



Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional

**XIII Encontro Brasileiro
de Higienistas Ocupacionais**

**26 a 30 de agosto de 2006
São Paulo - SP**

- Estudos envolvendo Seres Humanos - Ética e Bioética
- Deficiência de Oxigênio: Um tema em discussão
- O adicional de Insalubridade após a NR-9
- Estudo Comparativo entre coletores passivos e tubos de carvão ativo através de avaliações da exposição ocupacional a vapores de gasolina

**ITSEMAP**

A ITSEMAP do Brasil é uma empresa pertencente ao Sistema MAPFRE que oferece grande gama de serviços nas áreas de higiene ocupacional, riscos industriais, meio ambiente e planos de emergência.

O principal compromisso da ITSEMAP é assessorar seus clientes na identificação, análise e avaliação de riscos associados às suas atividades, implementando soluções específicas voltadas para a minimização e o pleno gerenciamento dos riscos.

A filosofia de alta qualidade nos serviços prestados e o interesse permanente em estabelecer relações duradouras garante à ITSEMAP a fidelização de seus clientes e destaque no mercado nacional e internacional.

Higiene OCUPACIONAL

Líder nacional e internacional em higiene ocupacional, a ITSEMAP é mundialmente reconhecida por sua excelência nesta área. Além dos serviços tradicionais, presta assessoria em Ergonomia, realizando análise e adequação dos postos de trabalho.

Principais Serviços

- Avaliações Ocupacionais, incluindo estudos especiais envolvendo vibrações, campos eletromagnéticos, radiações infravermelho e ultravioleta
- Elaboração de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA
- Definição de Estratégia de Amostragem, conforme Manual NIOSH
- Implementação de Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional – BS 8800 e OHSAS 18001

Riscos INDUSTRIAIS

Para manter a agilidade no âmbito dos processos de licenciamento junto aos Órgãos Ambientais, as metodologias e ferramentas da ITSEMAP voltadas para Estudos de Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos estão em constante aprimoramento. Prova disso são os programas informatizados QUANTOX e QUANTOX Versão Pipeline, utilizados para o cálculo de riscos em instalações e atividades perigosas, e o LeakMAP, específico para o cálculo de vazamentos em dutos destinados à transferência de produtos líquidos.

Principais Serviços

- Estudos de Análise de Riscos – EAR
- Programas de Gerenciamento de Riscos – PGR
- Simulações de Cenários Acidentais tais como: Incêndio, Explosões, Emissões Tóxicas
- Estudos de Confiabilidade

Meio AMBIENTE

Na Área Ambiental, a ITSEMAP assessora os clientes fornecendo soluções focadas nos processos de melhoria contínua e de gestão ambiental, atuando em todos os procedimentos, desde a verificação do cumprimento da legislação vigente até o desenvolvimento e implantação de estratégias de sustentabilidade.

Principais Serviços

- Assessoria ao Licenciamento Ambiental
- Estudos Ambientais
- Gestão de Passivos e Riscos Ambientais
- Auditoria e Gestão Ambiental

Planos DE EMERGÊNCIA

A ITSEMAP elabora e implanta planos de emergência voltados para a prevenção e resposta aos mais diferentes tipos de empreendimentos e atividades, tais como:

- Portos e Terminais
- Indústrias
- Sistemas de Dutos
- Sistemas de Transporte Rodoviário e Ferroviário

Rua São Carlos do Pinhal, 696 - 3º andar – CEP 01333 - 000 – Bela Vista – São Paulo - SP
Tel.: (11) 3289-5455 – Fax: (11) 3283-2878 – e-mail: itsemapbrasil@itsemapbrasil.com.br

**ITSEMAP**

Uma empresa do Sistema MAPFRE

Nossa Presença no Mundo: • BRASIL • ESPANHA • MÉXICO • PORTUGAL

www.itsemapbrasil.com.br

índice

Mensagem do Presidente	04
ABHO Informa	05
Comitê Permanente de Certificação - CPC	07
Estudo comparativo entre coletores passivos e tubos de carvão ativo através de avaliações da exposição ocupacional a vapores de gasolina	10
O Adicional de Isalubridade após a nova NR-9	13
Deficiência de oxigênio: Um tema em discussão	15
Estudos envolvendo humanos: Ética e Bioética	20
Programa do XIII Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais	22

expediente

Revista ABHO de Higiene Ocupacional

Ano V . n.º 14 . junho - agosto de 2006

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores.

Reprodução com autorização da ABHO.

Produção	Lilian de Carvalho de Souza
Jornalista Responsável	Dauro Garcia Machado - Mtb 95046
Periodicidade	Trimestral
Tiragem	1.500 exemplares
Assinatura anual (4 edições)	R\$ 60,00
Exemplar avulso	R\$ 20,00

Direção Triênio 2003-2006

Diretoria Executiva

Presidente: Marcos Domingos da Silva

Vice-presidente de Administração: Antônio Vladimir Vieira

Vice-presidente de Formação e Educação Profissional: José Pedro Dias Júnior

Vice-presidente de Estudos e Pesquisas: Jair Felício

Vice-presidente de Relações Internacionais: Osny Ferreira de Camargo

Vice-presidente de Relações Públicas: Maria M. Teixeira Moreira Lima

Conselho Técnico: Samir Nagi Yousri Gerges, Ana Marcelina Juliani, José Gama de Christo e Maurício Torloni. **Conselho Fiscal:** Maria Cleide Sanches Oshiro, Renato Martins Palierini e José Possebon.

Representantes Regionais: Álvaro Rolim (CE e RN), Gerson Gomes Fossati (RS), Jandira Dantas Machado (PE e PB), José Gama de Christo (ES), M. Margarida T. M. Lima (DF, GO, MT e TO), Maria de Fátima Leal (AP, MA e PA), Milton Marcos M. Villa (BA e SE), Paulo R. de Oliveira (SC e PR) e Saeed Pervaiz (AL).

ABHO Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais

R Teodoro Sampaio, 744 . cj 42 . 4º andar . SP . SP . Cep 05406-000

Tel.: 11 3081-5909 e 3081-1709 . Site: www.abho.com.br

Assuntos gerais, comunicações com a presidência

abho@abho.com.br

Admissão, livros, anuidades, inscrições em eventos, alterações cadastrais

secretaria@abho.com.br

Revista ABHO (anúncios, matérias para publicação, sugestões, etc.)

revista@abho.com.br

A Virtude de Servir

Marcos Domingos da Silva, Presidente



“...a base da liderança não é o poder e sim a autoridade, construída com amor, dedicação e sacrifício”

Há algum tempo, uma amiga, devoradora de livros, recomendou-me com entusiasmo a leitura de *“O Monge e o Executivo, uma história sobre a essência da liderança”*,

publicação da Editora Sextante, escrita por James C. Hunter, livro este que agora está em moda, e é bastante utilizado em cursos de capacitação de líderes. A obra tem como personagem central Leonard Hoffman, empresário bem sucedido e conhecido no mundo dos negócios como

recuperador de empresas falidas, e cujo sucesso na vida secular, trocou pelo sacerdócio beneditino.

A trama se desenvolve na medida em que outro executivo de sucesso, John Daily, encontra-se frustrado como chefe, marido e pai, e, desesperado, decide buscar ajuda, participando com mais cinco alunos de um retiro-seminário sobre liderança, promovido por um mosteiro beneditino, que tinha como instrutor o ex-homem de negócios, monge Leonard Hoffman.

Acostumado a mandar, decidir e cobrar um desempenho cada vez melhor e mais eficiente de seus subordinados, Daily resiste, no início, aos conceitos do monge Hoffman, mas a credibilidade do instrutor, leva-o à reflexão e prática de que a base da liderança não é o poder, e sim a autoridade construída com amor, dedicação e sacrifício. O sucesso do livro reside na brilhante exposição de questões e fundamentos do convívio social, enfatizando, como virtudes indispensáveis a um grande líder, o respeito, a responsabilidade e o cuidado com as pessoas. A mensagem principal do livro é a de que os líderes devem estar dispostos a servir.

A ABHO e muitas outras organizações não governamentais, sem fins lucrativos, são de certa forma um mosteiro, e seus afiliados são dedicados como os monges. Muitos colegas ocupam cargos importantes em multinacionais, universidades, ou são bons empresários, mas estão na associação para servir. Preparam artigos técnicos e palestras, participam dos comitês, gastam horas

em reuniões de planejamento, revisam documentos contábeis, analisam propostas de atividades, fazem traduções, cuidam do patrimônio e finanças etc., fazem tudo isso compartilhando com os demais sócios a satisfação de contribuir com todos os membros e promover a higiene ocupacional entre os seus pares.

Estou encerrando a minha gestão na ABHO (2003-2006), agradecendo aqui a todos os colegas que comigo serviram a associação neste período, em particular os membros da Diretoria, que assumiram maior responsabilidade. É digno de nota o trabalho do Antonio Vladimir Vieira, Vice-presidente para a Administração, que diariamente, na hora do seu almoço, estava na sede cuidando do andamento do escritório. Também, sempre que precisei tive a colaboração dos Conselhos e da grande maioria dos representantes regionais. Expresso, também, a minha gratidão à Raquel (secretária), Lílian (estagiária), Gisa (eventos) e Máira (ex-estagiária), que fizeram com dedicação o trabalho de atendimento aos membros, preparação da Revista e organização dos Encontros e Congressos.

Toda a Diretoria e funcionários da nossa associação estão agora empenhados em organizar o Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional e o XIII Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais que acontecerão na última semana de agosto de 2006. Nossos eventos exigem meses de preparação, longas reuniões de planejamento, inúmeros contatos com fornecedores, exaustivo trabalho de divulgação e complexas negociações para trazer conferencistas internacionais. Todos esses esforços têm, em primeiro lugar, um beneficiário, o membro da ABHO, o higienista ocupacional, e, por extensão, a comunidade de trabalhadores atendida por eles.

Nossa recompensa por todo o trabalho feito, é perceber a satisfação do associado com aquilo que estamos oferecendo, quer seja uma publicação, o uso do website, a qualidade dos nossos eventos, e, inclusive, a promoção e defesa dos títulos de técnico higienista e higienista ocupacional.

Servir é uma virtude conflitante com a natureza humana, pois a tendência da maioria das pessoas é exercer o senhorio sobre seus pares para obter mordomias. Quando nossos interesses individuais são contrariados, ficamos deprimidos. Bill Gates, em uma palestra para estudantes, afirmou o seguinte: “...o mundo não está preocupado com a sua auto-estima. O mundo espera que você faça alguma coisa útil por ele, ANTES de sentir-se bem com você mesmo”.

Vamos precisar muito dessa virtude na próxima gestão (2006-2009). Estou certo de que a ABHO será muito maior e mais importante no cenário prevencionista, na medida em que cada um de seus membros busque uma oportunidade de servir a ela.

Evento 3M

A ABHO foi convidada a participar de um Evento promovido pela 3M, em Campinas, no dia 01 de dezembro, que teve como objetivo a apresentação de seu Centro Técnico para Clientes - CTC, recentemente inaugurado para dar suporte tecnológico, aos mais diferentes segmentos, a profissionais e a empresas que tenham algum desafio a solucionar na área de produtos da linha empresarial da 3M. Pela definição da empresa: "O CTC é um local inovador que reúne os laboratórios dos serviços técnicos divisionais da empresa no Brasil, onde estão concentradas as Plataformas Tecnológicas 3M e a partir das quais são geradas soluções em produtos e serviços". O Evento foi precedido de um coffee-break de boas vindas, e se realizou com a presença da Sra. Camila Cruz - Gerente dos Laboratórios - do Sr. Renato Alahmar - Diretor de Negócios nas áreas de Saúde Ocupacional, Limpeza, Proteção e Mineração - do Sr. Marcelo Tambascia - Gerente Técnico - do Sr. Osny Camargo - Gerente de Higiene Industrial e da Sra. Lienne Pires do programa LCM - Ciclo de vida de produto - que apresentaram as inovações de cada setor pelo qual são responsáveis; o evento foi encerrado com a comemoração dos 10 anos do programa de treinamento "Workshop Técnico - Programa de Proteção Respiratória e Auditiva", voltado para o pessoal de campo da 3M, feita pelo Sr. Antonio Andreazza, responsável pelo OH&ESD Programa Educacional da empresa, e pela Sra. Cláudia Costa Dominique. Em seguida, os participantes fizeram uma visita ao CTC. Os vice-presidentes, de relações públicas e de administração, respectivamente os Higienistas Maria Margarida e Antonio Vladimir, representaram a ABHO no Evento.

1º Curso de Especialização em Higiene Ocupacional a Distância, da FCMMG.

