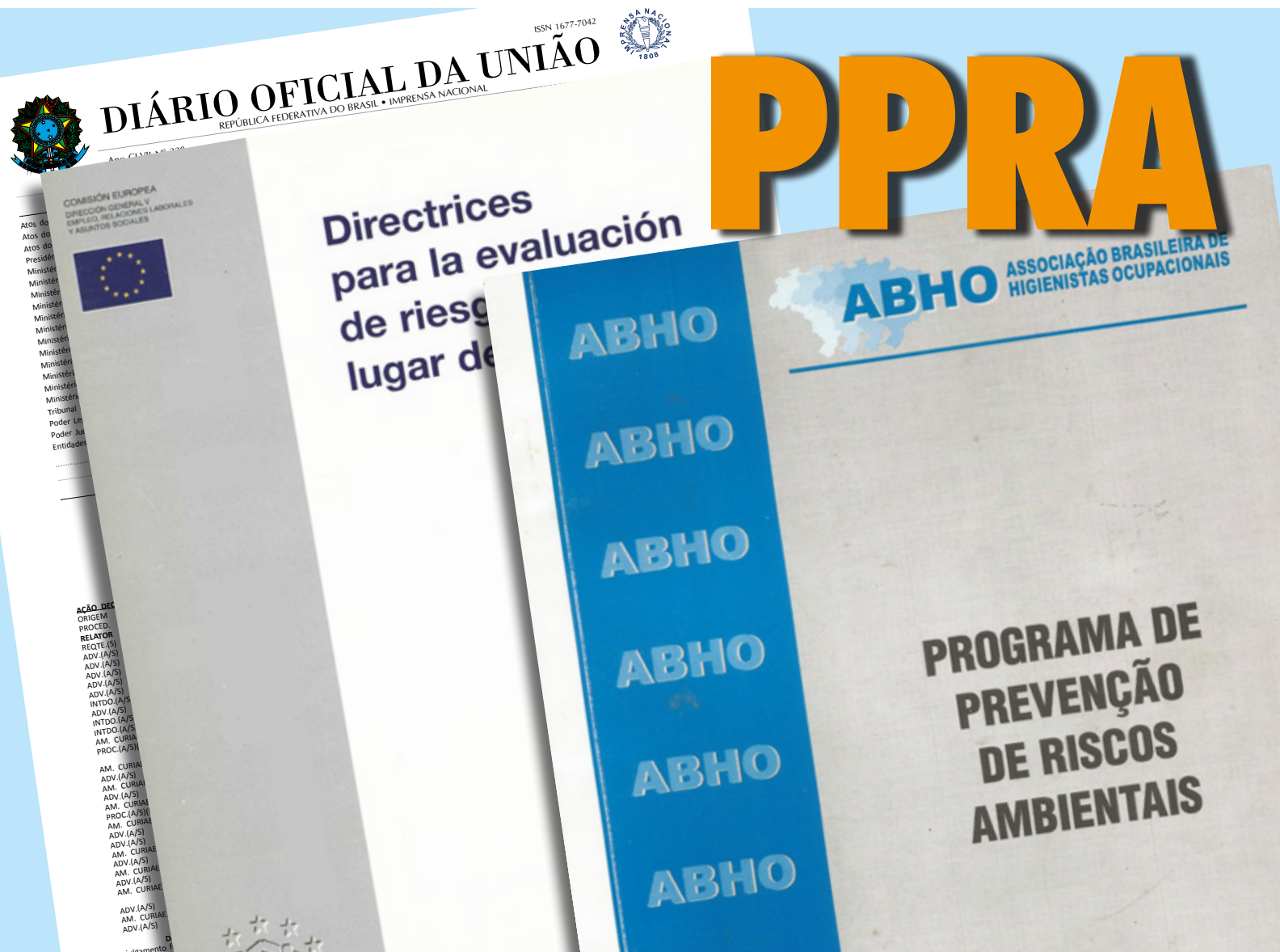


ABHO revista

ABHO

REVISTA ABHO DE HIGIENE OCUPACIONAL | ANO 18 | Nº 57 | OUTUBRO - DEZEMBRO 2019



25 ANOS EM BUSCA DA PREVENÇÃO

E MAIS:

