenuação obtida

quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador, segundo o método NRR corrigido?

Solução:

$$NPS_c = NPS - (NRR \times f)$$

$$NPS_c = 101 - (19,8 \times 0,75)$$

$$NPS_c = 86,15 \text{ dB(A)}$$

Interpretação do resultado: a partir do resultado, notamos que o NRR do protetor do tipo concha aplicando o fator de correção é de apenas **14,8 dB** ($=19,8 \times 0,75$), menor que o valor fornecido pelo fabricante. Assim, o nível de pressão sonora com a proteção passa a ser de **86,15 dB(A)**, valor acima do limite de tolerância, significando que o trabalhador não está protegido (BREVIGLIERO; POSSEBON; SPINELLI, 2012).

Ao finalizar esta aula, você percebeu que existem diferenças de resultados quando aplicamos, para a mesma condição de trabalho, métodos distintos de avaliação de atenuação de ruído para protetores auriculares. Para o exemplo dado, pelo método simplificado valor único – NRR, concluímos que o trabalhador estava protegido e pelo NRR corrigido constatamos que o trabalhador estava sob condição de risco. Isto acontece, pois o primeiro método aplica um NRR calculado sob condições ideais, enquanto que o outro aplica um fator de correção com base em interferências causadas pelo trabalhador no seu dia a dia de trabalho.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu dois métodos de avaliação de atenuação de ruído do protetor auricular: método simplificado valor único – NRR e método NRR corrigido.

Atividades de aprendizagem



- Em uma metalúrgica, foram feitas medições com o medidor de nível de pressão sonora, posicionando-o junto à zona auditiva do trabalhador, obtendo-se os seguintes valores para atividade executada: $NPS = 92 \text{ dB}(C)$. Considerando que o operador utiliza um protetor de inserção rígido, cujo valor de atenuação é 12 dB , verifique pelo método do NRR corrigido a atenuação do ruído com o uso efetivo desse equipamento. A seguir, responda se este trabalhador está protegido?

Anotações

Resposta: $NPS_c = 88,4 \text{ dB}(A)$. Não, o trabalhador não está protegido.



Aula 16 – Atenuação dos protetores auriculares II

Nesta aula daremos continuidade ao assunto visto na aula anterior, isto é, aprenderemos mais três métodos para avaliar a atenuação de ruído proporcionada por protetores auriculares.

O método direto NRR_{sf} , a dupla proteção e a análise de frequência também são métodos que nos permitem determinar a redução de ruídos de protetores auriculares. Vamos aprender quais são suas características e como empregá-los?

16.1 Método direto NRR_{sf}

O método direto NRR_{sf} (*NRR subject fit*) é normalizado pela ANSI 12.6 – 1997B e é conhecido como método do ouvido real. Por meio desse, o valor da atenuação do ruído – NRR_{sf} – é obtido em teste de laboratório com pessoas não treinadas no uso de protetores auriculares, que apenas leem as instruções das embalagens (SALIBA, 2011).

Uma das características do NRR_{sf} é que seu nível de proteção estatístico é de 84% (contra 98% do método tradicional). Isso significa que, nas condições observadas em uso real nos ambientes de trabalho, pelo menos 84% da população de usuários deverá obter uma atenuação igual ao valor do NRR_{sf} quando utilizar o protetor ensaiado (UFSC, 2013). Os demais indivíduos podem ter maior ou menor atenuação, conforme vários fatores de influência, que faz com que esse método seja então mais realístico do que os aprendidos na aula anterior.

Para empregar o método do NRR_{sf} deve-se subtrair o NRR_{sf} do nível de pressão sonora, medido em $dB(A)$. Nesse caso, a correção é de 5 e não de 7 (como no método do NRR corrigido) e já está embutida no índice de redução, ou seja, a correção não aparece diretamente na fórmula. Portanto, não é necessário fazer nenhuma outra correção, pois todas as necessárias já estão indiretamente na fórmula, que é dada por (SALIBA, 2011):

$$NPS_C = NPS - NRR_{sf}$$

Onde:

NPS_c = nível de pressão sonora atenuado (com proteção), em $dB(A)$.

NPS = nível de pressão sonora sem proteção em $dB(A)$.

NRR_{sf} = nível de redução de ruído do protetor auricular (*subject fit*).

Vejamos a seguir um exemplo da aplicação desse método.

Exemplo: em uma avaliação ambiental, no operador de Patrol, foi obtido o $NPS = 96 dB(A)$ e $NPS = 106 dB(C)$, valor obtido com dosímetro que mede na curva C. O protetor utilizado é do tipo concha com $NRR_{sf} = 15 dB$. Desse modo, pergunta-se: qual deve ser a atenuação obtida quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador?

Solução:

$$NPS_c = NPS - NRR_{sf}$$

$$NPS_c = 96 - 15$$

$$NPS_c = 81 dB(A)$$

Interpretação do resultado: nesse caso, o protetor auricular utilizado foi suficiente para a redução do nível de ruído a níveis abaixo do limite de tolerância, estando o trabalhador devidamente protegido (SALIBA, 2011).

16.2 Dupla proteção

Os trabalhadores, quando estiverem expostos a um nível maior que $100 db (A)$, deverão utilizar protetor auricular do tipo concha e de inserção simultaneamente (BREVIGLIERO; POSSEBON; SPINELLI, 2012).

Atualmente, a dupla atenuação de ruído com o uso simultâneo de dois protetores auriculares é aproximadamente determinada, sem muita precisão, pegando-se o maior NRR_{sf} entre os dois protetores e somando mais $6 dB$ (SALIBA, 2011).

Vejamos um exemplo:

Exemplo: em uma avaliação de um trator de esteira, foi obtido um nível equivalente $Leq = 100 \text{ dB (A)}$, considerando que são utilizados simultaneamente protetor do tipo concha com fator de proteção $NRR_{sf} = 18 \text{ dB}$ e inserção com $NRR_{sf} = 11 \text{ dB}$. Determine aproximadamente qual é a proteção do trabalhador.

Solução:

$$100 \text{ dB (A)} - (18 + 6) = 76 \text{ dB (A)}.$$

(SALIBA, 2011).

16.3 Pela análise de frequência

Esse método consiste em avaliar os níveis de pressão sonora nas frequências de banda ou de terça de oitavas. Assim, com base nos valores de atenuação do protetor auricular nas respectivas frequências, calcula-se o nível de pressão sonora atenuado com o uso do respectivo EPI (SALIBA, 2011).

A tabela 16.1 mostra detalhadamente a aplicação desse método:

Tabela 16.1: Método da frequência.

1. Frequência central (Hz).	125	250	500	1k	2k	4k	8k
2. Análise da frequência ruído (dB).	89,7	88,5	91,5	93,2	97,6	96,0	91,1
3. Correção para escala "A".	- 16,5	- 8,6	- 3,2	0,0	1,2	1,0	- 1,1
4. Níveis de ruído em dB(A).	73,2	79,9	86,3	93,2	98,8	97,0	90,0
5. Atenuação do protetor auricular.	13,0	20,0	26,0	32,0	35,0	44,5	37,0
6. Desvio padrão (x 2).	5,8	5,2	4,4	4,8	4,8	5,1	7,8
7. Atenuação dB (5 – 6).	7,2	14,8	21,6	27,2	30,2	39,4	29,2
8. Níveis de ruído atenuados.	66,0	65,1	66,7	66,0	68,6	57,6	60,8
9. NPS que atinge o trabalhador com protetor auricular.	74,0						
10. NPS que atinge o trabalhador sem protetor auricular.	102,2						

Fonte: Brevigliero, Possebon e Spinelli (2012).

Pela tabela 16.1, temos na linha 1 as bandas de frequência analisadas. Na linha 2 estão as frequências de ruído dB, e na linha 3 o fator de correção que deve ser empregado, para cada banda, a fim de se obter os níveis de ruído em dB(A), ou seja, aplica-se o fator de correção da linha 3 nos valores da linha 2 para se obter os valores da linha 4 (níveis de ruído em dB(A)). Na linha 5 estão os valores de atenuação do protetor auricular obtidos no teste para cada banda de frequência. Considerando o parâmetro estatístico desvio padrão (variabilidade entre indivíduos e produtos), subtraímos a linha 6 da linha 5 para obter os valores da atenuação (linha 7). Posteriormente, subtraindo a linha 7 da linha 4, obtemos os níveis de ruído atenuados (linha 8). Por fim, a análise fornece o nível de pressão sonora que o trabalhador atinge com o protetor auricular e sem o protetor auricular. Quando aplicado esse método, esses dados são fornecidos pelo fabricante do protetor auricular, cabendo ao técnico de segurança do trabalho compreender as informações da tabela.

16.4 Observações importantes

Conforme vimos em aulas anteriores, os protetores auriculares são testados em laboratórios devidamente credenciados pelo MTE e, com base no laudo do laboratório, emite-se o Certificado de Aprovação do Ruído (CA).