A ABHO foi convidada, por meio do seu Presidente Marcos Domingos, a realizar a Aula Inaugural sobre Higiene Ocupacional, no dia 30 de março de 2006, durante a cerimônia de instalação do Núcleo de Educação a Distância (NEAD) da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais da Fundação Educacional Lucas Machado - FCMMG. Nessa oportunidade, a ABHO, representada pela higienista Maria Margarida T. Moreira Lima, vice-presidente de relações-públicas, discorreu sobre o tema: "**HIGIENE OCUPACIONAL: FORMAÇÃO E DESAFIOS**" para uma platéia formada por 50 alunos, de diferentes partes do Brasil. Participaram da solenidade, pela Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, o Profº Augusto Amorim, presidente da Fundação Educacional Lucas Machado e coordenador do NEAD e o Profº Ludércio Rocha de Oliveira, diretor da FCM. Representando o Ministério da Educação, proferiram palestras a Sra. Grace Tavares Vieira, gerente de projetos da Secretaria de Educação a Distância e o Profº Dr. José Manuel Moran, da Faculdade de Comunicação Social

da USP. A FUNDACENTRO esteve representada pelo Profº Eugênio Diniz e pela Sra. Marta Freitas, Diretora Regional do CRMG, na ocasião representando a Presidente da Instituição. Dentro da proposta do curso, foi feita uma apresentação sobre as novas tecnologias educacionais pelo consultor Profº José Renato de Souza. Antecedendo a aula inaugural, realizada pela ABHO, o Engº Edgar Duarte Filho, Gerente do Departamento de Engenharia de Segurança do Trabalho, da empresa Magnesita, proferiu palestra sobre a Segurança e Saúde do Trabalhador e as Empresas, na qual enfatizou a importância da higiene ocupacional no âmbito dos resultados da empresa.

A aula ministrada pela vice-presidente da ABHO abordou os seguintes temas:

- Panorama das mortes relacionadas ao trabalho e às doenças ocupacionais no Brasil e no Mundo;
- Funções e perfil do higienista ocupacional;
- Áreas de conhecimento e formação de recursos humanos;
- Sistemas de certificação;
- Associações profissionais;
- Desafios do higienista ocupacional.

Premiação 2005 da Agência Brasil de Segurança

A ABHO foi convidada a participar da cerimônia de Premiação 2005 da Agência Brasil de Segurança realizada no dia 28/11 no Hotel Grand Meliá Mofarrej, em São Paulo, na qual foram oferecidos os Prêmios ABS de Jornalismo, de Segurança e Saúde no Trabalho, de Meio Ambiente e de Prevenção e Combate a Incêndios e Explosões. Participaram da premiação, representantes de veículos nacionais de imprensa de grande penetração como a Folha de São Paulo, a TV Globo, a TV Bandeirantes, Diário do Nordeste, Rádio Eldorado, Jornal do Brasil, Tribuna de Alagoas, dentre outros, com matérias que demonstraram a preocupação com a melhoria das condições e do meio ambiente do trabalho em nosso país. Um grupo seletivo de representantes de empresas dos mais diversos segmentos, foram agraciados com o Prêmio ABS pelo reconhecimento do trabalho que realizam na adoção, de maneira ampla e continuada, de ações preventivas (práticas de gestão), que proporcionaram a conquista de resultados comprovados na prevenção de acidentes e doenças do trabalho, demonstrando a melhoria contínua da gestão refletida nos seus resultados ocupacionais em seus segmentos de negócio. A vice-presidente de relações públicas de nossa Associação - Maria Margarida T. Moreira Lima - representando nosso Presidente - Marcos Domingos - teve a oportunidade de entregar o prêmio que encerrou a cerimônia. Compareceram também, e tiveram assento junto com a ABHO na mesa da representação institucional, membros do Ministério do Trabalho e Emprego, incluindo a FUNDACENTRO e a Delegacia Regional do Trabalho de São Paulo.

novos membros da ABHO

Membro nº	Nome	Membro
967	Carlos Henrique Garcia Braga	Afilado
983	Erik Tavares Aquino	Estudante
1009	Marty Vieira Viana	Afilado
1010	Joaquim dos Santos L. Neto	Efetivo
1011	Walter Faccioli	Efetivo
1012	Adilson José dos Passos Paiva	Técnico
1013	Henrique Rabadji Alcalde	Afilado
1014	Serv. Nac. de Apz. Com. - SENAC	Institucional
1015	Cláudio Luis de Oliveira Jorge	Técnico
1016	Claudia Aguas Chaves	Efetivo
1017	Sandra Regina de Macedo Gomes	Afilado
1018	Alessandro Rodrigues da Silva	Técnico
1019	Oriando Pinto de Almeida C. Junior	Efetivo
1020	Mariano da Cunha Coutinho	Efetivo
1021	Phelps Dodge Brasil Ltda.	Institucional
1022	Lucas Diniz da Silva	Afilado
1023	Analytical Solutions S/A	Institucional

Nota de Esclarecimento

Na edição da revista ABHO, nº 13, na seção "Agradecimentos aos Patrocinadores e Apoiadores do XII Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais", publicamos a informação de que a **JJR Ambiental Ltda** era representante da Sensidyne no Brasil, informação, aliás, passada a nós pela própria JJR. Inconformada, a Almont do Brasil questionou a JJR. Ambiental, que, por sua vez, retratou-se informando que, para atender a alguns clientes, apenas comercializa os tubos colorimétricos da Sensidyne. Portanto, ao que nos consta, a representante oficial da Sensidyne, no Brasil, é a **Almont do Brasil**, www.almont.com.br, telefone (11) 66313533.

almont

BRASIL



A TSI maior fabricante de equipamentos para teste de eficiência de máscara entre outros produtos, agora está também bem representada no Brasil.

A Almont do Brasil representa com exclusividade as marcas: TSI, Quest, Sensidyne, RAE, Hagner, Arizona, SE, A.P.Buck. Obtendo assim a mais completa linha de instrumentos de medição para Saúde Ocupacional e Meio Ambiente. Com sua sede distribuída em 570 m², dispõe de centro de treinamento e um moderno e equipado laboratório de calibração com uma nova tecnologia para atualização das versões dos instrumentos Quest e o único credenciado por suas representadas.

Estamos cadastrando representantes.



- ✓ Dosímetros de Ruído Quest para atender ao PPP do INSS
- ✓ Completa linha de Equipamentos de Avaliação Ambiental e Segurança do Trabalho
- ✓ Treinamento Operacional de Instrumentos
- ✓ Laboratório de Manutenção e Calibração
- ✓ Contrato de Manutenção



almont

BRASIL

11 6631 3533

11 6636 7374

www.almont.com.br
vendas@almont.com.br
a-tecnica@almont.com.br

Art. 1º. Visando ao contínuo desenvolvimento e de forma a garantir que os Higienistas Certificados permaneçam atualizados e preparados para o exercício de suas atividades na área de Higiene Ocupacional, todos os Higienistas Ocupacionais Certificados - HOC e Técnicos Higienistas Ocupacionais Certificados - THOC deverão passar por um Programa de Manutenção da Certificação que estimule a educação continuada, conforme estabelecido no Art. 8º do Regimento Interno do CPC.

§ 1º - O não cumprimento das exigências estabelecidas no Programa de Manutenção da Certificação acarretará a **suspensão da Certificação** já obtida.

Art. 2º. O Programa de Manutenção da Certificação será constituído de ações e atividades estabelecidas no **ANEXO I**, que comprovem a atuação e atualização na área de Higiene Ocupacional no decorrer dos 5 (cinco) anos posteriores à obtenção ou renovação da Certificação.

Parágrafo Único. O **ANEXO I** apresenta a Pontuação correspondente a cada ação ou atividade, bem como a forma de sua comprovação.

Art. 3º. Os Higienistas Ocupacionais Certificados - HOC deverão comprovar mediante documentação comprobatória, um mínimo de 40 (quarenta) pontos acumulados em 5 (cinco) anos, para garantir a Manutenção da Certificação,.

Art. 4º. Os Técnicos Higienistas Ocupacionais Certificados - THOC deverão comprovar para garantir a Manutenção da Certificação, um mínimo de 35 (trinta e cinco) pontos acumulados em 5 (cinco) anos.

Art. 5º. Para fins de comprovação, pode-se considerar como início do ciclo de 5 (cinco) anos, o primeiro dia após o pedido de Certificação ou Manutenção concedida, não podendo ser computada nenhuma ação ou atividade já considerada na Certificação/Manutenção anterior.

Art. 6º. Não há limitação de pontuação a cada ano.

Art. 7º. Um mínimo de 10 (dez) pontos deve ser acumulado no

Quesito/Item 4 - **EDUCAÇÃO** (Participação em Eventos), na área de Higiene Ocupacional a cada ciclo de 5 (cinco) anos.

Art. 8º. O candidato à Manutenção da Certificação deverá encaminhar, ao CPC, juntamente com toda a documentação comprobatória, seu pedido em formulário próprio disponível na ABHO.

Art. 9º. Os profissionais que atenderem todos os requisitos determinados no presente Regulamento, receberão novo Certificado com validade de mais 5 (cinco) anos.

Art. 10º. Os profissionais Certificados que **não** se submetam à Manutenção da Certificação, ou que **não** consigam obter a pontuação mínima exigida, terão a sua Certificação **suspensa**, não podendo mais utilizar este Título para qualquer fim.

Art. 11º. Os profissionais Certificados que se afastarem das atividades de Higiene Ocupacional por tempo determinado ou por aposentadoria, e que não pretendem mais manter sua Certificação, poderão requerer a suspensão do seu Título, sendo incluídos, conforme o caso, na Categoria de Higienista Certificado Licenciado - HOCL, ou na Categoria de Técnico Higienista Ocupacional Licenciado - THOL.

Parágrafo Primeiro. Tanto o Higienista Ocupacional Certificado Licenciado quanto o Técnico Higienista Ocupacional Certificado Licenciado, **não poderão utilizar esta denominação** em nenhum trabalho relacionado à área de Higiene Ocupacional.

Parágrafo Segundo. Tanto o Higienista Ocupacional Certificado Licenciado quanto o Técnico Higienista Ocupacional Certificado Licenciado poderão retornar à Categoria Ativa submetendo-se à comprovação de atividade nos 3 (três) anos anteriores, respectivamente, com 30 (trinta) ou 25 (vinte e cinco) pontos, ou submetendo-se a novo Exame de Certificação da ABHO.

Art. 12. Caberá à Diretoria Executiva da ABHO decidir o valor a ser pago pelo Candidato à Manutenção da Certificação.

Anexo I | PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO **Ações e Atividades relacionadas à Higiene Ocupacional e Forma de Comprovação**

Quesito/ Item	Ações e Atividades	Categoria(*)	Pontuação	Forma de Comprovação
1	PRÁTICA Atividades Profissionais Específicas de Higiene Ocupacional	"A"	1 (um) ponto/ano	Declarações, Certificados, Laudos, Programas de Prevenção
2	COMITÊ TÉCNICO Participação em Comitês Técnicos ou Profissionais Relativos à Higiene Ocupacional. Máximo de 5 (cinco) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos para Comitê Externo e de 2,5 (dois e meio) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos para Comitê Interno.	"A"	1 (um) ponto/ano/Comitê Externo 0,5 (meio) ponto/ano/Comitê Interno	Declarações, Certificados, Diplomas

Quesito/ Item	Ações e Atividades	Categoria(*)	Pontuação	Forma de Comprovação
3	DOCÊNCIA Aulas, Palestras, etc., ministradas em Eventos, Cursos ou Disciplinas de Formação, Especialização, Aperfeiçoamento ou Pós-Graduação. Máximo de 5 (cinco) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos para a Categoria "A" e de 2,5 (dois e meio) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos para a Categoria "B".	"A"	1 (um) ponto/hora aula	Certificados, Diplomas
		"B"	0,5 (meio) ponto/hora aula	
4	EDUCAÇÃO Participação em Cursos, Seminários, Congressos, Encontros ou outros Eventos da área de Higiene Ocupacional, Encontros ou outros Eventos da área de Higiene Ocupacional. Mínimo 10 (dez) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos.	"A"	1 (um) ponto/4 (quatro) horas	Declarações, Certificados, Cartas de Agradecimento, Anais
		"B"	0,5 (meio) ponto/4 (quatro) horas	
5	PUBLICAÇÕES Livros: Autoria única ou Co-autorias.	"A"	Até 10 (dez) pontos/ / unidade publicada	Declaração acompanhada das páginas introdutórias das Publicações, ou Cópia das Publicações.
		"B"	Até 5 (cinco) pontos/ / unidade publicada	
6	PUBLICAÇÕES Normas Técnicas, Artigos Técnicos, Material Didático, Publicações de Acesso Público.	"A"	Até 5 (cinco) pontos/ / unidade publicada	Declarações, Certificados, Anais, Cópia das Publicações.
		"B"	Até 2,5 (dois e meio) pontos/ / unidade publicada	
7	PUBLICAÇÕES Normas Técnicas, Artigos Técnicos, Publicações de Circulação/Acesso Restrito, Instruções, Procedimentos, Artigos em Revistas Internas, Material Didático de Treinamento para Cursos. Máximo de 5 (cinco) pontos por ciclo de 5 (cinco) anos.	"A"	Até 1 (um) ponto/ / unidade publicada	Declarações, Certificados, Anais, Cópia das Publicações.
		"B"	Até 0,5 (meio) ponto/ / unidade publicada	
8	EXAME DE CERTIFICAÇÃO DA ABHO		30 (trinta) pontos	

(*) Categorias:

"A"= Atividades Específicas de Higiene Ocupacional, isto é, a Antecipação, Reconhecimento, Avaliação e Controle dos Agentes Ambientais, inclusive os relacionados à Proteção Respiratória e Auditiva por Equipamentos de Proteção Individual - EPI's.

"B"= Atividades Paralelas à Higiene Ocupacional, porém relacionadas a ela ou de interesse. Exemplos:

Segurança do Trabalho - assuntos de Segurança com Produtos Químicos, Administração de Programas.

Medicina do Trabalho - assuntos como Doenças Ocupacionais e Toxicologia Ocupacional.

Obs.: Os assuntos desta Categoria "B" terão sua Pontuação concedida apenas após análise e aprovação do CPC.