- >> ARTIGO: RUÍDO DENTRO E FORA DO LOCAL DE TRABALHO
- >> SUPORTE TÉCNICO: TLVS® DO CROMO E COMPOSTOS
- >> ARTIGO TÉCNICO: DESEMPENHO DOS AUDIODOSÍMETROS
- >> LEGISLAÇÃO: NOVO ANEXO DE CALOR NAS NR-9 E NR-15

Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais - ABHO

A ABHO foi fundada em 23 de agosto de 1994 e seus objetivos são:

1. Promover e fortalecer a higiene ocupacional e os higienistas no Brasil.
2. Promover o intercâmbio de informações e experiências.
3. Promover a formação, a especialização e o aperfeiçoamento profissional.

A ABHO reúne profissionais que lutam pela melhoria das condições de trabalho.

Seu escritório principal está em São Paulo e conta com representações regionais em outras cidades.

A ABHO tem um código de ética oficial e realiza várias atividades, incluindo o Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional e o Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais, juntamente com uma Exposição de Produtos e Serviços. A ABHO publica sob licença da ACGIH® a tradução autorizada do livreto de Limites de Exposição Ocupacional (TLVs®) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs®) e a Revista ABHO de Higiene Ocupacional. A ABHO também possui um programa de certificação para higienistas ocupacionais e técnicos em higiene ocupacional.

Brazilian Association of Occupational Hygienists - ABHO

ABHO was founded in August 23, 1994 and its objectives are the following:

- 1. To promote and strengthen occupational hygiene and hygienists in Brazil.*
- 2. To promote the exchange of information and experiences.*
- 3. To promote training, specialization and professional improvement.*

ABHO brings together professionals who fight for the improvement of working conditions.

Its main office is in São Paulo and there are regional chapters in many other cities.

ABHO has an official code of ethics and carries out many activities, including an annual National Congress (Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional) and also a National Meeting (Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais) together with an Exhibit of Products and Services. ABHO periodically publishes an authorized translations of the ACGIH® Threshold Limit Values booklet (under license from ACGIH®) and a professional Journal (Revista ABHO de Higiene Ocupacional). ABHO also has a certification program both for occupational hygienists and occupational hygiene technicians.

ORIENTAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS PELA ABHO

— REVISTA ABHO E SITE INSTITUCIONAL —

A Diretoria aprova para publicações de trabalhos pela ABHO os procedimentos a seguir:

- a) Todos os artigos ou publicações serão submetidos à análise pelo Conselho Editorial da ABHO,
- b) o Conselho Editorial aprova e encaminha parecer de publicação (revista ou site),
- c) o caminho normal para artigos técnicos será primeiro para a revista e, caso haja interesse de ambas as partes, haverá seu posterior encaminhamento para o site, sem necessidade de nova formatação.

Exigências para publicação:

- 1) Os artigos devem ser apresentados em língua portuguesa. Tratando-se de artigos técnicos, recomenda-se na sua extensão o limite de 57.665 caracteres, com espaços.
- 2) Antes da publicação serão encaminhados para revisão de português;
- 3) O nome do autor será publicado junto ao trabalho;
- 4) Não será permitida autoria de empresas;
- 5) Não será permitido nenhum tipo de propaganda atrelada ao trabalho;
- 6) As publicações não serão pagas, não havendo nenhum acordo do tipo comercial;
- 7) Os trabalhos encaminhados poderão ser publicados na revista ou no site dependendo de parecer do Conselho Editorial, e de acordo entre as partes, seguindo os padrões de editoração da ABHO.

NOTA: Quando houver referências bibliográficas nos textos encaminhados para publicação, as mesmas devem estar conforme a norma ABNT NBR 6023 (2ª ed. 14/11/2018) - Informação e documentação - Referências - Elaboração.



www.abho.org.br

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:

secretaria@abho.org.br

REVISTA ABHO DE HIGIENE OCUPACIONAL

Ano 18, nº 57

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores e o conteúdo das matérias publicitárias de seus anunciantes. Reprodução com autorização da ABHO.