Nos protetores auriculares, a embalagem do produto e/ou seu manual técnico poderá trazer mais de uma informação sobre a atenuação de ruído, como, por exemplo: NRR , NRR_{sf} , entre outros. Dessa forma, cabe ao técnico em segurança do trabalho interpretar essas informações. Entretanto, vale ressaltar que a Portaria n. 121 de 30/09/2009 do MTE, que estabelece as normas técnicas de ensaios e os requisitos obrigatórios aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual – EPI, enquadrados no Anexo I da NR 6, institui que para os protetores auditivos o método a ser empregado nos ensaios é o baseado na ANSI.S.12.6/1997, ou seja, o Método do ouvido real – colocação pelo ouvinte (NRR_{sf}).



Para saber mais sobre a Portaria n. 121, de 30/09/2009, acesse o link: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38B3DDCE0138BE9173641686/Portaria%20n.%20C2%BA%20121%20\(Requisitos%20e%20Normas%20para%20CA_EPI\)%20Alterada%20VII.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38B3DDCE0138BE9173641686/Portaria%20n.%20C2%BA%20121%20(Requisitos%20e%20Normas%20para%20CA_EPI)%20Alterada%20VII.pdf)>.

Ao finalizar esta aula, você pôde conhecer mais três métodos de avaliação de atenuação de ruído de protetores auriculares. A partir de agora, você será capaz de escolher quais protetores são eficientes na proteção dos trabalhadores conforme a situação de ruído a que ele está exposto.

Resumo

Nesta aula você aprendeu o método direto NRRsf, o de dupla proteção e o de análise de frequência. Você estudou suas características e como interpretá-los.

Atividades de aprendizagem



- Acesse o manual técnico de um protetor auricular de inserção, disponível no *link*: http://solutions.3m.com.br/3MContentRetrievalAPI/BlobServlet?locale=pt_BR&imd=1332855749000&assetId=1273675910227&assetType=MMM_Image&blobAttribute=ImageFile, e verifique como as informações da atenuação do ruído são apresentadas pelo fabricante. Nesse manual, você encontra outras informações importantes sobre o uso desse protetor auricular, assim como a sua forma de colocação, CA, cuidados e vida útil. Anote no espaço abaixo as informações que você julgar relevantes.



Aula 17 – Cores e sinalização de segurança

Nesta aula você aprenderá sobre sinalização de segurança e o significado das cores aplicadas na segurança do trabalho.

Na segurança do trabalho, empregamos sinalizações e cores para identificar os riscos existentes no local de trabalho. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), cada cor deve ser empregada para uma situação específica. Vamos aprender quais são?

17.1 Importância das cores na segurança do trabalho

De acordo com a NR- 26, que trata da sinalização de segurança, devemos adotar cores para segurança em locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. Essas cores, que são empregadas para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, identificar tubulações empregadas para a condução de líquidos e gases e advertir contra riscos, devem atender ao disposto nas normas técnicas oficiais. Atualmente, a norma técnica em vigor é a NBR 7195: 1995 – Cores para segurança.

As cores adotadas na NBR 7195: 1995 são: **vermelha, alaranjada, amarela, verde, azul, púrpura, branca e preta**. Nesta aula explicaremos apenas alguns dos pontos trazidos por essa norma. Dessa forma, cabe a você, futuro técnico em segurança, ler e estudar o restante do seu conteúdo.

Vejam agora, no quadro 17.1, os principais usos das cores na segurança do trabalho.

Quadro 17.1: Emprego das cores na segurança do trabalho.

Cores	Aplicações
Vermelha	É a cor empregada para identificar e distinguir equipamentos de proteção e combate a incêndio e sua localização, inclusive portas de saída de emergência. A cor vermelha não deve ser usada para assinalar perigo. Também é utilizada em sinais de parada obrigatória e de proibição, e em botões interruptores para paradas de emergência.
Alaranjada	É a cor empregada para indicar “perigo” . Exemplos de aplicações: partes móveis e perigosas de máquinas e equipamentos; faces e proteções internas de caixas de dispositivos elétricos que possam ser abertas.



Para saber mais sobre as cores empregadas na segurança, consulte a NBR 7195: 1995, disponível em: http://www.newmediapropaganda.com.br/SME/NBR7195_Cores_para_seguranca.pdf

Cores	Aplicações
Amarela	É a cor usada para indicar "cuidado!" . Exemplos de aplicações: corrimãos, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem riscos; meios-fios ou diferenças de nível em que haja necessidade de chamar atenção; faixas de circulação conjunta de pessoas e empilhadeiras, máquinas de transporte de cargas, etc.; faixas em torno das áreas de sinalização dos equipamentos de combate a incêndio; fundos de letreiros em avisos de advertência.
Verde	É a cor usada para caracterizar "segurança" . Exemplos de aplicações: localização de caixas de equipamentos de primeiros socorros; caixas contendo equipamentos de proteção individual; chuveiros de emergência e lava-olhos; localização de macas.
Azul	É a cor empregada para indicar uma ação obrigatória, como, por exemplo: determinar o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual). Exemplo: "Use protetor auricular".
Púrpura	É a cor usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares. Exemplos de aplicações: portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou contaminados por materiais radioativos; recipientes de materiais radioativos ou refugos de materiais radioativos e equipamentos contaminados por materiais radioativos.
Branca	É a cor empregada em: faixas para demarcar passadiços, passarelas e corredores pelos quais circulam exclusivamente pessoas; setas de sinalização de sentido e circulação; áreas em torno dos equipamentos de socorros de urgência e outros equipamentos de emergência; abrigos e coletores de resíduos de serviços de saúde.
Preta	É a cor empregada para identificar coletores de resíduos, exceto os de origem de serviços de saúde.

Fonte: NBR 7195 (1995).

17.1.1 Emprego de cores para identificação de tubulações

As cores também são empregadas para diferenciar as tubulações que conduzem diferentes tipos de fluidos, material fragmentado e condutores elétricos. A norma que trata dessas cores é a NBR 6493: 1994 – Emprego das cores para identificação de tubulações. Vejamos na figura 17.1 o resumo do emprego das cores em tubulações conforme a norma vigente.



Figura 17.1: Emprego de cores em tubulações.

Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Valor (2013).

17.2 Sinalização escrita e/ou com ilustrações

Durante o curso, você aprendeu uma série de sinalizações de risco, sendo essas placas vinculadas à prevenção a incêndio, presença de riscos biológicos, radiação, entre outros. Nesse contexto, Dragoni (2011) ressalta que a sinalização por cores para identificação do risco ainda pode ser um pouco restrita, apesar de obrigatória, pois a maioria das pessoas nem sempre associa a cor ao risco identificado. Logo, quando tratamos de sinalizações por meio de placas, podemos aumentar a condição de segurança utilizando-se de frases escritas e figuras. É importante destacar que o alerta visual é a primeira informação de perigo captada pelo cérebro quando a pessoa se aproxima do risco, fazendo com que a pessoa comece a ter atitudes preventivas. Na figura 17.2 observamos um exemplo de placa com uso de frases.



Figura 17.2: Sinalização com frases
Fonte: IFPR (2013) – adaptada de Plakão (2013)

Ao finalizar esta aula, concluímos que na segurança do trabalho cada cor tem seu significado e que devemos respeitar o seu emprego correto. Você viu também que as placas, além de seguirem as normas técnicas que tratam das cores de segurança, podem trazer frases escritas e desenhos para auxiliar na compreensão do risco.

Resumo

Nesta aula você aprendeu sobre a sinalização por meio de cores aplicadas na segurança do trabalho e as normas técnicas correlacionadas.



Atividades de aprendizagem

- No emprego de sinalizações, recomenda-se o uso de cores de contraste para melhorar a visibilidade da sinalização. Consulte a NBR 7195: 1995, que trata de cores para segurança (disponível em: http://www.newmediapropaganda.com.br/SME/NBR7195_Cores_para_seguranca.pdf), e verifique quais são as cores de contraste utilizadas em conjunto com as oito cores de segurança aprendidas nesta aula. Anote no quadro a seguir as respectivas cores.

Cor de segurança	Cor de contraste
Vermelha	
Alaranjada	
Amarela	
Verde	
Azul	
Púrpura	
Branca	
Preta	

Anotações

Aula 18 – Norma Regulamentadora 35: Parte I

Esta aula dará início ao estudo da NR 35. O assunto é extenso, mas com um pouco de dedicação e leitura você verá que não é tão difícil assim.

Se você consultar essa norma, verá que trabalho em altura é aquele executado acima de 2,00 metros do nível inferior e com risco de queda. Uma das medidas de proteção, por exemplo, é fazer a avaliação prévia das condições existentes no local, estudar e implantar ações e medidas complementares de segurança.