**Associação Brasileira de
Higienistas Ocupacionais**

ALGUMAS COISAS, SÓ OS MELHORES CONSEGUEM



A SKC é líder mundial em tecnologia em Amostragem de Ar e há mais de 40 anos fabrica os melhores equipamentos. Agora no Brasil, você pode contar com a exclusividade da JJR Ambiental, o único distribuidor apto a fornecer SKC agregando suporte, garantia e assistência necessária a um produto com essa qualidade.

JJR Ambiental e SKC, parceria com você.

VENDAS: 11- 5851-9329

jjramb@jjramb.com.br

jjr
AMBIENTAL

www.jjramb.com.br

Ana Gabriela Maia, Engenheira de Segurança do Trabalho / Higienista Ocupacional

Sérgio Colacioppo, Professor Associado de Higiene e Toxicologia Ocupacional da Universidade de São Paulo

Fernando Benedito Mainier, D. Sc. UFF - Universidade Federal Fluminense

Arnaldo Saverio Mazza, Médico do Trabalho / Mestrando de Sistemas de Gestão - UFF

Estudo comparativo entre coletores passivos e tubos de carvão ativo através de avaliações da exposição ocupacional a vapores de gasolina

1. Introdução

O uso de monitores passivos para avaliar quantitativamente a exposição a vapores de orgânicos não é uma metodologia nova, porém ainda surgem dúvidas quanto aos seus resultados frente aos monitoramentos ativos.

A principal motivação ao uso de monitores passivos está na facilidade de manuseio e na mobilidade que oferece ao trabalhador que está sendo monitorado.

Na literatura internacional, encontramos diversos estudos que validam a correlação das metodologias ativa e passiva. Como exemplo, temos o estudo realizado pela OSHA - Occupational Safety & Health Administration que realiza a comparação das duas metodologias para a substância benzeno, e conclui que ambas são equivalentes.

Mediante consultas à literatura nacional, verifica-se que ainda faltam estudos confiáveis e úteis para a prática de Higiene Ocupacional, que demonstrem a validação e correlação entre os resultados das duas técnicas. Como não há exigência legal para a utilização de nenhum método ou técnica, cabe exclusivamente ao Higienista a decisão de qual técnica melhor se aplica a cada caso.

Dessa maneira, é de grande valia a realização de estudos que possam comprovar a correlação de resultados entre as duas técnicas em ambientes externos, como o que foi realizado e encontra-se a seguir.

2. Objetivo

Realizar estudo comparativo entre as técnicas de coletor passivo e tubo de carvão ativo na avaliação da exposição ocupacional aos vapores de gasolina em Unidade de armazenamento e distribuição de combustíveis, através de 19 avaliações quantitativas, durante pelo menos 70% da jornada de trabalho, conforme proposto pelo NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health, e comparar estatisticamente os resultados obtidos.

3. Experimento

3.1. Descrição do local de realização das avaliações

O estudo foi realizado em uma base de distribuição de combustíveis localizada no Estado de Minas Gerais.

Esta Unidade é composta por uma Bacia de Tanques com capacidade total operacional de 4.044 m³, plataformas de carregamento e área de descarga de caminhões-tanque, desvio ferroviário para descarga de vagões-tanque com óleo diesel e gasolina, plataforma de aditivação, laboratório de análises, oficina de manutenção e escritório.

As avaliações foram realizadas nos diversos setores em que havia exposição aos vapores de combustíveis.

3.2. Descrição das atividades monitoradas

O carregamento de caminhões-tanque é realizado em plataforma coberta, constituída por 2 (duas) ilhas com 4 (quatro) baías, equipadas com sistema *top-load* (por cima). Os trabalhadores são responsáveis pelo acompanhamento e auxílio, durante o carregamento de caminhões-tanque com combustíveis (gasolina A + álcool etílico anidro, óleo diesel e álcool etílico hidratado) comuns e aditivados. O trabalhador procede à inspeção, após o término do carregamento, para a liberação dos caminhões-tanque verificando nível e tipo de produto carregado.

São carregados em média 50 (cinquenta) caminhões-tanque por dia, sendo que esse número pode chegar a 70 (setenta) nos dias de pico da Unidade. Cada carregamento tem duração média de 20 minutos.

A descarga de caminhões-tanque é realizada pelos trabalhadores em três pontos de descarga de combustíveis para caminhão-tanque (um para álcool anidro e hidratado, um para óleo diesel e um para gasolina); porém, a descarga de diesel e gasolina nesses pontos só ocorre quando há algum problema com a descarga por ferrovia. São descarregados, em média, 2 (dois) caminhões por dia, podendo chegar a 4 (quatro) caminhões nos dias de pico. Cada descarga de caminhão leva em média 35 minutos para ser realizada, sendo que o trabalhador permanece efetivamente realizando a descarga de caminhão-tanque por apenas 15 (quinze) minutos.

A descarga de vagões-tanque é realizada pelos trabalhadores no desvio ferroviário composto por 6 (seis) pontos de descarga, onde são realizadas as descargas de óleo diesel, gasolina e álcool anidro e hidratado.

São descarregados, em média, 12 (doze) vagões-tanque por dia, podendo chegar a 18 (dezoito) vagões-tanque nos dias de pico. Cada descarga de vagão-tanque leva em média 1 (uma) hora e meia para ser realizada.

A medição de tanques é realizada pelo trabalhador lotado na Plataforma de Enchimento de Caminhão-Tanque, diariamente na abertura da Base (6h) com uma duração média de 1 (uma) hora. Durante as medições, são verificados nível e temperatura dos combustíveis (gasolina A, óleo diesel, álcool etílico anidro e hidratado) nos tanques de armazenagem e são coletadas amostras para análise no Laboratório da Unidade. O tempo médio de medição de cada tanque é de aproximadamente 1 (uma) hora e meia.

Os Operadores realizam suas atividades em todos os setores listados acima, de acordo com a necessidade.

3.3. Descrição das condições climáticas encontradas

A altitude da cidade onde fica localizada a planta é de 167m

em relação ao nível do mar.

Os dados de temperatura, umidade, velocidade do vento e direção do vento foram coletados 4 (quatro) vezes ao dia e podem ser visualizados na tabela a seguir.

Quadro 1. Condições Climáticas

Dia	Horário	Temperatura	Umidade	Velocidade do Vento	Direção do Vento
Segunda-feira	07:05	18°C	67%	0 a 0,2m/s	S
	10:55	25°C	25%	0 a 0,4m/s	L
	15:00	29°C	47%	0 a 1,3m/s	L
	16:00	29°C	47%	0 a 0,5m/s	S
Terça-feira	7:16	17°C	80%	0 a 0,2m/s	O
	11:01	25°C	61%	0 a 0,5m/s	S
	15:20	28°C	51%	0 a 2,0m/s	O
	15:57	28°C	47%	0 a 0,5m/s	O
Quarta-feira	07:35	22°C	67%	0 a 0,2m/s	S
	12:00	23°C	63%	1 a 1,5m/s	S
	15:00	26°C	56%	0 a 0,2m/s	S
	16:25	26°C	61%	0 a 0,2m/s	S
Quinta-feira	6:35	21°C	70%	0 a 0,2m/s	N
	15:00	28°C	50%	0 a 0,5m/s	N
	16:05	26°C	57%	0 a 0,5m/s	L
	17:10	26°C	50%	0 a 0,2m/s	N
Sexta-feira	6:40	20°C	67%	0 a 0,2m/s	S
	10:30	25°C	66%	0 a 1,0m/s	L
	15:00	27°C	66%	0 a 1,0m/s	L
	16:00	26°C	68%	0 a 0,1m/s	L

3.4. Descrição dos equipamentos utilizados

Coletores passivos, também conhecidos como monitores passivos, dosímetros passivos ou ainda simplesmente dosímetros ou "bottons" são relativamente simples e utilizam o processo de difusão passiva (daí a denominação passivos) em que os vapores existentes no local a ser avaliado passam através de uma membrana e ficam adsorvidos em uma película de Teflon® saturada de carvão ativo.

A coleta com tubo de carvão ativo, como é conhecida genericamente a metodologia ativa, utiliza tubos de vidro de cerca de 3 mm de diâmetro interno com duas camadas de carvão ativo granulado de 100 e 50 mg, ou tubos com 5 mm

de diâmetro interno e 400 e 200 mg de carvão ativo granulado. Nessa técnica, a passagem do ar através do tubo é feita com o auxílio de uma bomba portátil, com uma vazão que pode variar de 30 a 300 mL/minuto, de acordo com o método, fazendo que os vapores passem "ativamente" através do carvão, provocando a sua adsorção.

De uma forma geral, as duas técnicas apresentam vantagens e desvantagens, que são apresentadas na tabela a seguir e que devem ser conhecidas e ponderadas no momento da escolha da melhor alternativa para cada caso em particular.

3.5. Descrição do procedimento de avaliação

Os monitoramentos foram realizados com o uso dos monitores passivos da 3M OVM 3500 e dos tubos de carvão ativado 100/50mg (226-01) utilizando as bombas de vazão da SKC, modelo 224 PCXR8.

Os pontos de coleta foram colocados sempre lado a lado, conforme mostra a Figura 1 a seguir, procurando diminuir ao máximo interferências externas.

A vazão utilizada nas bombas foi de 30±3mL/min. Todas as bombas utilizadas foram calibradas antes do início do monitoramento e ao final deste, e as variações encontradas não ultrapassaram 5%, conforme recomendações do NIOSH e norma NBR 10562/88 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Foram realizadas 19 avaliações de jornada de trabalho para a gasolina.

Quadro 2. Algumas características das metodologias passiva e ativa

Característica	Metodologia Passiva	Metodologia Ativa
Custo	Baixo	Alto (necessita de bomba e calibrador)
Peso	Baixo	Alto (bomba)
Inconforto	Quase insignificante	Pode ser significativo
Versatilidade	Somente para vapores orgânicos (existem outros pouco utilizados para formal e óxido de etileno)	Pode utilizar outros elementos de coleta, além do tubo de carvão
Controle da umidade do ar	Difícil	Fácil
Período de coleta	Geralmente longo	Qualquer período
Velocidade do ar	Pode interferir	Não interfere
Calibração de vazão	Não necessária	Indispensável
Custo de análise	1 análise (2 n coletor duplo)	Sempre 2 análises
Pessoal para coleta	Com instrução simples	Com treinamento detalhado

Figura 1



3.6. Estocagem e envio das amostras

Todas as amostras coletadas, tanto os monitores passivos quanto os tubos de carvão ativado, foram estocadas em freezer.

O envio do material foi realizado em caixa de isopor contendo gelo reciclável para

garantir sua adequada refrigeração e conservação.

As amostras coletadas foram enviadas para laboratório químico especializado em toxicologia e higiene ocupacional para determinação dos teores de gasolina.

3.7. Análise laboratorial

As análises do material coletado foram realizadas nos laboratórios da Toxikón Higiene Industrial, tendo sido utilizados os métodos recomendados pelo NIOSH (Ref.) nos quais os compostos foram separados e dosados utilizando cromatografia a gás após validação do método. Foram utilizados brancos de campo, além de controle de qualidade internacional.

4. Resultados

Na tabela 1, podem ser encontrados os resultados obtidos para gasolina.

Os resultados obtidos estão bem abaixo do Limite de Exposição determinado pela ACGIH® - American Conference of Governmental Industrial Hygienists para gasolina (TLV®/TWA = 300 ppm).

Tabela 1. Resultados das avaliações quantitativas de GASOLINA

Amostras	Metodologia Passiva (ppm)	Metodologia Ativa (ppm)
X ₁	12,8	13,6
X ₂	12,0	13,3
X ₃	9,8	10,1
X ₄	11,4	9,5
X ₅	11,7	10,7
X ₆	8,5	7,9
X ₇	10,4	9,8
X ₈	7,6	8,5
X ₉	16,3	17,1
X ₁₀	24,3	22,1
X ₁₁	26,2	29,7
X ₁₂	9,2	10,4
X ₁₃	5,4	3,8
X ₁₄	4,1	3,8
X ₁₅	7,9	6,8
X ₁₆	39,47	26,24
X ₁₇	15,16	16,47
X ₁₈	2,31	1,61
X ₁₉	52,74	27,79

Como se trata de resultados obtidos com populações diferentes, foi realizado o Teste-t: duas amostras em par em médias. Nesse teste, é calculado o *t estatístico* para a quantidade de amostras informadas, que é comparado com o *t crítico* tabelado.

Sendo o *t estatístico* calculado menor que o *t crítico*, as amostras são consideradas equivalentes.

Pode-se verificar que o *t estatístico* calculado é menor que o *t crítico*, portanto os resultados são estatisticamente semelhantes.

Teste-t: duas amostras em par para médias

	Metodologia Passiva	Metodologia Ativa
Média	15,18	13,07
Variança	180,90	56,18
Observações	19	19
Correlação de Pearson	0,90	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	18	
t calculado	1,45	
t crítico uni-caudal	1,73	
t crítico bi-caudal	2,10	

5. Conclusão

No estudo realizado, os dois métodos apresentaram resultados estatisticamente semelhantes para as avaliações de jornada de trabalho.

O fato de o ambiente ser externo e, por isso, sujeito à interferência das condições climáticas do local não prejudicou a amostragem dos monitores passivos.

Pode-se verificar também que a variabilidade das concentrações encontradas ao longo da jornada e a existência de picos de concentrações não foram determinantes para que os coletores passivos apresentassem baixa eficiência de coleta.