RESPONSÁVEIS PELA EDIÇÃO

Coordenação:

Maria Margarida T. Moreira Lima
Luiz Carlos de Miranda Júnior
Raquel Paixão

Revisão:

Léa Amaral Tarcha (português)

Conselho Editorial:

Diretoria Executiva e Conselho Técnico

Colaboradores:

Berenice I.F. Goelzer, Eduardo Giampaoli, Jóflio Moreira Lima Júnior,
José Manuel O. Gana Soto, Jorge Enrique Bondarenko Zajarkieviech,
Luiz Carlos de Miranda Júnior, Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes,
Maria Margarida T. Moreira Lima, Mário Luiz Fantazzini,
Tiago Francisco Martins Gonçalves, Wilson Holiguti

Diagramação, Artes e Produção:

Fabiana Cristina
(fabiana@adgerais.com.br)

Periodicidade: Trimestral

Tiragem: 700 exemplares impressos
e versão digital exclusiva para os
membros da ABHO.

Distribuída gratuitamente aos membros da
ABHO e colaboradores da edição.

Para assinar a revista acesse: www.abho.org.br

ABHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

A ABHO é membro organizacional da *International Occupational Hygiene Association - IOHA* e da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH*.

www.abho.org.br

Rua Cardoso de Almeida, 167 – cj 121 – CEP 05013-000
São Paulo – SP - Tel.: (11) 3081-5909 e 3081-1709.

Comunicação com a Presidência: abho@abho.org.br

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:
secretaria@abho.org.br

Revista ABHO (matérias para publicação, opinião do leitor,
sugestões, ABHO responde): revista@abho.org.br

Certificação: certificacao@abho.org.br

Eventos: eventos@abho.org.br

DIREÇÃO TRIÊNIO 2018-2021

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Luiz Carlos de Miranda Júnior

Vice – presidente de Administração

Marcos Martins

Vice – presidente de Educação e Formação Profissional

José Carlos Lameira Ottero

Vice – presidente de Estudos e Pesquisas

Mário Luiz Fantazzini

Vice – presidente de Relações Públicas

Valdenise Aparecida de Souza

Vice – presidente de Relações Internacionais

Tayra Guiscaftré Zaccaro

CONSELHO TÉCNICO

Jadson Viana de Jesus, Juan Felix Coca Rodrigo,
Marcos Domingos da Silva, Wilson Noriyuki Holiguti,

CONSELHO FISCAL

Arthur Augusto Nogueira Reis, Maria Cleide Sanches Oshiro,
Paulo Roberto de Oliveira

REPRESENTANTES REGIONAIS

André Rinaldi - SC, Celso Felipe Dexheimer - RS
Jandira Dantas Machado - PE e PB, José Gama de Christo - ES
Marcos Jorge Gama Nunes - RJ, Milton Marcos Miranda Villa - BA e SE
Paulo Roberto de Oliveira - PR, Tiago Francisco Martins Gonçalves - MG

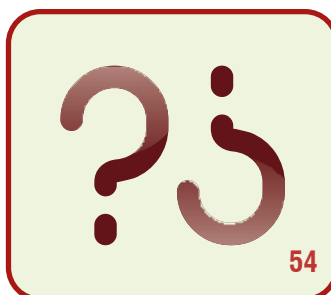
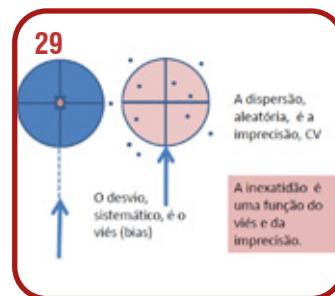
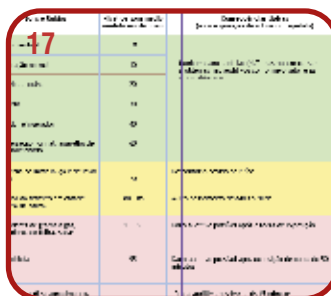
CAPA