18.1 Especificações da NR 35

A NR 35 é própria para o trabalho em altura, como falamos na aula 3. Nela, encontramos os requisitos mínimos e as medidas de proteção para esse tipo de trabalho, desde o planejamento até a execução, garantindo a segurança e a saúde de quem está diretamente envolvido ou indiretamente envolvido nesse tipo de atividade (NR 35, 2012).

É muito importante você saber que a NR 35, tal como as outras normas, complementa-se com as normas determinadas pelos órgãos oficiais competentes ou, ainda, com as internacionais de mesmo objetivo.

18.2 O empregador

O empregador, isto é, aquele que contrata a mão de obra, tem um papel fundamental no que tange ao sucesso da aplicação da NR 35 no ambiente de trabalho.

18.2.1 Obrigações do empregador/contratante

É ele quem assegura que as medidas protetoras sejam implantadas, garante que a análise de risco (AR) seja feita e, se necessário for, emite a permissão de trabalho (PT).

O empregador é quem desenvolve o procedimento operacional, assegura que se irá fazer a avaliação prévia do local onde será realizada a atividade, toma as providências necessárias para acompanhar as empresas contratadas quanto ao respeito à norma.

É fundamental garantir ao trabalhador informações atualizadas sobre os riscos e as medidas protetoras, bem como garantir que o serviço só inicie após a adoção de tais medidas. Essas são funções também do contratante que, em qualquer situação de risco não prevista, garante a suspensão imediata do trabalho.



Figura 18.1: Riscos de trabalho.

Fonte: acervo das autoras (2012).

Como empregador, deve estabelecer uma rotina de autorização para o trabalhador, assegurar que a atividade seja sempre realizada sob supervisão sendo, ainda, responsável pela organização e arquivamento de toda a documentação pertinente à NR 35.

18.2.2 O papel do contratante no treinamento do trabalhador

Uma pessoa só exerce o trabalho previsto na NR 35 se treinado e capacitado. E o empregador é o responsável em promover programas de capacitação, além de treinamentos periódicos.



Para obter mais informações sobre treinamento e capacitação na NR 35, acesse o endereço eletrônico do Ministério do Trabalho e Emprego, disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>

Os treinamentos, com no mínimo oito horas de duração, devem ser realizados a cada dois anos ou, independentemente da época, quando houver necessidade de novo treinamento por motivos como: novos procedimentos, retorno ao trabalho após noventa dias de afastamento ou houver mudança de empresa. Pelo treinamento, o trabalhador recebe certificado, ficando uma cópia na empresa.

18.2.3 Quanto à saúde do trabalhador

Como você está vendo, o empregador tem inúmeras obrigações em relação ao empregado e não pode ser diferente com a saúde do trabalhador.

Ele deve garantir ao trabalhador que os exames e avaliações de saúde sejam inerentes ao PCMSO, que sejam periodicamente realizados considerando possíveis riscos de mal súbito e queda de altura. Os dados de saúde do trabalhador devem estar sempre atualizados (NR 35, 2012).



Figura 18.2: Saúde em dia.

Fonte: <http://www.flickr.com>

18.2.4 O planejamento do trabalho em altura

Já deu para entender o quanto esse trabalho oferece de riscos e, como todos os outros, deve ser planejado, organizado e executado por trabalhador capacitado e autorizado.

Para que as tarefas possam ser executadas com sucesso, algumas medidas precisam ser adotadas e seguidas conforme determina a NR 35 (2012) e na ordem que lhe mostramos:

1. Havendo meios alternativos, evitar o trabalho em altura.
2. Não existindo outra forma de trabalho, adotar medidas que eliminem o risco de queda dos trabalhadores.
3. Quando o risco de ocorrer queda de fato existir, adotar medidas que minimizem as consequências da queda.

Tenha sempre em mente que todo trabalho em altura só pode ser realizado sob supervisão definida pela análise de riscos.

Concluindo nossa aula, podemos destacar a importância que a NR 35 tem na vida do trabalhador que desenvolve atividades em altura. Você viu que o empregador desempenha um papel fundamental para preservar a segurança do trabalhador, promovendo treinamento e garantindo os exames e as avaliações médicas.

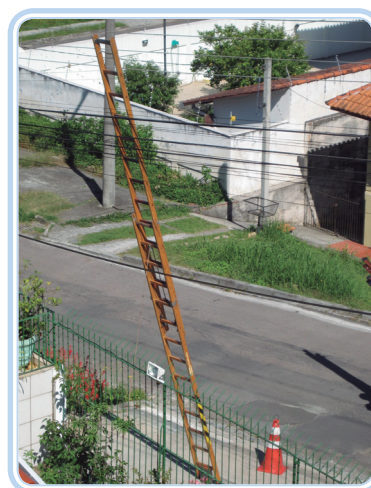


Figura 18.3: Trabalho em altura.

Fonte: acervo das autoras (2012).

Aula 19 – Norma Regulamentadora 35: Parte II

Esta aula dará continuidade ao tema da NR 35. Como dissemos, ela é bastante extensa e demanda um bom estudo. Aproveite a oportunidade.

Agora você já conhece mais de perto a norma, certo? Cada um tem o seu papel, seja o empregador, seja o empregado. E tão importante quanto as obrigações do contratante são as obrigações daquele que está desenvolvendo as tarefas em locais em que há riscos de queda.

19.1 Obrigações do trabalhador

Para que a NR 35 seja utilizada com sucesso, o trabalhador, da mesma forma que o empregador, tem responsabilidades a cumprir. Vejamos.

Quem for executar atividades em altura deve cumprir as regulamentações pertinentes à essa atividade e colaborar com o empregador para o cumprimento da NR 35.

Se o trabalhador constatar que há riscos iminentes na execução da atividade, ele está autorizado a interrompê-la avisando seu superior. Essa função é tão importante que o trabalhador tem obrigação de cuidar de sua segurança e saúde, bem como a dos seus colegas, que possam ser afetadas por suas ações ou omissões.

E, uma vez estando capacitado para a atividade, por meio das avaliações médicas, dos exames, do treinamento e com a concordância da empresa, ele poderá exercer o trabalho em altura.

19.2 Análise de Risco (AR)

Já falamos sobre AR em outras oportunidades, mas esta é própria para o trabalho em altura. Sendo assim, você sabe que para essa atividade a AR é essencial.

O que se considera para esse tipo de análise de risco? São vários os fatores a serem considerados, como as influências externas, o local de execução e seu entorno e o isolamento e a sinalização da área (NR 35, 2012).

A-Z

Ponto de ancoragem é o local fixado na estrutura na qual se vai trabalhar e que, por meio de uma corda de segurança, conecta-se ao trabalhador.

Outros, igualmente importantes, referem-se aos **pontos de ancoragem**, às condições do tempo, à seleção, à inspeção, ao risco de queda de materiais e ferramentas, de que forma serão utilizados os sistemas de proteção coletiva e individual (NR 35, 2012).

As orientações do fabricante estão entre os fatores básicos que devem constar na AR. De fato precisam ser seguidas para que o trabalhador esteja bem protegido.



Figura 19.1: Trabalho executado com grua

Fonte: acervo das autoras (2013)

Sempre que o trabalhador estiver cumprindo as determinações impostas pela norma, os procedimentos definidos pelo empregador e as orientações de uso de EPI e EPC evitará inúmeros riscos.

A **AR** precisa preocupar-se com queda de materiais e ferramentas, com os trabalhos que acontecem ao mesmo tempo, considerar o atendimento dos requisitos de segurança e saúde que constam nas outras normas e as condições que podem impedir a realização do trabalho em altura.



No endereço eletrônico a seguir está disponível um guia para análise de risco. Vale a pena você acessar para saber um pouco mais sobre a AR. <http://www.gulin.com.br/uploads/files/downloads/Guia%20para%20Analise%20de%20Risco.pdf>

A análise de risco considera igualmente essenciais as situações de emergência e o planejamento do resgate e primeiros socorros, a necessidade de sistema de comunicação e a forma de supervisão (BRASIL, 2012).

Certamente, nesta aula, você notou que o trabalhador deve estar sempre atento à função que desempenha nos serviços em altura. Se ele perceber risco iminente para o desenvolvimento do trabalho, deve imediatamente parar e avisar seu superior.

Resumo

Esta aula contribui para seu melhor conhecimento sobre a NR 35, especialmente no que se refere à análise de risco (AR).

Atividades de aprendizagem

- Faça, juntamente com um colega, uma relação sobre todos os itens que devem ser considerados na AR e compare com os outros grupos.



Anotações



Aula 20 – Equipamentos de proteção individual para trabalhos em altura

Nesta aula falaremos sobre os EPIs utilizados para realizar atividades em altura. Além disso, você também verá os acessórios e sistemas de ancoragem que fazem parte desse trabalho.

Usar corretamente os EPIs e acessórios contribui na segurança do trabalhador. Possíveis acidentes são evitados pela opção certa do equipamento e o uso de acordo com especificações.