Assim, é possível concluir que, para as atividades e condições estudadas, não há diferença significativa da confiabilidade da técnica de coleta com coletor passivo e com tubo de carvão ativo, para fins de avaliação da exposição ocupacional à gasolina.

O estudo exposto é instigante e pretende ser apenas um pontapé inicial para a realização de outros estudos que levem em consideração outras substâncias, outras atividades e outras regiões do Brasil.

6. Bibliografia

- NBR 10562/88. Calibração de vazão, pelo método da bolina de sabão de bombas de baixa vazão utilizadas na avaliação de agentes químicos no ar - Método de ensaio
- ACGIH®. *Limites de Exposição (TLV®s) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos e Índices Biológicos de Exposição*. ABHO®, 2005
- US-DHEW- NIOSH Manual of Analytical Methods, segunda edição
- OSHA Computerized Information System Database- Benzene (Fully Validated Method 1005)
- US-DHEW- NIOSH Occupational Exposure Sampling Strategy Manual, 1977
- Portaria N.º 3.214, de 08 de junho de 1978

Irene F. Souza D. Saad,
Higienista Ocupacional
Certificada e Membro da ABHO

O Adicional de Insalubridade após a nova NR-9

O adicional de insalubridade foi introduzido em nossa legislação em 1936, sendo que, em 1939, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio estabeleceu, pela Portaria SMC-51, os quadros das indústrias insalubres.

Em 1940, foram definidos pelo Decreto-Lei 2.165, os percentuais de 10, 20 e 40% sobre o salário mínimo para o adicional, conforme a insalubridade fosse de grau mínimo, médio ou máximo, respectivamente. São esses percentuais válidos até a data de hoje, conforme a legislação vigente.

No entanto, desde 1943, quando foi criada a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, já se previa que a insalubridade poderia ser limitada, quer pela redução do tempo de exposição, quer pela utilização de processos, métodos ou disposições especiais que neutralizassem ou removessem as condições de insalubridade, ou ainda, pela adoção de medidas gerais ou individuais capazes de proteger a saúde dos trabalhadores.

O grande problema daquela época é que a caracterização da insalubridade era feita por avaliação qualitativa. Dessa forma, ficava difícil definir quando a insalubridade havia sido eliminada ou neutralizada, já que ela era estabelecida em uma listagem de atividades, sem se ater aos aspectos quantitativos de níveis ou concentração dos agentes físicos e químicos e o tempo de exposição a eles. Assim, se a pessoa exercia tal atividade contemplada na listagem do Ministério do Trabalho, quase automaticamente fazia jus ao adicional correspondente.

Em 1977, quando foi alterado pela Lei 6.514/77, o Capítulo V da CLT, que trata da Segurança e Medicina do Trabalho, estabeleceu-se que só são consideradas atividades insalubres aquelas que exponham os trabalhadores a agentes nocivos à saúde **acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição.**

Além disso, o atual texto da CLT, em seu artigo 191, também estabelece que a insalubridade será eliminada ou neutralizada:

I - com a adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância;

II - com a utilização de equipamentos de proteção individual ao trabalhador, que diminuam a intensidade do agente agressivo a limites de tolerância.

Determina, ainda, que sempre que comprovada a insalubridade, as Delegacias Regionais do Trabalho, deverão notificar as empresas, estipulando prazos para sua eliminação ou neutralização.

E complementa no seu artigo 194: "O direito do empregado ao adicional de insalubridade ou de periculosidade **cessará com a eliminação do risco à sua saúde ou integridade física**, nos termos desta Seção e das normas expedidas pelo Ministério do Trabalho"

E a Portaria 3.214/78, que regulamentou a Lei 6.514/77, em sua NR-15 estabeleceu: "Cabe à autoridade regional

competente em matéria de segurança e saúde do trabalhador, comprovada a insalubridade por laudo técnico de engenheiro de segurança do trabalho ou médico do trabalho, devidamente habilitado, **fixar adicional devido aos empregados expostos à insalubridade quando impraticável sua eliminação ou neutralização.**"

Esse foi o primeiro grande passo para acabar com a exposição do trabalhador a condições nocivas à saúde e também para acabar com o pagamento do adicional de insalubridade, que na verdade nada mais é do que a compra da saúde do trabalhador em suaves prestações mensais.

No entanto, essa eliminação ou neutralização da insalubridade ficavam vinculadas a uma atuação da fiscalização. Cabia à DRT determinar a eliminação ou neutralização, e caso isso fosse impossível, fixar o adicional devido. Não ficava clara a responsabilidade do empregador nessa eliminação ou neutralização de forma espontânea. A própria Justiça, quando acionada pelos trabalhadores, apenas determinava o pagamento do adicional, sem exigir que a situação de risco fosse controlada.

É importante mostrar por que se manteve essa opção da DRT, de fixar um adicional de insalubridade, e não apenas exigir que, constatada a insalubridade, fosse determinada sua eliminação ou neutralização.

Ora, uma das condições que ensejam o adicional é a exposição a agentes biológicos. E, naquela época, como até agora, não se dispunha de medidas de controle, quer de caráter coletivo, quer de caráter individual, que assegurassem, com certeza, para todo tipo de exposição, a eliminação ou neutralização da exposição a esses agentes. Assim, relativamente às exposições que não pudessem ser controladas devido à falta do conhecimento tecnológico necessário, faria "jus" o trabalhador a um adicional em função do risco a que ficava exposto.

Entretanto, infelizmente, essa abertura, acabou propiciando que, em muitos outros casos, nos quais havia possibilidade de controle dessa exposição prejudicial à saúde, se optasse pelo pagamento do adicional de insalubridade, deixando o controle dos riscos ambientais relegado a segundo plano.

Acreditamos, no entanto, que essa situação mudou completamente após a nova redação da NR-9, que instituiu o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, tendo sido publicada em dezembro de 1994.

Nessa nova NR, não se espera uma atuação da fiscalização para se exigir providências do empregador. Ela estabelece:

"Deverão ser adotadas as medidas necessárias e suficientes para a eliminação, a minimização ou o controle dos riscos ambientais sempre que forem verificadas uma ou mais das seguintes situações:

- a) identificação, na fase de antecipação, de risco potencial à saúde;
- b) constatação, na fase de reconhecimento, de risco evidente à saúde;
- c) quando os resultados das avaliações quantitativas da exposição dos trabalhadores excederem os valores dos limites previstos na NR-15 ou, na ausência destes, os valores de limites de exposição ocupacional adotados pela ACGIH® - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ou aqueles que venham a ser estabelecidos em negociação coletiva de trabalho, desde que mais rigorosos do que os critérios técnico-legais estabelecidos;
- d) quando, através do controle médico da saúde, ficar caracterizado o nexo causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho a que eles ficam expostos.

Assim, nenhuma condição insalubre poderá permanecer sem controle. Havendo a exposição ao risco, o empregador deverá adotar as medidas necessárias.

E se medidas de controle são adotadas para eliminar, reduzir, ou controlar o risco, não há mais que se efetuar o pagamento do adicional de insalubridade, como bem estabelecido no artigo 194 da CLT acima referenciado.

Aliás, sobre essa matéria o próprio Tribunal Superior do Trabalho editou sua Súmula nº. 80, que, apesar de fazer certa confusão entre neutralização e eliminação da insalubridade, deixa claro que...

"A eliminação da insalubridade pelo fornecimento de aparelhos protetores aprovados pelo órgão competente do Poder Executivo exclui a percepção do adicional respectivo".

Mais recentemente, esse mesmo Tribunal Superior do Trabalho assentou outra Súmula de nº. 289, que merece toda atenção e cautela na sua aplicação, já que se encontra vazada nos seguintes termos:

"Adicional de insalubridade. O simples fornecimento do aparelho de proteção pelo empregador não o exime do pagamento de adicional de insalubridade, cabendo-lhe tomar as medidas que conduzam à diminuição ou eliminação da nocividade, dentre as quais as relativas ao uso efetivo do equipamento pelo empregado".

De outro passo, a própria Constituição Federal estabelece no seu artigo 7º que são direitos dos trabalhadores, entre outros:

- XXII - redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;
- XXIII - adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei;

Assim, fica claro que é um direito do trabalhador, em primeiro lugar, a redução dos riscos. Apenas quando ficar exposto a condições insalubres é que passa a ter ele direito a um adicional de insalubridade.

Caso seja efetuado o pagamento, estará a empresa reconhecendo que expõe o trabalhador a risco à sua saúde, e poderá, no futuro vir a ser penalizada por essa exposição.

Em passado recentíssimo, o Tribunal Regional do Trabalho, em São Paulo, condenou uma empresa a pagar a um trabalhador com perda auditiva mínima uma indenização por dano moral, em 120 parcelas mensais, tendo por base que de acordo com o artigo 157 da CLT, cabe às empresas:

"I - cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho;

II - instruir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às precauções a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais;

III - adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente;

IV - facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente."

Com base em todo o exposto, somos da opinião de que apenas algumas situações bem pontuais, para as quais a tecnologia ainda não apresenta soluções satisfatórias para o controle coletivo ou individual, poderão ensejar o pagamento de adicional.

Para todas as demais, é obrigação do empregador, de acordo com a NR-9, implantar as medidas necessárias para o controle das exposições aos agentes ambientais, sempre respeitando a hierarquia estabelecida nessa Norma Regulamentadora, qual seja:

- a) medidas que eliminam ou reduzam a utilização ou a formação de agentes prejudiciais à saúde;
- b) medidas que previnam a liberação ou disseminação desses agentes no ambiente de trabalho;
- c) medidas que reduzam os níveis ou a concentração desses agentes no ambiente de trabalho;
- d) medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho;
- e) utilização de Equipamento de Proteção Individual - EPI, sendo essas duas últimas permitidas apenas quando ficar comprovada pelo empregador ou instituição, a inviabilidade técnica da adoção de medidas de proteção coletiva ou quando estas não forem suficientes ou se encontrarem em fase de estudo, planejamento ou implantação ou, ainda, em caráter complementar ou emergencial.

Conclusão: somos de pensamento de que nos investimentos feitos no homem e para seu bem-estar é que realizaremos, verdadeiramente, a independência nacional sob a égide da Justiça Social. Por assim julgarmos, torna-se claro que o pensamento e a ação de todos não devem se realizar tão-somente nas construções, obras e edifícios, fábricas e máquinas, usinas e geradores. Por mais necessários que sejam os bens materiais, não devemos nos esquecer do seguinte: **TUDO ISSO EXISTE PARA O HOMEM.** E ele não pode ter sua saúde desprotegida. O controle dos ambientes de trabalho é obrigatório. Trata-se de uma questão de moralidade. Se o trabalho não contribuir para sua felicidade, será tudo uma imensa e deplorável perda.

Objetivo

Este trabalho dá aos profissionais de Higiene Ocupacional, subsídios para entender melhor o novo Anexo F "Conteúdo mínimo de oxigênio" da publicação TLVs e BEIs⁽¹⁾. Discute um caso real de deficiência de oxigênio em altitude. Mostra, para os iniciantes na profissão, a necessidade de ter conceitos claros para poder resolver problemas práticos.

1- Composição do ar

O ar seco pode ser considerado uma mistura de composição volumétrica igual a 20,8% de Oxigênio e 79,2% de gases inertes, dos quais, praticamente, 78% são nitrogênio e, o restante, gases nobres. Para efeitos práticos, é comum adotar a composição volumétrica igual a 21% de O₂ e 79% de nitrogênio.

A porcentagem de oxigênio no ar atmosférico é praticamente constante ao redor da Terra, e não varia com a altitude, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Variação da pressão atmosférica com a altitude e porcentagem de oxigênio (Adaptado do Manual de Proteção Respiratória)⁽²⁾

Altitude(m)	Pressão atmosférica (mmHg) (torr)	O ₂ no ambiente (%)	ppO ₂ (mmHg) (torr) (*)
Nível do mar	760	20,8	158
750	659	20,8	143
2250	581	20,8	120
3000	523	20,8	109
4200	450	20,8	94

(*) ppO₂ = (% O₂/100) x Pressão atmosférica

2-Cálculo da pressão parcial do oxigênio

O conceito de pressão parcial é fundamental para a compreensão da deficiência de oxigênio. Apresentamos o assunto de maneira simplificada, fruto da troca de experiências com profissionais da área nos cursos de proteção respiratória.

A pressão exercida por uma mistura gasosa (por exemplo, o ar) contida em cilindro e indicada pelo manômetro, ou pelo ar ambiente, indicada pelo barômetro é, conforme a Lei de Dalton, igual à soma das pressões exercidas pelos gases componentes da mistura. Cada parcela dessa soma é denominada "pressão parcial do gás componente" que, neste trabalho, é representada pela sigla pp:

Pressão do gás = pressão parcial do componente 1, + pressão parcial do componente 2, + etc

Conhecendo-se a concentração do componente, a "pp do componente" pode ser calculada pela expressão derivada da lei dos gases ideais PV= nRT:

pp do componente = (% do componente ÷ 100) x Pressão da mistura gasosa - equação 1

Para o ar seco, a equação de Dalton assim se escreve:

Pressão total do ar = pressão parcial do oxigênio + pressão parcial do nitrogênio

Ou, resumidamente,

$$P = ppO_2 + ppN_2 \text{ - equação 2}$$

As duas pressões parciais da equação 2 podem ser calculadas pela equação 1, resultando:

$$ppO_2 = (\% \text{ do } O_2 \div 100) \times \text{Pressão da mistura gasosa}$$

$$ppN_2 = (\% \text{ do } N_2 \div 100) \times \text{Pressão da mistura gasosa - equação 3}$$

Exemplo 1:

Calcular a ppO₂ e ppN₂ no ar seco de um local aberto ou espaço confinado, situado ao nível do mar.