Fabiana Cristina

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS CRIADA EM 1994

REVISTA ABHO 57

ISSN 2595-9166



04 EDITORIAL

05 MENSAGEM DO PRESIDENTE

06 PPRA: 25 ANOS

17 ARTIGO

>> HO DENTRO E FORA DO LOCAL
DE TRABALHO: RUÍDO

21 ACONTECEU

22 NOTÍCIA

>> FUNDACENTRO TEM NOVA
ORIENTAÇÃO INSTITUCIONAL

23 LEGISLAÇÃO

29 ARTIGO TÉCNICO

40 SUPORTE TÉCNICO

>> TLVS® DO CROMO E
SEUS COMPOSTOS

54 QUIZ HO

59 EVENTOS

60 HOMENAGEM

>> COMENDA EM SST 2019

63 ABHO

>> NOVOS MEMBROS

>> MEMBROS CERTIFICADOS

68 GTHO



Mais uma edição comemorativa da Revista ABHO. Esta agora com o tema do JUBILEU DE PRATA DO PPRA. Se olharmos retroativamente para o ano de 1994, nós, higienistas ocupacionais, nos certificamos de que temos o que comemorar com os resultados benéficos do PPRA para a prevenção das doenças relacionadas ao trabalho. Assim indicam os depoimentos no artigo tema da Revista de profissionais que são testemunhas presentes em sua construção e nos avanços que o acompanharam. A ABHO é um dos reflexos desses avanços, naquilo em que se constituiu e construiu para fortalecer a disciplina que permite bem elaborar, implementar, avaliar e acompanhar um programa de gestão de Higiene Ocupacional. Uma leitura sobre o trabalho dos GTHOs, aqui, em particular, do GTHO-MG, é um bom indicador. O registro do número de membros certificados em HO pela nossa Associação constitui outro indicador.

A possibilidade de aperfeiçoamento oferecida pela ABHO em seu CURSO MODULAR, e o reconhecimento por entidades internacionais coirmãs da dimensão do trabalho que se desenvolve em HO no Brasil, ao nos convidar para apresentá-lo em EVENTOS em seus países, faz acreditar que demos o passo certo com a legislação de 1994, dois anos antes da Diretiva europeia para a avaliação de riscos nos locais de trabalho.

No entanto, as mudanças legais estão evidentes, como procuramos registrar com o conteúdo sobre LEGISLAÇÃO. Para atendê-las, os conhecimentos técnicos e a formação e especialização em HO precisam avançar ainda mais para o novo que se apresenta. Por isso, continuamos com essa edição apresentando ferramentas para tal, como o SUPORTE TÉCNICO, o QUIZ de HO e o ARTIGO TÉCNICO inovador em critérios de aferição do desempenho de equipamentos de avaliação da exposição ao ruído. Nessa edição o tema do RUÍDO também ganha outra dimensão para além do risco ocupacional na abordagem de prevenção pela higienista Berenice Goelzer.

Dessa forma, convidamos todos os leitores a seguirem com a leitura para, juntos, ajudarmos a construir o futuro da HO no Brasil!

ERRATA REVISTA 56

Na **pg. 10**, na legenda de uma das fotos à esquerda, onde se lê “Curso Modular: Introdução à HO - 2019”, leia-se “IX CBHO: Poeiras minerais - 2015”

Na **pg. 31**, Painel 3 - 25 anos de PPRA, a informação de que a alteração da NR-06 estava pronta quando mudanças no Ministério do Trabalho aconteceram pelo *impeachment* de Fernando Collor está equivocada. O fato refere-se a maio de 1994, durante a presidência de Itamar Franco, quando houve a substituição do ministro do Trabalho Walter Barello pelo ministro Marcelo Pimentel, o que ocasionou a troca da titularidade da SSST/MTb e deu novos rumos aos trabalhos de revisão da NR-06/NR-09.



Sou um otimista por natureza. Portanto, encerrei o ano de 2019 com a certeza de que avançamos em uma série de questões importantes para a higiene ocupacional e para os profissionais que nela atuam.

Passado o susto inicial com a divulgação de que haveria 80% de redução nas Normas Regulamentadoras, o que sem dúvida significaria prejuízo imensurável para os trabalhadores e para a sociedade brasileira, finalizamos 2019 com alterações pontuais e com a perspectiva de que elas não vão mutilar o arcabouço legal em SST, construído ao longo de décadas em nosso país. Em análise mais cuidadosa do que até então foi aprovado, ousou dizer que os avanços superam algumas perdas pontuais que tenhamos tido até então.