20.1 Como escolher o EPI

A escolha correta do EPI, acessórios e sistemas está vinculada à sua eficiência, carga neles aplicada e no conforto que precisam proporcionar ao usuário. Sem dúvida nenhuma a segurança é a principal finalidade dessa escolha em caso de queda, conforme a NR 35 (2012).



Figura 20.1: Andaime em pavimento alto

Fonte: acervo das autoras (2013)

Quando se faz a escolha do EPI, são considerados todos os riscos inerentes à atividade a ser desenvolvida. Segundo a NR 35, isso quer dizer que, além da preocupação com os riscos aos quais o trabalhador estará exposto, pensa-se ainda nos riscos adicionais.

O uso seguro do equipamento está diretamente ligado às inspeções que devem ser realizadas na aquisição do EPI e periodicamente.

Da mesma forma se procede com os acessórios e sistemas de ancoragem. Jamais se aceita ou adquire qualquer equipamento se possuir defeitos. Qualquer problema pode levar o trabalhador ao óbito em caso de queda.

20.2 Inspeção

Outro fato fundamental é inspecionar tudo antes do início da atividade, fazendo parte da rotina do trabalhador, indiscutivelmente. Além disso, conforme a NR 35 (2012), toda e qualquer inspeção feita deve ter seu resultado registrado, tanto na aquisição quanto na revisão periódica e rotineira quando os EPIs e seus complementos forem recusados.



Figura 20.2: Inspeção antes do início do trabalho

Fonte: acervo das autoras (2013)

Os EPIs, os acessórios e os sistemas de ancoragem, quando defeituosos, só podem ser reparados ou consertados se isso estiver previsto em norma. De forma diferente, não podem ser utilizados.

20.3 A segurança do trabalhador

Quando vemos trabalhadores nessa função, imediatamente reparamos no cinto de segurança, que é do tipo paraquedista e tem um dispositivo para conexão em sistema de ancoragem. Veja a figura 20.3:



Figura 20.3: Trabalhador com cinto de segurança e sistema de ancoragem

Fonte: acervo das autoras (2012).

O sistema de ancoragem deve ser estabelecido pela análise de risco, como determina a NR 35 (2012). A esse sistema o trabalhador permanecerá conectado durante a atividade que o exponha ao risco de queda.

O talabarte e o trava-quadras devem ser presos acima da altura da cintura do operário a fim de restringir a altura da queda.

O ponto de ancoragem só pode ser definido por profissional habilitado e responsável e deve ser inspecionado antes de ser utilizado.

Nesta aula você conheceu os EPIs que o trabalhador precisa usar para as tarefas em altura. Viu também o quanto é fundamental fazer a inspeção antes do início das atividades.

Resumo

Nesta aula você aprendeu sobre EPIs e seus complementos, inspeção dos EPIs e complementos e como são esses equipamentos.

Atividades de aprendizagem

- Procure visitar um local em que sejam executados trabalhos em altura, analise quais equipamentos estão sendo utilizados e se a forma de uso está correta. Depois, compare com as informações da aula e com a NR 35.





Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7195/1995 – Cores para Segurança**. Disponível em: http://www.newmediapropaganda.com.br/SME/NBR7195_Cores_para_seguranca.pdf. Acesso em: 05/06/2012.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 17000: 2005 - Avaliação de conformidade - vocabulário e princípios gerais. São Paulo.

BOTELHO, I.V. **Segurança no trabalho: atuação preventiva e repressiva do direito**. 130 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Direito. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho – CLT. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/tematicas/clt.htm>. Acesso em 04/06/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. 2010**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20\(atualizada\)%202011.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D36A2800001388130953C1EFB/NR-06%20(atualizada)%202011.pdf)http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf. Acesso em: 31/05/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20\(atualizada\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38CF493C013906EC437E23BF/NR-10%20(atualizada).pdf). Acesso em 31/05/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção. 2013**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013E8AA4654223C5/NR-18%20\(atualizada%202013\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013E8AA4654223C5/NR-18%20(atualizada%202013).pdf). Acesso em 31/05/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-26 – Sinalização de Segurança**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A350AC88201355DE1356C0ACC/NR-26%20\(atualizada%202011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A350AC88201355DE1356C0ACC/NR-26%20(atualizada%202011).pdf)http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf. Acesso em: 05/06/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-35 – Trabalho em altura. 2012**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3D63C1A0013DAB8EA3975DDA/NR-35%20\(Trabalho%20em%20Altura\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3D63C1A0013DAB8EA3975DDA/NR-35%20(Trabalho%20em%20Altura).pdf). Acesso em 31/05/2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Portaria nº 121, de 30 de setembro de 2009**. Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38B3DDCE0138BE8DC43307DF/Portaria%20n.%C2%BA%20121%20\(Requisitos%20e%20Normas%20para%20CA_EPI\)%20Alterada%20VII.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A38B3DDCE0138BE8DC43307DF/Portaria%20n.%C2%BA%20121%20(Requisitos%20e%20Normas%20para%20CA_EPI)%20Alterada%20VII.pdf). Acesso em 04/06/2013.

BRASIL. Decreto nº 3048, de 06 de maio de 1999, art 341. **Aprova o Regulamento da Previdência Social e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm. Acesso em 03/06/2013.

BRASIL. Decreto nº 4032, de 26 de novembro de 2001, art 338. **Altera dispositivos do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D4032.htm. Acesso em 03/06/2013.

BRASIL. Lei nº 5966, de 13 de dezembro de 1973. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109452/lei-5966-73>. Acesso em 04/06/2013.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br>. Acesso em 04/06/2013.

BRASIL. Convenções da Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_convencoes_oit.pdf. Acesso em 04/06/2013.

BREVIOLIERO, E; POSSEBON, J; SPINELLI, R. **Higiene Ocupacional: Agentes biológicos, químicos e físicos.** 6ª Edição: reimpressão. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

CLEZAR, C. A; NOGUEIRA, A. C. R. **Ventilação Industrial.** 2ª Edição revisada. Florianópolis. Ed. da UFSC, 2009.

COMISSÃO TRIPARTITE PERMANENTE DE NEGOCIAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO ESTADO DE SÃO PAULO – CPN/SP. **Norma regulamentadora nº 10.** Segurança em instalações e serviços em eletricidade. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/dominios/ctn/anexos/cdNr10/Manuais/Manual%20NR-10.pdf>. Acesso em 20/05/2013.

DRAGONI, J. F. **Proteção de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança.** São Paulo: LTR, 2011.

FUNDACENTRO. **Engenharia de segurança no trabalho na indústria da construção civil,** 2001. Disponível em: http://www.fundacentro.gov.br/dominios/PROESIC/anexos/SST_industria_da_construcao%20_Livro.pdf. Acesso em 23/05/2013.

FUNDACENTRO. **Recomendação técnica de procedimentos – RTP 1. Medidas de proteção contra quedas de altura,** 2003. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/conteudo.asp?D=CERS-01&C=1167&menuAberto=196>. Acesso em 23/05/2013.

NAVARRO, A. F. A importância do controle no PCMAT. 2013. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/137733334/A-Importancia-Do-Controle-No-PCMAT-Eng-Antonio-Fernando-Navarro>. Acesso em 31/05/2012

OLIVEIRA, J. M. de. **Noções de Ventilação Industrial** (apostila). Disponível em: ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM120/VENTILACAO_INDUSTRIAL.pdf. Acesso: 28/04/2013.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PPRA**. Avaliação e Controle de Riscos Ambientais. 3ª Edição. São Paulo: LTR, 2011.

SILVA, L. I. **Convenção Internacional do Trabalho – OIT: aspectos jurídicos**. Revista Jus Vigilantibus, jun/2009. Disponível em: <http://jusvi.com/artigos/40228>. Acesso em 04/06/2013.

STUMM, S. B. **A influência do arranjo físico nos níveis de ruído em canteiros de obras – um estudo de caso na cidade de Curitiba, Paraná**. 134 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Construção Civil. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. **Laboratório de Ruído Industrial**. Disponível em: http://www.lari.ufsc.br/nrr_nrrsf.php. Acesso em: 03/06/2013.