Como, no ar seco, O₂ = 20,8 % e N₂ = 79,2 %, e sendo P = 760 torr (tabela 1), temos, como resultado,

ppO₂ = (20,8 ÷ 100) x 760 torr = 158,1 torr (Se fosse adotado o valor 21 % a ppO₂ valeria 159 torr., o que vemos em algumas publicações).

Para o Nitrogênio:

$$ppN_2 = 601,9 \text{ torr}$$

Veja que a equação 2 foi obedecida:

$$158,1 + 601,9 = 760$$

Observação (o texto em itálico é transcrição do Anexo F do livro TLVs, e os comentários do autor estão entre parênteses):

O livro comenta: "a ppO₂ decresce com o aumento da altitude (lembre-se de que a Pressão atmosférica diminui com a altitude, como mostra a Tabela 1) e com a passagem de eventos climáticos" (refere-se a eventos que provocam diminuição da Pressão atmosférica). Este texto da ACGIH fica claro se observarmos a equação 3: a ppO₂ é diretamente proporcional à pressão da mistura gasosa.

4- A presença da umidade no ar e a ppO₂

Este tema auxilia na compreensão do Anexo F do livro TLVs

O ar atmosférico geralmente está acompanhado de vapor de água (umidade) em quantidade variável (de seco a saturado), que depende da temperatura do ar e da Pressão do local. A máxima quantidade de vapor de água que o ar pode conter, expressa em porcentagem, pode ser calculada pela equação 4:

$$\% \text{ máxima de vapor de água no ar} = (\text{pressão de vapor da água líquida na temperatura do local} \div \text{pressão do local}) \times 100 \text{ - equação 4}$$

O valor da pressão de vapor da água líquida que deve ser usado na equação pode ser obtido em Manuais de Física, Química, ou Engenharia Química, e depende da temperatura, como mostra a tabela 2. Os Exemplos 2 e 3 mostram como calcular, em duas situações, a umidade máxima do ar expressa

em %.

Observe que no caso do ar úmido a equação 2 ganha uma nova parcela:

$$P = ppO_2 + ppN_2 + ppH_2O - \text{equação 5}$$

Tabela 2. Pressão do vapor da água líquida

t (°C)	Pressão do vapor de água (mmHg, torr)
20	17,5
30	31,8
40	55,3
100	760,0

Exemplo 2

Calcular a máxima % de vapor de água no ar, numa temperatura ambiente de 20°C ao nível do mar, e a % de oxigênio.

Pela equação 4 resulta:

$$\text{Umidade máxima} = (17,5 / 760) \cdot 100 = 2,3\%$$

Com essa umidade o ar estará saturado, isto é, 2,3 % são de vapor de água e 97,7% de ar seco, dos quais, 20,8% são de oxigênio e, portanto, $97,7 \times 0,208 = 20,3\%$ são de O_2 .

Se o ar não estiver saturado, por exemplo, com Umidade Relativa de 80%, significa que a pressão parcial do vapor de água é 80% do valor da pressão do vapor de água. Isto é, o valor 17,5 torr deve ser substituído por $0,80 \times 17,5 = 14$ torr.

Pelo exemplo 2 concluímos que dentro de uma galeria subterrânea ou de um tanque, isentos de contaminantes, a 20°C, se o ar não contaminado estiver saturado de umidade, a composição do ar úmido será: 2,3 % de vapor de água, 20,3% de oxigênio e o restante de Nitrogênio. Note que se o ar da galeria fosse seco, o teor de oxigênio seria 20,8%. Para diferentes valores de umidade, entre seco e saturado, a % O_2 ficará entre 20,8% e 20,3%. Os Oxímetros indicam o teor de oxigênio no ar seco, isto é, não consideram o vapor de água presente.

Exemplo 3

Repetir o exemplo 2 com a temperatura de 40°C

A umidade do ar, para o ar seco, pode variar de 0% a 7,3% (levando 55,3 torr e 760 torr na equação 4), se estiver saturado.

Se o ar estiver saturado: 7,3% são de vapor de água e 92,7% de ar seco, dos quais 20,8% são de oxigênio, isto é: $92,7 \times 0,208 = 19,3\%$ de O_2 .

Conclusão: quanto maior a umidade, menor a porcentagem de oxigênio.

5- Fisiologia respiratória

O que foi discutido anteriormente tem aplicação direta no estudo da fisiologia da respiração, e está ligado ao tema da deficiência de oxigênio.

Aplicando-se o discutido no item 4 a um indivíduo respirando ar seco (21 % O_2 e 79% N_2) ao nível do mar ($P = 760$ torr), para qualquer temperatura ambiente, (deserto ou Polo Sul), tem-se no ambiente $ppO_2 = 159$ mmHg ou 159 torr (ver exemplo 1).

Sabe-se que o ar, ao passar pelas mucosas da boca e nariz e começo da traquéia, se aquece a 37°C, e fica saturado de vapor de água, graças à água líquida fornecida pelas mucosas. Dentro das vias respiratórias a pressão continua igual à do ambiente = 760 torr. Na temperatura do corpo (37°C), a pressão do vapor de água é = 47 torr. Neste caso a máxima % de vapor de água, (ar saturado) calculada pela equação 4, será = 6,2%, e o restante, 93,8%, será de ar seco. Como 20,8% do ar seco são de oxigênio, pode-se calcular o teor de oxigênio no ar inspirado ao descer pela traquéia, antes de se misturar ao ar do ciclo anterior:

$$\% O_2 = 0,208 \times 93,8 = 19,6 \text{ !!}$$

O Manual de Proteção Respiratória⁽²⁾ mostra que o ar que acabou de penetrar na traquéia (350 mL correspondente a uma inalação em repouso), contendo 19,6% O_2 , ao se misturar com 150mL do ar do ciclo respiratório anterior retido no espaço morto do sistema respiratório, produz uma mistura de 500mL contendo 18,1% de O_2 , 1,6% de CO_2 , 6,2 % de vapor de água e o restante, de N_2 ; em termos de pressões parciais: 137,6 torr para o O_2 , 12,2 torr para o CO_2 e 47 torr para a água. Mostra, também, que no final da troca gasosa nos alvéolos, a ppO_2 cai para 110 torr, o que corresponde a uma saturação de 95% da hemoglobina.

Quando a condição é IPVS (12,5 % O_2 , nível do mar, $ppO_2 = 95$ torr)⁽³⁾, o ar, no fim da troca gasosa, apresenta $ppO_2 = 48$ torr, e a saturação da hemoglobina cai para 82%. Nestas condições os efeitos no organismo são graves, como se pode ver na Tabela 3.

O leitor deve entender que o mesmo raciocínio vale para quando o trabalhador entra em um tanque que foi lavado com vapor de água, e resfriado a 37°C. O ar na traquéia continuaria com os 19,6% O_2 , mas as mucosas não teriam que fornecer essa água para saturar o ar a 37°C.

Conclusão: o ar fresco, seco, com 21% O_2 , ao ser inspirado, passa a conter, na traquéia, apenas 19,6% O_2 devido à diluição pelo vapor de água!!!. Observe que, nesse caso, a ppO_2 do ar caiu de 159 torr para $(19,6 \div 100) \times 760 = 149$ torr, devido à presença do vapor de água.. Esta conclusão quantifica o que o Livreto de TLVs afirma: a presença da umidade diminui a ppO_2 do ar.

6- Livreto de TLVs:

O que foi discutido anteriormente também ajuda a compreender melhor o conteúdo do ANEXO F do livreto TLVs. Lembre-se de que a NR6⁽⁴⁾ fixa o conteúdo mínimo de O_2 em 18% (em ambientes abertos) e os norte-americanos em 19,5%.

Vamos repetir o raciocínio feito anteriormente na "fisiologia respiratória" em que o ar inalado continha 21% para o caso de 19,5% citado no livreto de TLVs. Logo após a parte grifada no texto transcrito do livreto, o autor faz seu comentário. Acompanhe o raciocínio.

No livreto no Anexo F, lê-se:

...NIOSH...." O requisito mínimo de 19,5 de oxigênio ao nível do mar (148 torr) proporciona uma quantidade adequada de oxigênio para a maioria dos trabalhos a serem realizados, e inclui uma margem de segurança. Entretanto, a margem de segurança diminui significativamente com o decréscimo da

pressão parcial de oxigênio, em virtude do aumento da altitude (a equação 1 mostra que se a P do ambiente diminuiu por causa da altitude, a ppO_2 também diminui), decresce com a passagem de eventos climáticos de baixa pressão (a equação 1 mostra que a ppO_2 depende diretamente da P do ambiente. Se esta decresce por causa do efeito climático, então a ppO_2 também decresce), e decresce com o aumento de vapor d'água na atmosfera" (considerando a equação 4: para um valor de P, por exemplo ao nível do mar = 760 torr, quanto maior for a parcela da ppH_2O , tanto menores devem ser as duas outras parcelas. Foi o que aconteceu no caso do ar seco ao chegar à traquéia: o valor de ppO_2 = 159 torr diminuiu para 149 torr, quando o ar recebeu vapor de água). Observe o leitor que a ACGIH⁽¹⁾ está sugerindo uma ppO_2 mínima de 132 torr (isto é, 17,5% O_2 ao nível do mar).

Para que os leitores sintam no seu próprio organismo o que representam esses valores que estamos considerando, cito, como curiosidade, que nos aviões comerciais, as cabines são pressurizadas com ar a 21%, de modo que os passageiros sintam-se como se estivessem viajando a 2300m de altitude (P = 575 torr), isto é, ao nível do mar, respirando ar com 16% de O_2 (veja a tabela 3). Não é um local de trabalho para os passageiros, mas sim para os tripulantes... O Guyton⁽²⁾ citado no livreto da ACGIH tem um capítulo interessante que discute a Fisiologia da aviação, espaço e grandes profundidades.

7- Espaço confinado em altitude: Uma omissão nas normas, e uma surpresa!

Com os conceitos já apresentados, vamos discutir um caso real acontecido em 2005.

Uma empreiteira deveria realizar trabalhos dentro de um espaço confinado localizado a 950 m de altitude (P = 680 torr) onde não existiam riscos químicos. O local era perfeitamente ventilado (ventilação forçada) com o ar ambiente (20,8% de O_2). Os trabalhadores moravam em Florianópolis, mas o trabalho seria realizado em local distante e na altitude citada. Os procedimentos da empresa recomendavam a ventilação contínua do ambiente, o que estava sendo feito. O Engenheiro de Segurança pediu-me que fossem discutidos e revistos os procedimentos de trabalhos em espaços confinados, uma vez

que esse tipo de trabalho iria aparecer com mais frequência. A pergunta era: estamos obedecendo a NBR 14787⁽³⁾ que especifica que em um espaço confinado deve haver, no mínimo, 19,5% de O_2 ? Aparentemente sim, pois estava soprando ar ambiente contendo 20,8%!

Discussão.

A NBR 14787 exige que o teor mínimo de oxigênio no espaço confinado seja 19,5% (Essa norma omite uma informação importante: esse valor é válido para a pressão de 760 torr, ou para indivíduos aclimatados. Algumas normas norte-americanas cometem o mesmo lapsos!). O Rekus⁽⁴⁾ comenta essa omissão da legislação americana. Corrigindo-se essa omissão, o que está subentendido na NBR, e também nas outras normas, teremos que a ppO_2 mínima seja = $(19,5 \div 100) \cdot 760$ = 148 torr. A exigência legal de O_2 entre 19,5 e 22% em espaços confinados refere-se ao ar sem umidade, isto é, ar seco.

Observe um ponto importante: o livreto da ACGIH no Anexo F somente refere-se ao parâmetro ppO_2 , e nunca à % de O_2 ! (por que será?).

No espaço confinado a 950 m de altitude, a ppO_2 reinante era de = $(21 \div 100) \cdot 680$ = 142,8 torr. Portanto, menor que a exigida pela NBR!

Essa pressão parcial de oxigênio (142,8 torr) no espaço confinado localizado a 950m, provocaria, nos trabalhadores aclimatados ao nível do mar, a sensação (sintomas, efeitos) de que estavam ao nível do mar, respirando ar com 18,8 % O_2 (ver Tabela 3). Este valor é calculado por: $142,8 = (y \div 100) \cdot 760$ y = 18,8% O_2 (< que os 19,5% especificados na NBR!!!)

Considere o leitor que, no caso em questão (950 m), a situação não é grave, e pode não trazer danos imediatos, mas se o trabalho fosse realizado pela equipe brasileira na Bolívia, a 4200m, a situação seria grave, com risco de morte (IPVS), pois os trabalhadores respirariam ar com 21% O_2 (P = 450 torr; ppO_2 = 95 torr), mas estariam sentindo os sintomas (ver Tabela 3) como se estivessem ao nível do mar, respirando apenas 12,5% O_2 como mostra a equação:

$$95 = (x \div 100) \cdot 760 \text{ com } x = 12,5\%$$

A Tabela 3 mostra os efeitos da deficiência de oxigênio sobre o organismo humano, conforme publicação da Fundacentro⁽⁷⁾.