Em relação a esse primeiro ano de minha gestão à frente de nossa associação, acredito que tenhamos alguns motivos para comemorar. Registramos aumento da participação dos colegas em nosso 13º Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional, e a avaliação dos temas nele tratados foi muito positiva. Novos associados também têm se integrado à ABHO, saindo de número em torno de 30 em 2017 para 70 em 2019. Nossos exames de certificação Higienistas Ocupacionais - HOC e Técnicos Higienistas Ocupacionais - THOC são procurados por associados todos os anos e, em 2019, tivemos a aprovação de seis novos HOC e três novos THOC.

Em maio participei da Conferência AIHce 2019 em Minneapolis, EUA. Na oportunidade, conheci colegas de diversas associações de outros países e fiz contato com Katelenn Murphy, presidente da AIHA e Lawrence Sloan, CEO da AIHA, com os quais discuti a possibilidade de nos disponibilizarem verba para a tradução do livro: “*AIHA Strategies Book*”. Após alguns meses de negociação, tivemos a excelente notícia de que a AIHA liberou verba para nos auxiliar com os custos de tradução e já neste mês de janeiro iniciaremos o trabalho para que possamos disponibilizar essa importante publicação no idioma português para todos os interessados.

Também nesse ano que findou, participei em outubro/novembro da 25ª Semana de Saúde Ocupacional em Medellín, na Colômbia. Convidado pelo presidente da Asociación Colombiana de Higiene Ocupacional - ACHO - apresentei panorama das várias alterações pelas quais nossa legislação em HO vem passando e possíveis resultados positivos, bem como algumas preocupações. Durante o evento, houve reunião do “COMITÉ DE LAS AMÉRICAS” da qual participaram várias associações de higiene ocupacional das Américas e na qual também estive presente o sr. René Leblanc, presidente da IOHA. Eu o convidei para estar conosco em nosso 14º Congresso no próximo mês de agosto e as tratativas para isso estão caminhando muito bem.

Não poderia deixar de mencionar nosso curso modular em higiene ocupacional que teve início em 2019 e cujos módulos estão bem concorridos.

Finalmente, há que informar que fechamos nossas contas do ano com despesas *versus* receitas equilibradas, muito graças ao resultado positivo registrado em nosso 13º Congresso.

Todas essas conquistas foram possíveis em virtude da participação de todos os nossos associados e da dedicação da diretoria e conselhos da ABHO, a quem faço aqui meus agradecimentos, conclamando-os a estarem conosco com o mesmo entusiasmo em 2020.

Excelente ano novo para todos nós.

Luiz Carlos de Miranda Júnior





CONTRIBUIÇÕES DO PPRA NOS SEUS 25 ANOS DE VIGÊNCIA

O que veio a ser o PPRA desde 1994

Segundo o *Dicionário de Saúde e Segurança do Trabalhador: conceitos, definições, história, cultura, organizado por René Mendes et al*, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)⁽¹⁾ é, em sua natureza, um instrumento legal de gestão e gerenciamento das empresas para prevenção e controle da exposição ocupacional aos riscos que podem causar o adoecimento dos trabalhadores, tendo a ciência da Higiene Ocupacional como fundamento. Foi estabelecido, em 1994, pela então Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST) com a alteração da Norma Regulamentadora NR-9, da Portaria GM/MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, por intermédio da Portaria SSST/MTb n.º 25, de 29 de dezembro daquele ano.

Todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados são obrigados a elaborar e implementar o PPRA, visando a preservação de sua saúde e integridade, por meio da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e do controle de riscos ambientais existentes, ou que venham a existir no ambiente de trabalho.

A NR-9 assim definiu o conjunto de riscos ambientais abrangidos pelo PPRA: *Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.*

O desenvolvimento do PPRA, no âmbito de cada estabelecimento da empresa, e sob a responsabilidade do empregador, deve incluir, também, ações voltadas para a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. No sentido de se compreender melhor a delimitação legal dos conceitos e das metodologias e estratégias de ação do PPRA aos agentes físicos, químicos e biológicos, cabe mencionar que a versão da NR-9, de 1994, foi elaborada com o princípio de definir na legislação de segurança e saúde no trabalho quais seriam as “medidas de ordem geral que conservem o ambiente dentro dos limites de tolerância” para a eliminação ou neutralização da insalubridade, como prevê a Norma Regulamentadora NR-15. Além desse paradigma, estabelecer como “realizar controle periódico dos riscos ambientais, constantes da NR-15”, como preconiza a NR-9 alterada em 1983 (Portaria MTb/SSMT n.º 12).