Referências das Figuras

Figura 1.1: Símbolo da Fundacentro
Fonte: acervo das autoras (2013)

Figura 2.1: Equipamentos de proteção coletiva
Fonte: acervo das autoras (2013)

Figura 2.2: Equipamento de proteção individual
Fonte: acervo das autoras (2013)

Figura 2.3: Equipamento composto de capacete, protetor auricular e protetor facial
Fonte: acervo das autoras (2006)

Figura 3.1: Trabalho em altura com eletricidade
Fonte: acervo das autoras (2012)

Figura 4.1: Sistema GcR
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.2: Barreira com rede
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.3: Cercado rígido com cancela
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.4: Cercado removível
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.5: Pannel inteiriço
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.6: Sistema GcR
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 4.7: Proteção de piso
Fonte: Fundacentro (2001)

Figura 5.1: Plataforma principal
Fonte: Acervo das autoras (2013)

Figura 5.2: Plataformas principal e secundária
Fonte: Fundacentro (2003)

Figura 5.3: Plataformas principal e secundárias
Fonte: acervo das autoras (2013)

Figura 5.4: Plataformas principal, secundária e terciária
Fonte: Fundacentro (2003)

Figura 5.5: Plataformas principal, secundária e terciária
Fonte: Fundacentro (2003)

Figura 6.1: Ventilação industrial
Fonte: ©FredrikT/Wikimedia Commons

Figura 6.2: Ambiente de trabalho com presença de contaminantes
Fonte: Dicas de Prevenção de Acidentes e Doenças no Trabalho: SESI- SEBRAE Saúde e Segurança no Trabalho: Micro e Pequenas Empresas. Brasília: SESI – DN, 2005. Disponível em: http://sstmpe.fundacentro.gov.br/Anexo/Cartilha_SESI%20SEBRAE_2005%20Dicas_SST.pdf. Acesso: 28/04/2013.

Figura 7.1: Ventilação geral diluidora por insuflamento
Fonte: IFPR (2013) adaptado de PEREIRA FILHO, H. do V (2013).

Figura 7.2: Ventilação geral diluidora por exaustão
Fonte: Adaptado de PEREIRA FILHO, H. do V (2013).

Figura 8.1: Sistema Central
Fonte: IFPR (2013) adaptado Clezar e Nogueira (2009)

Figura 8.2: Coletor unitário empregado em operação de soldagem
Fonte: IFPR (2013) adaptado Clezar e Nogueira (2009)

Figura 8.3: Enclausuramento da fonte contaminante
Fonte: IFPR (2013) adaptado de Oliveira (2013)

Figura 8.4: Direção do fluxo de ar
Fonte: IFPR (2013) adaptado de Oliveira (2013)

Figura 8.5: Ventilação local exaustora
Fonte: ©Jens Eickhoff/Wikimedia Commons

Figura 9.1: O problema e as soluções
Fonte: IFPR (2013) adaptado Clezar e Nogueira (2009)

Figura 9.2: Filtros de manga
Fonte: IFPR (2013) – adaptada de <http://www.artcom.ind.br>

Figura 9.3: Ciclone
Fonte: © DerHexer /Wikimedia Commons

Figura 10.1: Símbolo do Inmetro

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

Acesso: 31/05/2013

Figura 10.2: Vista aérea da Divisão de metrologia elétrica

Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/eletrica/index.asp>

Acesso em 31/05/2013

Figura 11.1: Símbolo do PBQP do habitat

Fonte: <http://www.pbqp-h.com.br/ItemDetalhe.aspx?id=5>

Acesso em 31/05/2013

Figura 11.2: Símbolo da ABNT

Fonte: <http://www.cegef.ufg.br/pages/41378>

Acesso em 31/05/2013

Figura 13.1: Consulta no sistema CAEPI

<http://www3.mte.gov.br/sistemas/caepi/PesquisarCAInternetXSL.asp>

Acesso: 01/06/2013.

Figura 14.1: Protetor auricular de Concha

Fonte: <http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=281294>

Acesso: 01/06/2013.

Figura 14.2: Protetores auriculares de inserção

Fonte: acervo das autoras (2013)

Figura 17.1: Emprego de cores em tubulações

Fonte: IFPR (2013) - Adaptado de <http://valoreseatitudes.blogspot.com.br/2011/05/nr-26-sinalizacao-de-seguranca.html>.

Acesso: 04/06/2013

Figura 17.2: Sinalização com frases.

Fonte: IFPR (2013) - Adaptado de <http://plakao.com.br/tipo-de-placa/placas-cuidado?page=20>

Acesso: 04/06/2013

Figura 18.1: Riscos de trabalho

Fonte: acervo das autoras (2012)

Figura 18.2: Saúde em dia

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/nffcnnr/7657763924/>

Acesso em 03/06/2013

Figura 18.3: Trabalho em altura

Fonte: Acervo das autoras (2012)

Figura 19.1: Trabalho executado com grua

Fonte: Acervo das autoras (2013)

Figura 20.1: Andaime em pavimento alto

Fonte: Acervo das autoras (2013)

Figura 20.2: Inspeção antes do início do trabalho

Fonte: Acervo das autoras (2013)

Figura 20.3: Trabalhador com cinto de segurança e sistema de ancoragem

Fonte: Acervo das autoras (2012)



Atividades autoinstrutivas

1. O período da Revolução Industrial foi uma época de grandes mudanças. O trabalho era executado por homens, mulheres e crianças por um período exaustivo, sem nenhum tipo de precaução. Em 1802, a Inglaterra aprovou a Lei de Peel, também conhecida por outro nome. Que outro nome era esse? Marque a alternativa que contém a resposta CORRETA.

- a) Lei da Moral.
- b) Lei de Saúde e Moral.
- c) Lei Moral dos Aprendizes.
- d) Lei de Saúde dos Aprendizes.
- e) Lei de Saúde e Moral dos Aprendizes.

2. No Brasil, a preocupação com a saúde do trabalhador surgiu entre 1930 e 1945, durante o governo do então Presidente Getúlio Vargas. Foi nessa época que se criou um ministério voltado ao trabalho. Qual alternativa contém o nome CORRETO desse ministério?

- a) Ministério do Trabalho.
- b) Ministério da Indústria.
- c) Ministério do Comércio.
- d) Ministério do Trabalho e da Indústria.
- e) Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio.

3. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) foi criada em 1919, e o Brasil é um dos membros fundadores. Em seis convenções adotadas pela OIT, três são as mais importantes para o progresso da legislação estrangeira. Relacione a coluna da direita de acordo com a da esquerda.

1. Convenção 161 () segurança e saúde dos trabalhadores 155
2. Convenção 155 () contaminação do ar, ruído e vibrações
3. Convenção 148 () saúde no trabalho

Assinale a resposta que apresenta a sequência correta:

- a) 2, 3, 1
- b) 3, 1, 2
- c) 1, 2, 3
- d) 2, 1, 3
- e) 2, 3, 1

4. Como você sabe, equipamento de proteção coletiva (EPC) é um dispositivo, sistema ou meio, fixo ou móvel, que tem a finalidade de preservar a integridade física e a saúde de um grupo de trabalhadores que estão executando algum serviço em determinado local (CPN/SP, 2004, 2005). Das alternativas a seguir, assinale a que contém apenas EPCs.

- a) Luvas, protetor auricular, máscara.
- b) Extintor, protetor auricular, máscara.
- c) Protetor auricular, máscara, capacete.
- d) Placas de sinalização, capacete, luvas.
- e) Extintor, placas de sinalização, guarda-corpo.

5. Você já estudou equipamento de proteção individual (EPI), equipamento de proteção coletiva (EPC) e equipamento conjugado de proteção individual. Marque a alternativa que mostra corretamente a definição de equipamento conjugado de proteção individual.

- a) Tem a mesma definição de EPI.
- b) Tem a mesma definição de EPC.
- c) É o EPI usado juntamente com o EPC.
- d) É o EPI composto por vários dispositivos de segurança.
- e) É o EPC composto por vários dispositivos de segurança.

6. Fala-se muito em medidas de proteção no ambiente de trabalho. Seja trabalho em fábricas, indústrias ou obras de engenharia. Saiba-se, também, que ainda ocorrem muitos acidentes porque as medidas não foram corretamente implantadas e/ou não foram levadas em consideração pelo trabalhador. Quem é o responsável ou quem são os responsáveis em implantar as medidas protetoras? Assinale a alternativa CORRETA.

- a) O trabalhador.
- b) O empregador.
- c) O trabalhador e o governo.
- d) O empregador e o governo.
- e) O trabalhador e o empregador.

7. Grandes responsáveis por acidentes, muitas vezes fatais, são as tarefas desenvolvidas em eletricidade e em altura. Para ambos os trabalhos existem normas regulamentadoras disponíveis no endereço eletrônico do Ministério do Trabalho e Emprego. Que normas são essas? Assinale a alternativa que apresenta a resposta CORRETA.

- a) NR 10 (serviços em eletricidade e em altura).
- b) NR 35 (serviços em eletricidade e em altura).
- c) NR 10 (serviços em eletricidade) e NR 35 (serviços em altura).

d) NR 10 (serviços em altura) e NR 35 (serviços em eletricidade).

e) NR 11 (serviços em eletricidade) e NR 25 (serviços em altura).

8. O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, conhecido como PCMAT, deve sempre ser elaborado para indústrias da construção e por profissional específico. O Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) é feito a partir dele. Qual profissional pode elaborar o PCMAT?

a) Professor.

b) Advogado.

c) Qualquer profissional.

d) Profissional do meio ambiente.

e) Profissional habilitado na área de segurança do trabalho.