Tabela 3. Condições com deficiência de oxigênio e efeitos (Adaptado do PPR-Fundacentro Anexo 8)⁽⁷⁾

O ₂ equivalente ao nível do mar	Pressão atmosférica (mmHg) e 20,9% O ₂	ppO ₂ no ambiente (mmHg)	ppO ₂ no ar inalado (mmHg)		Saturação da hemoglobina (%)	Altitude equivalente (m) (*)	Efeitos
			Traquéia (mmHg)	Alvéolos (mmHg)			
20,8	760	159	149	110	96	Nível do mar	Normal
19,0	689	145	135	95	94	750	Ocorrem efeitos fisiológicos adversos, mas não são percebidos.
16,0	581	121	114	70	92	2.270	Aumento da pulsação e frequência respiratória. Diminui a atenção, raciocínio e coordenação.
14,0	523	110	100	60	90	3.030	Fadiga anormal com qualquer esforço. Perturbação emocional. Falta de coordenação. Incapacidade de julgamento.

O ₂ equivalente ao nível do mar	Pressão atmosférica (mmHg) e 20,9% O ₂	ppO ₂ no ambiente (mmHg)	ppO ₂ no ar inalado (mmHg)		Saturação da hemoglobina (%)	Altitude equivalente (m) (*)	Efeitos
			Traquéia (mmHg)	Alvéolos (mmHg)			
12,5	450	96	35	48	83	4.240	Muito baixa capacidade de julgamento e coordenação motora. Respiração prejudicada, com danos permanentes ao coração. Náusea e vômito.
< 10	< 387	< 81	< 71	< 33	< 70	> 5.900	Incapacidade de executar movimentos vigorosos. Perda de consciência. Convulsões e morte.

(*) %O₂ no ar que, ao nível do mar, apresenta a mesma ppO₂ que na altitude considerada. Por exemplo, os sintomas percebidos por uma pessoa não aclimatada a 3030 m de altitude, respirando ar com 20,8, seriam os mesmos sentidos ao nível do mar, respirando ar com 14 % de O₂. Estes valores foram calculados

Conclusão: a situação de trabalho é ilegal, a atenção e a capacidade de raciocínio dos trabalhadores ficam ligeiramente reduzidas, e o risco de acidentes pode aumentar, O procedimento precisa ser alterado.

Soluções recomendadas:

Solução 1

Para trabalhadores aclimatados (moradores de locais com altitude igual ou maior que a do local da obra, ou que estejam no local há mais de 4 semanas, para que tenham um aumento do número de hemácias, e não sintam os efeitos do ar "rarefeito"):

- Contratar trabalhadores moradores aclimatados.
- Manter o nível de oxigênio, no interior do espaço confinado, entre 19,5 e 22%, para atividades com permanência no espaço confinado, e que alterem o ambiente com relação à concentração de oxigênio e aerodispersóides através de insuflamento de ar e exaustão forçada em tempo integral durante a permanência de pessoas no local.

Solução 2

Para trabalhadores não aclimatados (moradores ao nível do mar, que vão realizar atividades em altitudes mais elevadas, sem tempo de aclimação):

- Não adianta soprar ar externo dentro do espaço confinado para resolver o problema do oxigênio;
- Como a pressão existente dentro das máscaras dos respiradores de adução de ar (máscaras autônomas com pressão positiva ou de linha de ar comprimido com fluxo contínuo) é ligeiramente superior à pressão do ambiente onde está sendo usada (cerca de 50 mm de coluna de água acima da pressão do ambiente, isto é, 3,6 torr), não adianta usar esses respiradores alimentados com ar ambiente (20,8%) comprimido, proveniente de compressor ou bateria de cilindros com ar ambiente normal.
- Recomenda-se utilizar respiradores de adução de ar com ar enriquecido com O₂ com uma % tal desse gás que proporcione ao usuário não aclimatado a mesma sensação que sente quando está ao nível do mar, respirando ar com no mínimo 19,5% O₂, isto é, com ppO₂ = 148 torr.

Esse teor de oxigênio mínimo seria de 21,8%, calculado por $148 = (y \div 100) \cdot 680$

Se quiséssemos dar ao trabalhador a sensação de respirar ar com 20,8% ao nível do mar (ppO₂ = 158 torr), o teor de oxigênio deveria ser de 23,2%. Neste caso, é necessário avaliar o risco de usar oxigênio enriquecido, **mas esse é outro problema, que fica para os curiosos resolverem....**

3- Oxímetro

Como estes instrumentos são utilizados para medir a %O₂ nos locais de trabalho, convém conhecer alguns aspectos relacionados aos conceitos que estamos apresentando neste trabalho.

Se no espaço confinado a 30°C, citado no item 7, for utilizado um Oxímetro sem um filtro especial para reter a umidade, a indicação de %O₂ será influenciada pela umidade relativa do ar do ambiente onde é feita a medição, e indicará 19,9%. Se o instrumento possuir o filtro para umidade, sua indicação será de 20,8%, correspondente ao oxigênio existente no ar seco. É o valor de O₂ existente no ar seco que interessa para comparação com os valores exigidos em norma: 19,5% para espaços confinados e 18% para ambientes abertos.

Se o Oxímetro com filtro para umidade foi ajustado ao nível do mar em um ambiente com ar puro em 20,8% de O₂, sua indicação irá variar de acordo com a tabela 4 transcrita de uma publicação técnica de um fabricante. Esses valores indicam, por exemplo, que se um indivíduo aclimatado ao nível do mar subir para 915m de altitude, estará respirando ar com 20,8% de oxigênio, mas seu organismo sentirá os efeitos fisiológicos como se ele estivesse ao nível do mar respirando ar com 18,6%. Os valores da terceira coluna podem ser calculados utilizando-se os conceitos anteriores.

Os valores da Pressão barométrica nas diferentes altitudes podem ser interpolados na Tabela 1 ou calculados pelas expressões que estão nas notas de rodapé da Tabela F1 do Anexo F do livro da ACGIH.

Exemplo: Em 915 m o ar (20,8%; P= 680 torr) apresenta, conforme equação 1, ppO₂ = 141,1 torr. Como os sintomas fisiológicos percebidos pelo indivíduo são função desse parâmetro, o valor de %O₂ que provoca a mesma ppO₂, ao nível do mar, é calculado por

$141,1 = (y \div 100) \cdot 760$ isto é, $y = 18,6 \%$, que é o valor constante na tabela 4.

Tabela 4. Leituras de um Oxímetro em diversas altitudes

Altitude em metros	Altitude em pés	Indicação de O ₂ em % (*)
-304	-1000	21,6
-15	-50	21,2
Nível do mar	Nível do mar	20,8
152	500	20,4
304	1000	20,1
457	1500	19,7
609	2000	19,3
762	2500	18,9
915	3000	18,6
1066	3500	18,3
1219	4000	18,0
1371	4500	17,6
1524	5000	17,3
1676	5500	17,0
1828	6000	16,7
1981	6500	16,4

(*) leituras do Oxímetro que foi ajustado em 20,8% ao nível do mar, e levado para diferentes altitudes, nas quais não foi feito o reset do instrumento.

Conclusão

Para evitar a influência da altitude nas leituras do Oxímetro, é necessário ajustar o valor de 20,8% ao iniciar as leituras, pois é esse o valor da %O₂ em qualquer altitude.

Resumo

O autor relembra alguns conceitos de físico-química importantes para o entendimento da deficiência de oxigênio, que irão facilitar a leitura do novo Anexo F, da publicação da ACGIH que trata do “Conteúdo mínimo de oxigênio”.

Apresenta exemplos de cálculo da pressão parcial de oxigênio. Discute a influência da umidade do ar nesse parâmetro, e aplica os conceitos na fisiologia respiratória e no conteúdo do Anexo F do livreto. Discute um caso real de deficiência de oxigênio em espaço confinado em altitude e a influência da altitude nas leituras dos Oxímetros.

Referências bibliográficas

- (1) AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. TLV's e BEI's: Limites de exposição para substâncias químicas e agentes físicos e índices biológicos de exposição. São Paulo: ABHO. Tradução, 2006.
- (2) TORLONI, M.; VIEIRA, A.V. Manual de proteção respiratória. ABHO, São Paulo, 2003, 520p.
- (3) GUYTON, A.C. Textbook of Medical Physiology. 8th ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia (1991)
- (4) MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Equipamentos de proteção individual-EPI. Norma Regulamentadora. NR6. Disponível em <<http://www.mte.gov.br/temas/legislação/normas/default.asp>>
- (5) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Espaço confinado. Prevenção de acidentes, procedimentos e medidas de proteção. NBR. 14757. 201 10p.
- (6) REKUS, J.F. complete confined spaces handbook. Boca Raton: Lewis Publishers, 1994. 331p.
- (7) TORLONI, M. (coord.) Programa de proteção respiratória, recomendações, seleção e uso de respiradores. 3. ed. São Paulo: Fundacentro, 2002, 127p.

Estudos envolvendo Seres Humanos: Ética e Bioética

Introdução

O código de ética editado pela ABHO sob a forma de “*princípios de conduta ética*” dos Higienistas ocupacionais, menciona como sua missão básica, a de “**proteger a saúde e o bem-estar dos trabalhadores ou membros da comunidade contra os riscos presentes ou procedentes dos locais de trabalho**”.

Já nos dois primeiros princípios, está claro o caráter do trabalho do Higienista ocupacional: o de “**proteger a vida, a saúde e o bem-estar dos trabalhadores e preservar o meio ambiente**” e o de “**aconselhar . . . as medidas de prevenção necessárias para evitar efeitos adversos à saúde**” dos trabalhadores.

Fica clara, portanto, a interface em que atua o Higienista ocupacional no dia-a-dia de seu trabalho: o ambiente de trabalho e o trabalhador, ou melhor, o trabalho e a saúde do trabalhador. Assim, embora o seu “**objeto de trabalho**” esteja diretamente relacionado ao trabalho, i.e., à atividade laboral propriamente dita, ao ambiente em que esta se realiza e à forma pela qual ela é realizada, a “**consequência**” do sucesso ou não de seu trabalho está diretamente ligada ao trabalhador, ou seja, ao ser humano.

Por outro lado, é de esperar que o Higienista procure soluções técnicas e científicas (ciência) aliadas à forma de sua aplicação prática (arte) em busca de um resultado (prevenção) melhor possível. Nesse panorama, é natural que o higienista interaja fortemente com o médico do trabalho procurando certificar-se do sucesso de sua intervenção profissional.

É é nesse afã de acertar que muitas vezes surgem as improvisações - no bom sentido - visando a aliar “o técnico e o científico” à aplicabilidade de medidas, pois nem sempre todas as soluções vislumbradas já foram testadas e constam dos manuais. A condição real que o profissional vivencia, muitas vezes ímpar, exige outras tentativas ou a aplicação de novas idéias. O apoio do Serviço Médico nessas ocasiões, ainda é mais crucial.

Em tais momentos, deveriam surgir para ambos os profissionais, uma ou mais das seguintes perguntas: “Posso testar?”; “É correto tentar?”; “A tentativa traz algum risco à integridade dos trabalhadores?”; “E se não der certo?”; “Podemos medir o resultado da(s) tentativa(s) no ser humano?”; “Os trabalhadores já estão expostos, ou precisam utilizar os incômodos EPIs. Nestas condições posso testar?”, entre tantas outras.

A Regulamentação Brasileira

No Brasil, a realização de pesquisas que envolvem seres

humanos é regulamentada pelo Conselho Nacional de Saúde (<http://conselho.saude.gov.br/>), órgão colegiado do Ministério da Saúde, que tem caráter deliberativo, e atua na formulação de estratégias e no controle da execução das políticas de saúde.

Por meio da Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996, o Conselho Nacional de Saúde, fundamentado nos principais documentos internacionais que emanaram declarações e diretrizes sobre pesquisas que envolvem seres humanos ver em: <http://conselho.saude.gov.br/docs/Reso196.doc> cumpre as disposições da Constituição do Brasil (1988) e outras legislações correlatas.

Segundo a Resolução, “*incorpora, sob a óptica do indivíduo e das coletividades, os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, e visa assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, aos sujeitos da pesquisa e ao Estado*”.

Para a finalidade de melhor compreensão do presente texto, assim como da importância do tema entre os profissionais que atuam em higiene ocupacional, vale mencionar algumas definições (Resolução Nº. 196):

- **Pesquisa:** *classe de atividades cujo objetivo é desenvolver ou contribuir para o conhecimento generalizável. O conhecimento generalizável consiste em teorias, relações ou princípios ou no acúmulo de informações sobre as quais estão baseados, que possam ser corroborados por métodos científicos aceitos de observação e inferência.*
- **Pesquisa envolvendo seres humanos:** *pesquisa que, individual ou coletivamente, envolva o ser humano, de forma direta ou indireta, em sua totalidade ou partes dele, incluindo o manejo de informações ou materiais.*
- **Protocolo de Pesquisa:** *Documento contemplando a descrição da pesquisa em seus aspectos fundamentais, informações relativas ao sujeito da pesquisa, à qualificação dos pesquisadores e a todas as instâncias responsáveis.*
- **Consentimento livre e esclarecido:** *anuência do sujeito da pesquisa e/ou de seu representante legal, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação, após explicação completa e pormenorizada sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos.*

benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, formulada em um termo de consentimento, autorizando sua participação voluntária na pesquisa.