Contudo, para além da referência legal do PPRA, um plano de ação amplo de prevenção e proteção aos riscos ambientais necessita ser elaborado como um conjunto de ações continuadas e bem estabelecidas no sistema de gestão da empresa. Essas ações consistem, inicialmente, em antecipar os potenciais agravos à saúde e integridade dos trabalhadores, bem como ao meio ambiente, causados por fatores ocupacionais de risco que possam vir a se originar nos ambientes de trabalho e em prever, na fase de análise de projetos e de planejamento de instalações e processos, as medidas de prevenção primária relativas às fontes de risco,

⁽¹⁾ PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS (PPRA). In: DICIONÁRIO de Saúde e Segurança do Trabalhador: conceitos, definições, história, cultura. Novo Hamburgo-RS: Proteção Publicações, 2018.



à organização e métodos de trabalho, e todas aquelas necessárias à proteção dos trabalhadores.

Quando a antecipação dos riscos deixa de ser realizada no PPRA ou é falha, é necessária uma estratégia de prevenção e controle de riscos a partir do seu reconhecimento e avaliação, o que inclui ações específicas de gerenciamento, como planejamento, definição de prioridades, metas e cronogramas.

Há programas complementares já estabelecidos como, por exemplo, o Programa de Proteção Respiratória a agentes que afetam os trabalhadores pela via respiratória e o Programa de Conservação Auditiva, para a exposição ocupacional ao ruído, a serem implantados quando medidas de proteção coletiva não são suficientes ou enquanto estão em fase de estudo, planejamento ou adoção. Para essas ações, é fundamental um sistema integrado de gestão da empresa e a participação de equipes profissionais multidisciplinares que disponham de conhecimentos e de recursos necessários para compreensão dos fatores ocupacionais de risco, e o estabelecimento das medidas necessárias para evitar ou controlar, a níveis aceitáveis, a exposição dos trabalhadores a esses fatores.

Um dos mais importantes avanços da NR-9 ao estabelecer medidas de proteção coletiva para eliminação, minimização ou controle dos riscos no desenvolvimento do PPRA foi determinar sua hierarquia e adoção quando identificados riscos potenciais ou evidentes à saúde em qualquer etapa de desenvolvimento do programa e, também, quando da caracterização do nexo causal entre danos observados na saúde dos trabalhadores e a situação de trabalho.

Progrediu ainda ao definir e ampliar os parâmetros de referência para estabelecimento das medidas de prevenção e controle, podendo ser critérios técnicos da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH®) ou outros que melhor se adaptem à realidade de determinado ramo de atividade, desde que mais rigorosos que os da legislação nacional, ou os da ACGIH®, e quando definidos por negociação coletiva.

É fundamental que o PPRA se articule com outros programas de gestão da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) da empresa, em especial integrado com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), devendo este último considerar na sua execução as ações de reconhecimento, avaliação e controle promovidas pelo PPRA. Cabe considerar também a percepção dos trabalhadores quanto aos riscos a que estão expostos.

Todo e qualquer programa de prevenção de riscos ambientais necessita estar inserido na política da empresa, ser periodicamente avaliado pelos gestores e auditado por sistemas externos que garantam a melhora contínua e sua efetividade, eficácia e eficiência.



Como os higienistas entendem o PPRA nos seus 25 anos



Luiz Carlos de Miranda Júnior

HOC 0014

Neste ano de 2019, o PPRA completou 25 anos de existência e, a par de manifestações sobre sua contribuição para a prevenção de riscos ambientais nos locais de trabalho, não deverá ter continuidade, a menos em seu atual formato. Nessa minha apreciação pretendo abordar ambos os aspectos acima mencionados, começando pelas contribuições efetivas que o programa nos trouxe.

Em 1994, contava eu já com 8 (oito) anos de atividades na área de engenharia de segurança, particularmente com preocupações mais direcionadas à higiene ocupacional a partir de meu ingresso em um grupo que, entre outras atividades, possuía uma fábrica de celulose e cinco de papel, além dos parques florestais de eucaliptos cuja madeira era transformada em celulose.