9. São vários os sistemas que protegem o trabalhador contra quedas em altura. Entre eles existem os dispositivos para plano vertical e para plano horizontal. Assinale a opção que apresenta apenas protetores verticais.

a) Cercado removível, barreira com rede e painel inteiriço.

b) Cercado removível, cercado fixo e tampa de proteção inteiriça.

c) Barreira com rede, tampa de proteção inteiriça e cercado rígido com cancela.

d) Tampa de proteção inteiriça, cercado rígido com cancela e cercado removível.

e) Sistema Guarda-corpo-Rodapé, cercado removível e tampa de proteção inteiriça.

10. Os dispositivos protetores de plano horizontal são usados para proteger vãos em pisos ou lajes, desde que esses vãos não sejam para transporte vertical de equipamentos, materiais e ferramentas. Como deve ser esse tipo de proteção? Assinale a alternativa CORRETA.

a) Proteção inteiriça, rígida e flexível.

b) Proteção inteiriça, sólida e sem frestas.

- c) Proteção inteiriça, sólida e com frestas.
- d) Proteção inteiriça, flexível e sem frestas.
- e) Proteção inteiriça, flexível e com frestas.

11. Entre os vários EPC que você conhece, existem os dispositivos de proteção para limitação de quedas. Os vistos com mais frequência são as plataformas de proteção. Uma delas é a plataforma principal, conhecida popularmente como

- a) terciária.
- b) bandejão.
- c) individual.
- d) fachadeira
- e) secundária.

12. São várias as plataformas de proteção existentes, mas quando se faz uma edificação com pavimentos no subsolo, são utilizadas plataformas próprias para esse caso. Assinale a alternativa que apresenta esse tipo de plataforma.

- a) Principal.
- b) Bandejão.
- c) Terciária.
- d) Secundária.
- e) Não há necessidade de plataforma para pavimentos no subsolo.

13. Um edifício de 15 andares está sendo construído. Você, como técnico em segurança do trabalho, chegou ao local e verificou que as plataformas secundárias estavam instaladas de duas em duas lajes, contadas a partir do bandejão. O prédio não tem subsolo e o bandejão está corretamente instalado na primeira laje. A partir dessas informações, como as plataformas secundárias devem estar?

- a) Não há necessidade de plataformas secundárias.
- b) De três em três lajes contadas a partir da principal.

- c) De uma em uma laje contada a partir do bandeirão.
- d) De quatro em quatro lajes contadas a partir da principal.
- e) Inicia-se de uma em uma laje e na metade do prédio inicia-se de duas em duas lajes.

14. A ventilação é uma técnica empregada em diversos setores e atividades humanas, sendo suas principais aplicações: a conservação de materiais e equipamentos e o controle ambiental de locais ocupados pelo homem.

Sobre a ventilação, avalie as proposições como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Ventilação natural é aquela que ocorre pela troca natural de ar, ocorrendo por meio de aberturas e pela ação do vento.
- () Ventilação mecânica é aquela induzida por equipamentos mecânicos, como ventiladores e sistemas de ar condicionado.
- () A ventilação industrial não tem relação com a higiene do trabalho.
- () A ventilação industrial atende tanto às pessoas que trabalham no interior das fábricas como a sua população vizinha.

Assinale a alternativa correta:

- a) V, V, V, V
- b) V, V, F, V
- c) V, F, F, V
- d) F, V, V, F
- e) F, V, F, F

15. Na segurança do trabalho, as medidas de ordem geral e os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) têm sempre prioridade frente à adoção de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). No que se refere ao controle de contaminantes atmosféricos, avalie os métodos apresentados e classifique-os em ordem crescente de prioridade. Para isso, considere o número 1 como o método prioritário e 6 como o de menor importância.

- () Ventilação geral diluidora.
 - () Modificação de processos e métodos de trabalho.
 - () Equipamentos de proteção individual.
 - () Substituição de materiais nocivos por outros menos nocivos ou inócuos.
 - () Ventilação local exaustora.
 - () Enclausuramento ou isolamento de operações que produzem considerável poluição.
- a) 3, 2, 1, 4, 6, 5
 - b) 4, 1, 6, 3, 5, 2
 - c) 5, 2, 6, 1, 4, 3
 - d) 4, 1, 2, 6, 5, 3
 - e) 2, 4, 3, 6, 1, 5

16. O objetivo fundamental da ventilação industrial é controlar a pureza do ar, visando à segurança e ao bem-estar físico do trabalhador. Entretanto, a ventilação também pode ser empregada para alcançar mais objetivos. Nesse contexto, assinale a alternativa que melhor resume as aplicações da ventilação industrial.

- a) Controle da temperatura, umidade e radiação.
- b) Controle de contaminantes, da temperatura e da umidade.
- c) Controle de contaminantes e promoção do conforto térmico.
- d) Controle da temperatura e prevenção de incêndio e explosões.
- e) Controle de contaminantes, temperatura e umidade e prevenção de incêndios e explosões.

17. A ventilação geral diluidora (VGD) age de maneira a reduzir a concentração do contaminante por meio da sua diluição. A VGD pode ser feita por insuflamento de ar, por exaustão de ar ou pela combinação desses dois métodos. Com relação à VGD por insuflamento de ar, complete frase:

Na ventilação por insuflamento, um ventilador _____ o ar novo para _____ de um recinto ventilado. Com isso, a pressão do ar no interior do recinto torna-se _____ do que a pressão do ar da vizi-

nhança, tornando o ambiente _____ ou com pressão _____.
Conseqüentemente, essa diferença de pressão faz com que o ar do ambiente _____ para a vizinhança através de aberturas específicas.

Assinale a alternativa que completa as lacunas da frase corretamente:

- a) sopra – fora – maior – pressurizado – negativa – entre
- b) sopra – dentro – maior – pressurizado – positiva – saia
- c) succiona – dentro – maior – pressurizado – positiva – saia
- d) sopra – dentro – menor – despressurizado – positiva – entre
- e) succiona – fora – menor – despressurizado – negativa – saia

18. A ventilação geral diluidora (VGD) age de maneira a reduzir a concentração do contaminante por meio da sua diluição. A VGD pode ser feita por insuflamento de ar, por exaustão de ar ou pela combinação desses dois métodos. Com relação à VGD por exaustão de ar, complete a frase corretamente:

Na VGD por exaustão, um ventilador _____ o ar contaminado para _____ do recinto ventilado. Assim, a pressão do ar no interior do recinto torna-se _____ do que a pressão do ar da vizinhança, tornando o ambiente _____ ou com pressão _____. Assim, a diferença de pressão existente faz com que _____ ar novo da vizinhança através de aberturas específicas.

Assinale a alternativa que completa as lacunas da frase corretamente:

- a) sopra – dentro – maior – pressurizado – positiva – saia
- b) sopra – fora – menor – despressurizado – negativa – entre
- c) succiona – dentro – maior – despressurizado – positiva – entre
- d) succiona – fora – menor – pressurizado – negativa – saia
- e) succiona – fora – menor – despressurizado – negativa – entre

19. Na ventilação local exaustora (VLE), os contaminantes são removidos junto ao ponto em que são gerados para evitar que se espalhem pelo ambiente e atinjam a zona de respiração do trabalhador. Em relação à instalação da VLE, relacione as colunas de acordo com a função de seus componentes:

- | | |
|-------------------------|--|
| (1) Captor | () Utilizado para evitar que a poluição atinja a atmosfera da vizinhança. |
| (2) Dutos | () Ponto de entrada do contaminante a ser exaurido pelo sistema. |
| (3) Ventilador | () Equipamento responsável pelo fornecimento da energia necessária ao escoamento do ar. |
| (4) Coletor | () Componentes responsáveis pela condução do ar contaminado, que interliga os diversos componentes do sistema. |

Marque a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) 1, 4, 3, 2
- b) 3, 4, 2, 1
- c) 2, 3, 1, 4
- d) 4, 1, 3, 2
- e) 3, 1, 4, 2

20. Você aprendeu que, dependendo da necessidade e características do local contaminado, devemos instalar um tipo apropriado de sistema de ventilação. Considere os sistemas seguintes:

- (1)** Ventilação geral diluidora por insuflamento de ar.
- (2)** Ventilação geral diluidora por exaustão.
- (3)** Ventilação local exaustora.

Avalie os locais de trabalho a seguir e relacione qual é o tipo de sistema de ventilação adequado a ser implantado em cada uma dessas situações:

- ()** Sala de escritório muito quente (sem conforto térmico), em que os funcionários sentem muito calor ao trabalhar.

- () Exaustão de gases, vapores e fumos gerados em operações de soldagem e corte.
- () Em sanitários, para evitar que os odores se espalhem para ambientes vizinhos.

A seguir, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta.