- **Comitês de Ética em Pesquisa-CEP:** colegiados interdisciplinares e independentes, com "mínus público", de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Os Experimentos em Higiene Ocupacional

Nos Encontros de Higienistas Ocupacionais promovidos pela ABHO, é comum o relato de novas técnicas introduzidas em diversas atividades da higiene, muitas delas com boas conseqüências para a saúde do trabalhador. E é por meio da participação nesses encontros que profissionais de higiene tomam conhecimentos da tecnologia desenvolvida no país e no exterior. Essa faceta inovadora aplicada no Brasil, embora timidamente, vem-se mostrando nos últimos encontros, mediante apresentações em "trabalhos bem-sucedidos" ou em "temas livres". Não se trata de cercear qualquer iniciativa louvável de inovação ou pesquisa, mas de alertar para que não se enverede em caminhos desconhecidos.

No mundo de hoje, em que os experimentos com animais de laboratório já sofrem restrições importantes, poder-se-ia responder simplesmente, que "não", pois, de uma forma geral, não se permitem experimentos envolvendo exposições de seres humanos. Nessas condições, portanto, nenhuma inovação técnica poderia ser testada, as inovações técnicas e científicas ficariam nas prateleiras, e assim por diante, e por conseqüência, não existiria a ciência da tecnologia (o estudo de técnicas) e não haveria a invenção, a inovação e o progresso de utilidade para o ser humano.

É sabido, no entanto, que experimentos e pesquisas continuam a ocorrer no mundo todo e, em geral, sob determinadas condições rígidas de ética e moralidade. Em particular no Brasil, as pesquisas envolvendo seres humanos são bem regulamentadas pelo Conselho Nacional de Saúde, dentro dos moldes aprovados e praticados em todo o mundo, tornando práticas e aplicáveis as normas internacionalmente aceitas.

Assim, por mais brilhantes que possam parecer, as novas idéias, desde que envolvam os trabalhadores, não podem ser simplesmente testadas. Há que se elaborar um protocolo, denominado "Protocolo de pesquisa" que deverá ser submetido a um Comitê de Ética em Pesquisa e se aprovado, ser executado, de forma muito rigorosa.

Apenas para citar algumas técnicas de medição ou avaliação mais recentes, como a "dosimetria de barulho", a medição do IBUTG ou o "monitor passivo para gases", tiveram de passar por testes rigorosos de validação do método. Respiradores mais sofisticados com filtros específicos

também precisaram ser experimentados, antes de serem aprovados para comercialização e uso geral. E, certamente, após a realização de provas laboratoriais extensas (inclusive com a participação de seres humanos voluntários) e subsequente aprovação, tiveram de ser submetidos à "prova de campo", com trabalhadores.

Nestas circunstâncias, é comum que as Empresas interessadas em desenvolvimentos de produtos ou técnicas executem os experimentos através de laboratórios próprios de pesquisa e desenvolvimento, ou da contratação de institutos ou Universidades, sendo estes, especialistas em pesquisas.

Por outro lado, vale também, a lembrança de que muitas práticas já foram testadas e abandonadas, como é o caso da administração de comprimidos de sal (NaCl) para trabalhadores expostos a condições extremas de calor. Uma pesquisa bibliográfica adequada precisa preceder a colocação em prática de uma idéia, neste caso, mesmo que não envolva seres humanos.

Isto posto, fica a lembrança de que as pesquisas ou a realização de um "simples experimento" merecem a atenção dos profissionais. Pesquisa bibliográfica para verificar se a "nova idéia" já foi testada e a leitura dessas normas são certamente imprescindíveis. A seguir, citam-se alguns "sites" de interesse para consulta.

Comissão Nacional de Ética em Pesquisa CONEP:

<http://www.fcm.unicamp.br/index.html>

Resoluções pertinentes:

<http://www.fcm.unicamp.br/index.html>

Exemplo de um Comitê de Ética em Pesquisa legalmente constituído:

<http://www.fcm.unicamp.br/index.html>

Comentários Finais

O presente artigo teve como objetivo maior trazer, ao conhecimento e à discussão, esse assunto de suma importância e de repercussão mundial, talvez desconhecido de pessoas que não se dedicam à pesquisa, de forma profissional, em particular, o higienista ocupacional. Como a Higiene Ocupacional e por conseqüência, o higienista ocupacional e o médico do trabalho, focos da ABHO, exercem atividades com interface que envolve o ser humano, é também possível que se depare com as situações aqui tratadas.

artigo
técnico

Programa XIII Encontro de Higienistas Ocupacionais



Conferências e Palestras - 28 a 30 de Agosto de 2006

Segunda-Feira

28 de Agosto

7h30

Recepção e entrega de material.

8h30

Cerimônia de Abertura

(nomes previamente confirmados)
Presidente da ABHO - Marcos D. da Silva
Presidente da Fundacentro - Prof. Rosiver Pavan
Presidente da AIHA - Roy Buchan.
Presidente do SINTESP - Armando Henrique

*Mestre de Cerimônia: Selene Valverde
Hino Nacional e Aquarela do Brasil: Marlei Santos*

9h15

Conferência de Abertura

Padrões de Higiene Ocupacional:
até onde podemos chegar?
Roy Buchan, presidente da AIHA

NR 15: Prevenir Atualizando
Marcos Domingos da Silva, presid. da ABHO

10h15

Café

10h45

**Painel 1 - Riscos Físicos:
Novos Parâmetros, Técnicas de
Medição, Pontos Críticos da NR 15**

Coordenador: Jair Felício

Ruído Contínuo e de Impacto
Eduardo Giampaoli

Calor, Frio e Umidade
Irene Saad

Radiações Não Ionizantes
Mario Luiz Fantazzini

Vibrações
Irlon de Ângelo da Cunha

12h15

Almoço

13h45

**Painel 2 - Microlimites de
Exposição Ocupacional: novos
valores e métodos analíticos para
baixíssimas concentrações.**

Coordenadora: Maria Margarida T. M. Lima

**Conferência: Monitoramento
ambiental de agentes sensibilizadores:
passado e futuros desafios**

*Jacques Lesage - Instituto de Pesquisas
Robert-Sauvé em Saúde e Segurança do
Trabalho - [IRSST] - Québec - Canadá*

Segunda-Feira

28 de Agosto

**Asma em atividades de limpeza:
um problema emergente**
*Elayne de Fátima Maçãira
Tecnologista da Fundacentro*

15h15

Café

15h45

**Painel 3 - Riscos Químicos
Aerodispersóides: Novos
Parâmetros, Métodos Analíticos,
Pontos críticos da NR 15**

Coordenador: Osny Camargo

**Caracterização da Exposição Ocupacional
à Sílica Cristalina em Marmorarias do
Município de São Paulo**

*Ana Maria Tibiriça Bon - Pesquisadora
da Fundacentro - São Paulo - SP*

**Tamanhos de partículas característicos
em ambientes de marmorarias**

*Alcinéa Meigikos dos Anjos Santos
Gerente da Coordenação de Higiene
Ocupacional Fundacentro - SP*

**A importância do tamanho de partículas
no Programa de Higiene Ocupacional**
*Sérgio Médici de Eston
Escola Politécnica - USP - S.Paulo - SP*

Terça-Feira

29 de Agosto

8h30

Painel 4 - Pandemia: estamos preparados?

Coordenador: Marcos Domingos da Silva

**Conferência: Estratégias para
Conter uma Pandemia**

Thomas Fuller - Univ. de Boston - EUA

**Importância de utilização de EPIs
na coleta e manipulação de amostras
biológicas e ambientais**

*Leonilda Correia dos Santos
Itaipu Binacional - Foz do Iguaçu - PR*

10h00

Café

10h30

**Painel 5 - Riscos Biológicos:
Novos Parâmetros, Métodos
Analíticos e Pontos críticos da NR 15**

Coordenador: Renato Palierini

10h30

Panorama dos Riscos Biológicos:
ACGIH, NR 15 e NR 9
Sérgio Colacioppo

Pesquisa de Legionella spp
em água e biofilmes
Michele Lopes Amorim Fabro
Foz do Iguaçu - PR

Qualidade do Ar Interior em Instalações
de uma Refinaria de Petróleo, Medidas de
Controle e Recomendações
Maria Madalena C. Santos
Petrobrás - Betim - MG

12h00

Almoço

13h30

Painel 6 - NR 15 e os Critérios da Previdência Social

Coordenador: Antonio Vladimir Vieira

Avaliação Ambiental Para o INSS
Fausto R. Vilela, supervisor médico pericial
INSS - Ribeirão Preto - SP

Estudo Estatístico de Ocorrências
de Riscos Ambientais
Clóvis Barbosa Siqueira - SESI - Pelotas - RS

Sistema de Gerenciamento da
Concientização e Revisão das Ações
Sônia Azuma
Johnson & Johnson - S.J. Campos - SP

15h00

Café

15h30

Painel 7 - Ferramentas de Sistemas de Gestão

Coordenadora: Maria Cleide Oshiro

Levando a Segurança para as
Micro e Pequenas Empresas
Rogério Luiz Balbinot - Consetra Estrela - RS

NR 15 no Contexto dos Sistemas
Integrados de Gestão
Mirian Soares de Souza - São Paulo - SP

Customização de um Software de
Higiene Ocupacional para uma
Empresa de Petróleo
Roberto Jaques - Petrobrás - RJ

8h30

A evolução da ventilação na
mineração subterrânea
Wilson Siguemasa Iramina
EPUSP - S. Paulo - SP

10h00

Café

10h30

Painel 8 - Consultando um especialista

Coordenador: José Pedro Dias

Palestra Especial: Equalização de Padrões
de Saúde Ocupacionais em Diferentes
Regiões do Planeta
Fik Isaac - Diretor Mundial de
Saúde Ocupacional - Johnson & Johnson

Debatedores

Roy Buchan - Presidente da AIHA;
Jacques Lesage - [IRSST] - Québec - Canadá;
Neil McManus - NorthWest Occupational
Health & Safety - Vancouver - Canadá
Thomas Fuller - Universidade de Boston - EUA

12h30

Almoço

14h00

Painel 9 - NR 15: Ações para Atualizar

Coordenador: Maurício Torloni

Experiência em Adoção de Limites
Estrangeiros de Exposição Ocupacional na
Ausência de Similares Nacionais
João Henrique da Silva Mendonça
Petrobrás - Betim - MG

Aplicações do Laboratório Virtual em
treinamentos de Higiene Ocupacional
Sérgio Médici de Eston - EPUSP - S. Paulo - SP

Ações Internacionais da AIHA -
American Industrial Hygiene Association.
Roy Buchan, president (2005-2006)

15h30

Encerramento do Congresso e do XIII Encontro

15h45

Café de Despedida

16h30

Assembleia dos Membros da ABHO

8h30

Temas Diferenciados

Coordenadora: Marcelina Juliani

Conferência: Equipamentos Portáteis
para Ventilação em Espaços Confinados
Neil McManus - NorthWest Occupational
Health & Safety - Vancouver - Canadá.

Deficiência de oxigênio.
Um tema em discussão
Maurício Torloni Especialista em Proteção
Respiratória - ABHO - S. Paulo - SP

Exposição de Trabalhos em Poster - 28 e 29 de Agosto de 2006

Segunda-Feira

28 de Agosto

9h30-17h00

Monitoramento bacteriológico da água consumida no ambiente de trabalho na Itaipu Binacional, no período de 2000-2005.

Leonilda Correia dos Santos - Itaipu Binacional - Foz do Iguaçu - PR

Evento Social

Jantar de confraternização: 29/08/06 - 20 h.

Visita Técnica

Visita às novas instalações da Environ Científica, em S. Bernardo do Campo, no dia 27 de agosto de 2006, domingo. Um ônibus sairá do Hotel Jaraguá às 17h30. No local, será servido um churrasco aos visitantes.

Terça-Feira

29 de Agosto

9h00-17h00

Pesquisa de agentes biológicos patogênicos em teclados e mouse na Itaipu Binacional

Leonilda Correia dos Santos - Itaipu Binacional - Foz do Iguaçu - PR

Exposição a Perigos Químicos na Operação e Manutenção de Incineradores

*Eduardo Antonio Licco
SENAC - São Paulo - SP*

Nota Importante: O conteúdo deste Programa poderá ser alterado a qualquer momento, e as modificações serão anunciadas no site da ABHO.

**programa
cursos**

Cursos de Aperfeiçoamento em Higiene Ocupacional

Cursos Pré-Congressos - 26 e 27 de Agosto de 2006

O Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional, organizado pela ABHO, oferecerá em 2006 quatro cursos de atualização e desenvolvimento profissional [CADp], com maior carga horária para garantir melhor aproveitamento do conteúdo programático, conforme apresentação adiante:

Curso #1

Introdução a Higiene Ocupacional (16 horas - aula)

data 26 e 27/8/2006 (sábado e domingo)

horário 8h30 - 17h
(16 h-aula, aula de 45 min)

local Novotel Jaraguá São Paulo
Conventions
R Martins Fontes, 71 - Centro
São Paulo - SP - Tel (11) 3120 8021

descrição Curso para iniciantes em higiene ocupacional, visando a dar uma base conceitual e operacional àqueles que desejam fazer avaliação ambiental corretamente.

conteúdo

Histórico, conceitos, definições e glossário da higiene ocupacional. Fundamentos e prática dos limites de exposição ocupacional, exercícios baseados em casos já estudados. Calibração e procedimentos operacionais para dosímetros de ruído, monitores de calor, bombas de amostragem (aerodispersóides, gases e vapores). Princípios de controle dos riscos ambientais, incluindo classificação, cálculos e seleção de protetores respiratórios.

docentes

Marcos Domingos da Silva, atual presidente da ABHO [2003-2006], mestre em higiene ocupacional pela Colorado State University, higienista ocupacional certificado e tecnólogo sênior da Fundacentro.

Antonio Vladimír Vieira, químico, chefe da Divisão de Equipamentos de Proteção Individual da Fundacentro, mestre em engenharia de minas pela USP - SP, vice-presidente de administração da ABHO (gestão 2003-2006), co-autor do livro Manual de Proteção Respiratória e um dos representantes da ABNT junto a ISO para a internacionalização das normas de proteção respiratória.

Espaços Confinados

(12 horas - aula)

data	26 e 27/8/2006 (sábado e domingo)
horário	Sábado: 13h30 às 17h00 (4 h-aula, aula de 45 min) Domingo: 08h30 às 17h00 (8h-aula, aula de 45 min)
local	Novotel Jaraguá São Paulo Conventions R Martins Fontes, 71 - Centro São Paulo - SP - Tel (11) 3120 8021
descrição	Curso de nível intermediário que procura desenvolver a habilidade de antecipar e reconhecer (Hazard Assessment) os riscos à saúde e segurança dos trabalhadores, cujas tarefas ocorrem em espaços confinados. A abordagem das condições de trabalho nos espaços confinados é complexa, exigindo dos prevenicionistas uma boa e abrangente formação técnica, para atuarem de forma prática, disciplinada, constante e com uma visão defensiva. No Brasil, há um grupo de trabalho dedicado neste assunto e que já produziu uma proposta de norma para o Ministério do Trabalho e Emprego.
conteúdo	Introdução ao conceito de "hazard assessment", incluindo um protocolo com detalhes, frequência e aspectos defensivos para antecipar, reconhecer, avaliar e controlar 40 tipos de condições perigosas de trabalho, possíveis de acontecerem em espaços confinados. Será ainda proporcionada uma discussão dos padrões adotados pela OSHA - Occupational Safety and Health Administration para permissão e não-permissão de entrada nos locais de trabalho. Exercícios também serão feitos com IDHL, ERPGs para riscos atmosféricos, referências da NFPA, atitudes recomendadas para o pessoal de resgate (NFPA 1006). Além disso, o curso inclui uma apresentação do esboço da proposta da NR de segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados, que está sendo encaminhada ao MTE, destacando o objetivo, responsabilidades, gestão, medidas de controle, permissão de entrada e trabalho (PET), capacitação e ações de emergência.

docentes

Neil McManus, químico, mestre em biologia da radiação, mestre em engenharia de segurança e saúde, presidente do Comitê de Espaços Confinados da AIHA - American Industrial Hygiene Association, presidente do Sub-comitê ANSI Z9.9 sistemas portáteis de ventilação, detém dois títulos de higienista certificado (CIH, ROH) e o de segurança no trabalho (CSP), autor de 4 livros relacionados aos riscos em espaços confinados, consultor da NorthWest Occupational Health & Safety in North Vancouver, BC Canadá, acumula 25 de

experiência profissional em higiene ocupacional.

Francisco Kulcsar, Engenheiro de segurança do trabalho, tecnólogo Sênior da FUNDACENTRO - SP, com ativa participação em grupos de estudos da Silica-Silicose e Qualidade do Ar de Interiores Climatizados. Atualmente é membro do grupo de da proposta de NR - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

Biosegurança e a NR 32

(16 horas - aula)

data	26 e 27/8/2006 (sábado e domingo)
horário	8h30 às 17h00 (16 h-aula, aula de 45 min).
local	Novotel Jaraguá São Paulo Conventions R Martins Fontes, 71 - Centro São Paulo - SP - Tel (11) 3120 8021
idioma	inglês , com tradução simultânea para o português.
descrição	Curso básico que oferece uma visão abrangente dos fundamentos da biosegurança, incluindo os pontos críticos, práticas seguras e recursos aplicados no controle de agentes biológicos perigosos, visando a redução dos riscos ocupacionais. Parte do curso será dedicada à abordagem da NR 32.
conteúdo	Introdução à biotecnologia e biologia das células (agentes infecto-contagiosos e patogênicos por transmissão sanguínea); propagação de contaminantes e de bioaerossóis; projeto de equipamentos e de instalações; técnicas e práticas de laboratório; normas e regulamentos aplicados à biosegurança; descontaminação e desinfecção; monitoramento biológico; equipamentos e sistemas de proteção respiratória; descarte e transporte de materiais e resíduos biológicos; exames médicos; situações de emergência; discussão, revisão e conclusões. Serão também vistos os riscos biológicos no contexto da NR 32, focalizados nos serviços de saúde, e as medidas legais de prevenção e controle.

docentes

Thomas P. Fuller, doutor em ciência (ScD), mestre em saúde pública, mestre em administração de negócios, higienista ocupacional certificado, experiência de mais de vinte e cinco anos em programas de gerenciamento de segurança, controle de materiais perigosos e radiação, presidente do comitê de radiações não ionizantes da AIHA - American Industrial Hygiene Association. **Érica Lui Reinhardt**, bióloga e mestre em biotecnologia pela USP, com especialização nas áreas de biologia molecular e microbiologia, pesquisadora da Fundacentro e membro do GTT que elaborou a NR 32.

Controle de Ruído

(16 horas - aula)

data **26 e 27/8/2006 (sábado e domingo)**horário **8h30 às 17h00**
(16 h-aula, aula de 45 min).local **Novotel Jaraguá São Paulo Conventions**
R Martins Fontes, 71 - Centro
São Paulo - SP - Tel (11) 3120 8021descrição
Curso avançado tendo como pré-requisito conhecimento sobre os conceitos básicos e gerais que envolvem a onda sonora e o ruído industrial. Objetiva apresentar conceitos básicos e fundamentos teóricos essenciais para o desenvolvimento de controle de ruído na fonte geradora ou no ambiente de trabalho e para a seleção de medidas envolvendo diretamente o trabalhador exposto.

conteúdo

I - Conceitos Gerais

- 1 Aspectos gerais sobre o ruído
- 2 - Tipos de campo acústico
- 3 - Modos de ressonâncias acústicas
- 4 - Modos de vibração de estruturas

II - Controle de Ruído na Fonte

- 1 - Identificação de fontes
- 2 - Substituição ou modificação de fontes visando à redução da emissividade acústica
- 3 - Redução de ruído por meio do isolamento de vibrações

III - Controle de Ruído na Trajetória

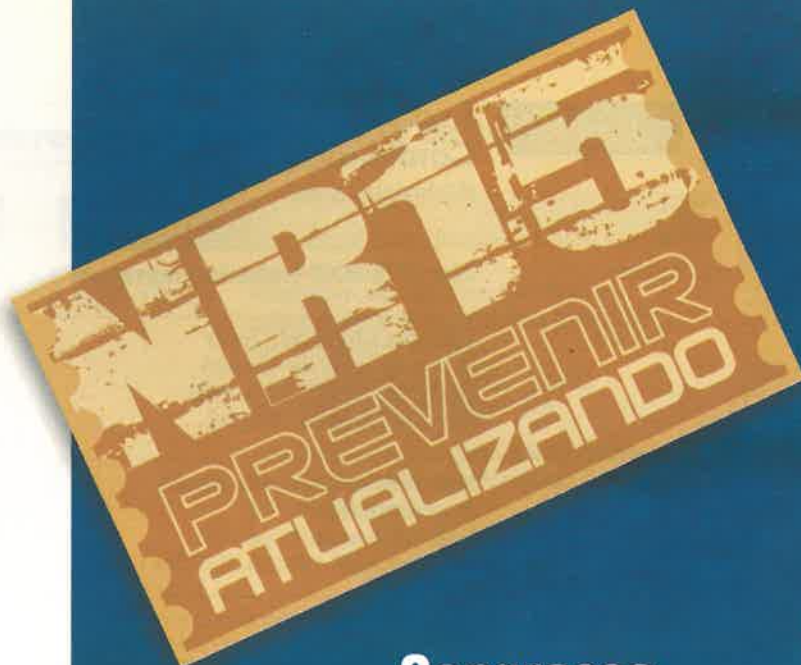
- 1 - Comportamento de barreiras acústicas
- 2 - Barreiras duplas
- 3 - Barreiras parciais
- 4 - Enclausuramento
- 5 - Características e aplicações de materiais para absorção acústica
- 6 - Painéis vibrantes para absorção acústica
- 7 - Ressonadores de Helmholtz

IV - Controle de Ruído no Receptor

- 1 - Limitação do tempo de exposição
- 2 - Protetores auriculares: tipos e características
- 3 - Atenuação de protetores auriculares proteção efetiva

docente

Eduardo Giampaoli - Físico, Higienista certificado pela ABHO, Mestre em Engenharia Mecânica na área de Ruído e Vibrações. Desde 1972 desenvolve estudos e pesquisas na área de Higiene Ocupacional. Membro dos grupos de estudos que elaboraram a NR-15, NR-17, NR 9, NHO 01, NHO 06, autor do livro "Características de Absorção Acústica de Tijolos Transformados em Absorvedores de Ruído de Baixa Frequência", editado pela FUNDACENTRO. Vice-Presidente da ABHO, nos triênios 1994/1997 e 2000/2003.

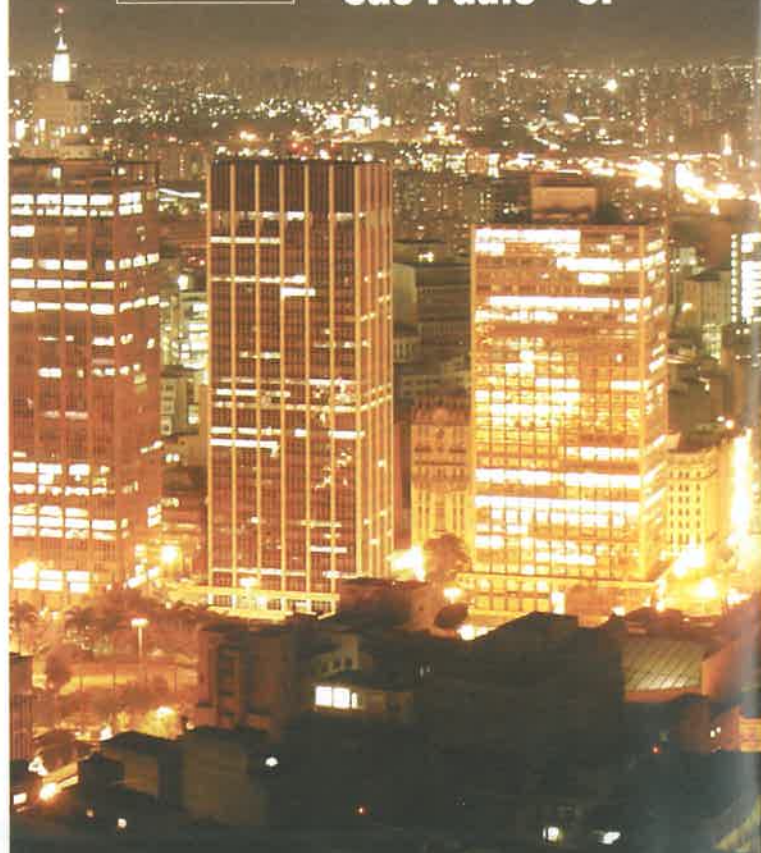


Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional

XIII Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais

**26 a 30 de agosto de 2006
São Paulo - SP**

NR15



Na Environ Científica você pode confiar sempre!



Arthur Augusto
Operações Externas

Susan Yuriko
Análises Laboratoriais

Regiane Aparecida
Atendimento Técnico

3 dos mais de 60 colaboradores qualificados para atendê-lo



Coletas e Análises de Solo, Água e Ar

Cromatografia de Gás, Líquida e de Íons

**Espectrofotometria de Infravermelho,
de Absorção Atômica, ICP
e de Absorção no Visível**

(011) 4125-3044
(071) 3289-5939

Web Site: <http://www.environ.com.br>
e-mail: environ@environ.com.br

**Respeito e Qualidade. Nestes 15 Anos é exatamente o
que oferecemos ao meio ambiente e à você.**

Designer: Fernando Martin



AMBIENTEC: UM NOME PRESENTE, COM PASSADO E FUTURO

SE VOCÊ PROCURA UM PARCEIRO COM FLEXIBILIDADE PARA NEGOCIAR, SEGURANÇA PARA GARANTIR, COMPETÊNCIA PARA FAZER, FIDELIDADE PARA RETRIBUIR E VIVÊNCIA PARA ENSINAR, ESTÁ NO LUGAR CERTO. NOSSOS SERVIÇOS, ATENDENDO AO QUE VOCÊ PRECISA, E NOSSA EXPERIÊNCIA, ALIADA AO QUE VOCÊ PROCURA, FAZEM DA AMBIENTEC UMA DAS MELHORES EMPRESAS DE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE DO BRASIL.

ENGENHARIA DE SEGURANÇA

AVALIAÇÃO DE VIBRAÇÕES



Es

AUDITORIA DE SST



AVALIAÇÃO AMBIENTAL



ANÁLISE ERGONÔMICA



HIGIENE
OCUPACIONAL



PROGRAMA
INSALUBRIDADE
ZERO



MAPA DE RUÍDO AMBIENTAL



MA



AUDITORIA AMBIENTAL

ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO DO SOLO



MEIO AMBIENTE

PARA MAIORES INFORMAÇÕES ACESSE O SITE WWW.AMBIENTEC.COM



Seja dono do seu próprio negócio.
Seja um franqueado Ambientec.



Ambientec

Meio Ambiente, Segurança e Saúde

T. 41 3352 5352 / 47 3422 1781 | www.ambiente.com.br