- a) 1, 2, 3
- b) 1, 3, 2
- c) 2, 3, 1
- d) 2, 1, 3
- e) 3, 2, 1

21. Os equipamentos coletores de contaminantes (ECP) têm como função reter o contaminante após ser capturado junto à fonte geradora. A separação e a coleta dos contaminantes são realizadas por ações físicas, químicas ou pela combinação de ambas. Em relação aos mecanismos de coleta dos ECP, relacione as colunas:

- | | |
|----------------------------|--|
| (1) Filtragem | <input type="checkbox"/> () Íons se depositam nas partículas de contaminante, carregando-as eletricamente e fazendo com que migrem em direção ao polo de carga elétrica contrária, onde são capturadas. |
| (2) Inércia | <input type="checkbox"/> () O ar contaminado é forçado através de uma nuvem de gotículas de água, fazendo com que o contaminante fique retido nas gotículas. |
| (3) Lavagem | <input type="checkbox"/> () A separação ocorre devido à variação brusca de quantidade de movimento linear das partículas de contaminantes. |
| (4) Eletrostática | <input type="checkbox"/> () Capturam as partículas pela estrutura fibrosa do coletor. |

Marque a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) 1, 2, 3, 4
- b) 2, 1, 4, 3
- c) 3, 2, 1, 4
- d) 4, 1, 3, 2
- e) 4, 3, 2, 1

22. Os equipamentos coletores de contaminantes (ECP) podem funcionar pelos mecanismos de lavagem, inércia, lavagem ou eletrostática. Em relação aos tipos de ECP e seu mecanismo de funcionamento, relacione as colunas:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| (1) Filtros de manga | () Inércia |
| (2) Ciclones | () Lavagem |
| (3) Lavadores venturi | () Eletrostática |
| (4) Precipitadores eletrostáticos | () Filtragem |

A seguir, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) 1, 3, 4, 2
- b) 2, 3, 4, 1
- c) 2, 3, 1, 4
- d) 3, 4, 2, 1
- e) 4, 2, 3, 1

23. Você sabe que metrologia é a ciência que abrange os aspectos teóricos e práticos que se referem às medições. Sabe, também, que há a metrologia científica e industrial e a metrologia legal. Marque a questão CORRETA que identifica a metrologia científica e industrial.

- a) Refere-se a unidades de medida, instrumentos e métodos de medição.
- b) Tem como objetivo principal proteger o consumidor.

- c) Balanças e taxímetros fazem parte da metrologia científica e industrial.
- d) Responsável pelo crescimento e inovação tecnológica.
- e) Demonstra que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos.

24. Segundo o Inmetro, há um procedimento que dá credibilidade a determinado produto. Se o equipamento que você está utilizando foi certificado pelo Inmetro, significa que pode usá-lo com segurança. Que nome se dá a esse procedimento? Marque a alternativa CORRETA.

- a) Acreditação.
- b) Avaliação de acreditação.
- c) Avaliação de credibilidade.
- d) Avaliação de conformidade.
- e) Procedimento de confiança.

25. O Sinmetro foi criado pela Lei Federal n. 5.966/1973 e é formado por entidades públicas e privadas. Seu objetivo está relacionado diretamente àquilo que envolve a qualidade. Assinale a resposta que mostra esse objetivo.

- a) Criticar a qualidade de produtos, processos e serviços.
- b) Avaliar a qualidade de produtos, processos e serviços.
- c) Certificar a qualidade de produtos, processos e serviços.
- d) Avaliar e criticar a qualidade de produtos, processos e serviços.
- e) Avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços.

26. O Sinmetro tem várias funções, mas as principais estão relacionadas à metrologia científica e industrial e à normalização e regulamentação técnica. Ele contribui para a ciência e economia do nosso país, elabora normas e facilita o comércio. Quem coordena o Sinmetro? Assinale a alternativa CORRETA:

- a) O Inmetro.

- b) O governo federal.
- c) Os órgãos públicos.
- d) O próprio Sinmetro.
- e) O Ministério do Trabalho e Emprego.

27.A ABNT é uma organização não governamental mantida com recursos de contribuintes, associados e governo federal e está vinculada ao Inmetro. Você sabe responder o que significa a sigla ABNT? Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Associação do Brasil de Normas Técnicas.
- b) Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- c) Associação Brasileira de Normas Tecnológicas.
- d) Associação Brasileira de Normas e Tecnologia.
- e) Associação Brasileira e Nacional de Tecnologia.

28.Qual é a norma regulamentadora que trata especificamente dos equipamentos de proteção individual?

- a) NR 4
- b) NR 5
- c) NR 6
- d) NR 7
- e) NR 9

29.Vimos que a NR 6 estabelece as responsabilidades de diversos profissionais em relação aos equipamentos de proteção individual. Avalie as obrigações a seguir e julgue se elas são de responsabilidade do:

(1) empregador; (2) empregado; (3) fabricante e importador.

- () Responsabilizar-se pela guarda e conservação.
- () Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica.

- () Cadastrar-se junto ao órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho.
- () Responsabilizar-se pela manutenção da qualidade do EPI que deu origem ao Certificado de Aprovação – CA.
- () Comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

Marque a alternativa que corresponde à sequência CORRETA.

- a) 1, 1, 1, 3, 2
- b) 1, 2, 1, 2, 3
- c) 2, 1, 3, 3, 1
- d) 2, 1, 3, 3, 2
- e) 3, 2, 1, 3, 2

30.A NR 6 estabelece que o Certificado de Aprovação dos Equipamentos de Proteção Individual, com laudos de ensaio que não tenham sua conformidade avaliada no âmbito do Sinmetro, terão validade de:

- a) um ano.
- b) dois anos.
- c) três anos.
- d) quatro anos.
- e) cinco anos.

31.Qual é o nome do sistema, do Ministério do Trabalho e Emprego, que permite a qualquer usuário consultar sobre o Certificado de Aprovação de Equipamentos de Proteção Individual?

- a) SEPI.
- b) SISEPI.
- c) SISCA.
- d) CAEPI.
- e) CASIS.

32. De acordo com a NR 6, todo EPI deverá apresentar informações específicas em caracteres indelévels e bem visíveis. Que informações são essas? Avalie as proposições como verdadeiras (V) ou falsas (F):

- () Número do CA.
- () Lote de fabricação.
- () O nome comercial da empresa fabricante do EPI.
- () O nome da cidade onde o EPI foi fabricado.
- () O nome do responsável técnico pelo EPI.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) V, V, F, F, F
- b) V, F, F, V, F
- c) V, V, V, F, F
- d) V, F, V, F, V
- e) F, V, F, F, V

33. Escolher adequadamente o protetor auricular é fundamental. Para isso, devemos observar as vantagens e desvantagens de cada tipo e o seu fator de proteção. Dentre as VANTAGENS descritas a seguir, avalie quais delas pertencem aos protetores de inserção (I) e quais pertencem aos de concha (C).

- () Eliminam ajustes complexos de colocação.
- () São fáceis de carregar.
- () Não dificultam o uso de óculos pessoais ou EPIs.
- () Podem ser usados por quaisquer pessoas de ouvidos são ou enfermos.

A seguir, marque a alternativa correta:

- a) I, C, C, I
- b) I, I, I, C
- c) C, C, I, I
- d) C, I, I, C
- e) C, I, C, I

34. Escolher adequadamente o protetor auricular é fundamental. Para isso, devemos observar as vantagens e desvantagens de cada tipo e o seu fator de proteção.

Dentre as DESVANTAGENS descritas a seguir, avalie quais delas pertencem aos protetores de inserção (I) e quais pertencem aos de concha (C).

- () São fáceis de ser esquecidos ou perdidos.
- () Podem acarretar problemas de espaço em locais pequenos e confinados.
- () Sua vida útil é curta.
- () Podem ser muito desagradáveis em ambientes quentes.

A seguir, marque a alternativa CORRETA:

- a) I, C, C, I
- b) I, C, I, C
- c) I, I, I, C
- d) C, C, I, I
- e) C, I, C, I

35. Em uma indústria metal mecânica foram feitas medições com o medidor de nível de pressão sonora, posicionando-o junto à zona auditiva do trabalhador, obtendo-se o valor de 103 dB(C) e 99 dB(A) para a atividade executada. O trabalhador está utilizando protetor auricular do tipo concha cujo valor do NRR, obtido pelo fabricante, é de 18,5.

Responda: Qual é a atenuação obtida quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador, empregando o método simplificado valor único? Nestas condições, o trabalhador está protegido?

- a) 84,5 dB(A) e o trabalhador está protegido.
- b) 80,5 dB(A) e o trabalhador está protegido.
- c) 85 dB(A) e o trabalhador não está protegido.
- d) 80,5 dB(A) e o trabalhador não está protegido.
- e) 84,5 dB(A) e o trabalhador não está protegido.

36. Estudos específicos mostram que, na prática, o índice real de atenuação dos protetores auriculares é significativamente mais baixo que aqueles obtidos em laboratório. Nesse sentido, a Niosh recomenda a utilização de fatores de correção aplicados ao NRR fornecido pelo laboratório. Relacione as colunas de acordo com o tipo de protetor auricular e seu fator de correção:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| (1) De inserção moldável | () $f = 0,30$ |
| (2) De inserção pré-moldável | () $f = 0,50$ |
| (3) Tipo concha | () $f = 0,75$ |

Marque a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) 1, 2, 3
- b) 1, 3, 2
- c) 2, 1, 3
- d) 2, 3, 1
- e) 3, 1, 2

37. Em uma indústria metal mecânica, foram feitas medições com o medidor de nível de pressão sonora, posicionando-o junto à zona auditiva do trabalhador, obtendo-se o valor de 103 dB(C) e 99 dB(A) para a atividade executada. O trabalhador está utilizando protetor auricular do tipo concha, cujo valor do NRR, obtido pelo fabricante, é de 17.

Responda: Qual é atenuação obtida quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador, empregando o método NRR corrigido?

- a) 86,25 dB(A)
- b) 90,25 dB(A)
- c) 94,50 dB(A)
- d) 97,25 dB(A)
- e) 97,90 dB(A)

38. Qual é o método de avaliação de atenuação de ruído de protetor auricular conhecido como método do ouvido real?

- a) Dupla proteção.
- b) Método diretor NRRsf.
- c) Método NRR corrigido.
- d) Pela análise de frequência.
- e) Método simplificado valor único – NRR.

39. Em uma avaliação ambiental, no operador foi obtido o NPS = 91 dB(A) e NPS = 102 dB(C), valor obtido com dosímetro que mede na curva C. O protetor utilizado é de inserção com NRRsf = 8 dB. Desse modo, pergunta-se: qual deve ser a atenuação obtida quando do uso efetivo do protetor auricular pelo trabalhador? Esse trabalhador está protegido?

- a) 83 dB(A), o trabalhador está protegido.
- b) 84 dB(A), o trabalhador está protegido.
- c) 94 dB(A), o trabalhador está protegido.
- d) 83 dB(A), o trabalhador não está protegido.
- e) 94 dB(A), o trabalhador não está protegido.

40. Em uma avaliação de ruído em uma montadora, foi obtido um nível equivalente $Leq = 102$ dB(A), considerando que são utilizados simultaneamente protetor tipo concha com fator de proteção NRRsf = 16 dB e inserção com NRRsf = 9 dB. Determine qual é a proteção do trabalhador.

- a) 71 dB (A)
- b) 77 dB (A)
- c) 80 dB (A)
- d) 85 dB (A)
- e) 87 dB (A)

41. De acordo com a NR 26, que trata da sinalização de segurança, devemos adotar cores para segurança em locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. Relacione as colunas conforme o uso das cores:

- (1) Vermelha () Cor empregada para indicar “perigo”.
(2) Alaranjada () Cor empregada para identificar e distinguir equipamentos de proteção e combate a incêndio.
(3) Amarela () Cor usada para caracterizar “segurança”.
(4) Verde () Cor usada para indicar “cuidado!”

Marque a alternativa que corresponde a sequência correta.

- a) 1, 2, 3, 4
b) 2, 1, 4, 3
c) 2, 1, 3, 4
d) 3, 1, 2, 4
e) 4, 1, 3, 2

42. De acordo com a NR 26, que trata da sinalização de segurança, devemos adotar cores para segurança em locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes. Relacione as colunas conforme o uso das cores

- (1) Azul () Cor empregada para indicar uma ação obrigatória, como, por exemplo: determinar o uso de EPI.
(2) Púrpura () Cor empregada para identificar coletores de resíduos, exceto os de origem de serviços de saúde.
(3) Branco () Cor empregada em faixas para demarcar passadiços, passarelas e corredores pelos quais circulam exclusivamente pessoas.
(4) Preta () Cor usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares.

Marque a alternativa que corresponde a sequência correta.

- a) 2, 3, 4, 1
- b) 3, 4, 1, 2
- c) 1, 2, 3, 4
- d) 1, 4, 3, 2
- e) 4, 1, 2, 3

43. Você vai supervisionar a instalação de uma tubulação de água, na forma líquida, que será empregada em uma operação de lavagem de peças. De qual cor essa tubulação deve ser pintada?

- a) Azul.
- b) Verde.
- c) Branco.
- d) Vermelho.
- e) Alaranjado.

44. A NR 35 é uma norma específica para trabalhos em altura com risco de queda. Ela especifica requisitos mínimos e medidas de proteção para esse tipo de trabalho, mas que altura acima do nível do piso é considerada para uso da norma? Marque a resposta CORRETA.

- a) Acima de 1 metro.
- b) Acima de 2 metros.
- c) Acima de 3 metros.
- d) Acima de 1,5 metros.
- e) Acima de 2,5 metros.

45. O trabalhador deve estar sempre informado e atualizado sobre os riscos das atividades em altura. Deve passar por treinamentos periódicos e estar capacitado a exercer a função. Essas responsabilidades são do empregador. De quanto em quanto tempo devem ser realizados treinamentos? Assinale a alternativa CORRETA.

- a) A cada ano.
- b) Sempre que houver necessidade de treinamento.
- c) A cada ano ou quando houver necessidade de treinamento.
- d) A cada dois anos ou quando houver necessidade de treinamento.
- e) A cada seis meses ou quando houver necessidade de treinamento.

46. Quem for executar atividades em altura deve cumprir as regulamentações pertinentes a essa atividade e colaborar com o empregador para o cumprimento da NR. Mas durante a execução dessa tarefa, o trabalhador pode interromper sua atividade. Quando ele tem autorização para interrompê-la?

- a) Em situações de risco iminente.
- b) O único que pode interromper a tarefa é o empregador.
- c) O trabalhador jamais pode interromper suas atividades.
- d) O trabalhador pode interromper suas atividades a qualquer momento.
- e) Não é função nem do empregador, nem do empregado interromper qualquer atividade.

47. O trabalho em altura só pode ser executado existindo uma Análise de Risco, conhecida por AR. São vários os fatores a serem considerados na AR, tais como as influências externas, o local de execução e seu entorno e o isolamento e a sinalização da área. Assinale a alternativa CORRETA, que contém mais dois fatores.

- a) Situações de emergência e resgate emergencial.
- b) Orientações do fabricante e resgate emergencial.

- c) Orientações do fabricante e situações de emergência.
- d) O horário de execução da tarefa e resgate emergencial.
- e) O horário de execução da tarefa e situações de emergência.

48. A eficiência, a carga aplicada e o uso correto dos EPIs, acessórios e sistemas de ancoragem é fundamental para que o trabalhador tenha segurança na execução das atividades em altura. Há, também, outro aspecto que deve ser considerado, qual? Marque a resposta CORRETA.

- a) A cor.
- b) O preço.
- c) A marca.
- d) O conforto.
- e) O preço e a marca.

49. Os EPIs devem passar constantemente por inspeção para que seja assegurada sua eficiência. Quando a inspeção deve obrigatoriamente ocorrer? Marque a alternativa que traz a resposta CORRETA.

- a) Uma vez ao ano.
- b) Apenas na aquisição.
- c) De dois em dois anos.
- d) Na aquisição e periodicamente.
- e) Na aquisição e depois anualmente.

50. Quando se executa atividade em altura, o trabalhador precisa estar devidamente equipado, protegido e seguro. Para tanto, ele utiliza cinto de segurança tipo paraquedista com dispositivo para conexão em sistema de ancoragem. A definição desse sistema deve constar na AR. Por quanto tempo o trabalhador deve permanecer conectado a esse sistema?

- a) No final da atividade.
- b) No início da atividade.
- c) Enquanto estiver subindo.
- d) Enquanto estiver descendo.
- e) Enquanto a atividade estiver sendo executada.



Currículo das professoras-autoras

Monica Beltrami

Graduada em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Paraná (2006), com mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2009) e especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (2011). Atualmente, é aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia da Universidade Federal do Paraná. É professora de ensino básico, técnico e tecnológico, e coordenadora do curso Técnico em Segurança do Trabalho (EaD) do Instituto Federal do Paraná, com autoria de materiais didáticos na área. Tem experiência industrial em planejamento da produção mecânica e engenharia de qualidade.

Silvana Bastos Stumm

Mestre em Construção Civil pela Universidade Federal do Paraná (2006), possui especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal do Paraná (2000), especialização em Administração Industrial pela Universidade Federal do Paraná (1994) e graduação em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1987). Engenheira com experiência na área de construção civil e pesquisas na área de segurança do trabalho. Aborda os seguintes temas: obras, organização, segurança do trabalho na construção civil, acústica de edificações. É professora de construção civil na Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