Desnecessário dizer que são inúmeros os desafios que o processo de produção de celulose e papel propõe para a higiene ocupacional. Arrisco-me a afirmar que poucos agentes listados na Norma Regulamentadora nº 15 - Atividades e Operações Insalubres - não são encontrados nesse complexo processo produtivo.

O ruído está presente em quase todas as etapas de fabricação devido às enormes máquinas às quais se acoplam potentes motores, bombas de vácuo, compressores de ar comprimido entre outros equipamentos cujos níveis de pressão sonora combinados geram ruído muito acima dos limites de exposição ocupacional preconizados.

A sobrecarga térmica facilmente ocorre em atividades relacionadas à manutenção de cilindros secadores utilizados no processo da retirada da umidade da celulose para a formação do papel, ou até mesmo em atividades executadas a céu aberto, como na colheita realizada nas fazendas, àquela época realizada manualmente com o uso de motoserras que também produzem ruído.

Radiações ionizantes estavam presentes em medidores nucleares utilizados para o controle de nível em digestores “tipo batelada”, em medidores de densidade de fluidos ou em medidores de gramatura do papel em produção. Envolvendo maior risco, as radiografias ou gamagrafias industriais integravam também nosso rol de atenção para garantir que, ao serem realizadas, não expusessem seus executantes nem os trabalhadores de nossa própria empresa de forma descontrolada.

Radiações não ionizantes também se verificavam em processos de solda, muito utilizados nas periódicas manutenções preventivas e preditivas necessárias para assegurar a continuidade da produção, interrompida somente pelas famosas paradas anuais características desse tipo de indústria.



Também a umidade se apresentava na medida em que os vários processos produtivos não prescindiam de vazões consideráveis de água, motivo pelo qual fábricas de celulose e papel sempre se instalam junto a fartos recursos hídricos.

Ao focarmos os contaminantes químicos, estes estão espalhados em todas as etapas de produção, desde a soda cáustica imprescindível ao cozimento da celulose, passando pelo cloro, na ocasião utilizado para o branqueamento do papel, hoje substituído por oxigênio, peróxido de hidrogênio e ozônio, até o óleo diesel que alimentava caldeiras ou mesmo um misto de subprodutos resultado da mistura química que se dava nos digestores e que, após a retirada da umidade, transformava-se no “licor negro” usado como combustível em caldeiras de recuperação. Não se pode também deixar de lado o óxido de cálcio utilizado no processo de caustificação. Ou seja, um vasto universo de produtos químicos cujos riscos ocupacionais não podem ser negligenciados.

Finalmente, há também que se preocupar com os riscos biológicos originados dos processos de decantação do efluente industrial que geram lodos com alta carga orgânica, bem como das lagoas de estabilização utilizadas para a redução da DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio - de forma a respeitar os parâmetros estabelecidos pela CETESB antes da devolução do efluente para o rio.

Recordo-me de ter tido preocupações até mesmo com pressões hiperbáricas. Foi necessária a limpeza de um floculador com cerca de 10 metros de altura sem que fosse possível seu esvaziamento. Contratamos mergulhadores profissionais para a execução do serviço e tivemos que acompanhar todo o seu planejamento e realização para garantirmos que não sofressem danos à saúde.

Ou seja, excetuando-se o frio, todos os outros agentes físicos, químicos e biológicos eram objeto de minhas preocupações.

Como me parece ficar evidente, vivenciei grandes desafios que também acabaram por me trazer relevantes experiências e ensinamentos.

Desculpando-me pela longa introdução, creio ser fundamental tê-la feito para que fique clara ao leitor a inter-relação das atividades que desenvolvia como higienista ocupacional com o PPRA que nascia em 1994.

O reconhecimento, a avaliação e o controle de todos esses riscos e, por que não dizê-lo, sua antecipação, não podem ser adequadamente desenvolvidos em ações isoladas. Muito pelo contrário, é preciso que tais ações façam parte de um programa muito bem estruturado, que contemple um plano de ação dinâmico que preencha as necessidades evidenciadas pelo processo de reconhecimento e avaliação mencionados. Além disso, revisitar periodicamente as situações de risco identificadas para que se possa verificar se foram eliminadas, se estão sob controle, ou se precisam de ações adicionais para que sejam consideradas seguras para os trabalhadores, é um processo que necessariamente deve ser permeado pelo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), instrumento que em muito auxilia a gestão contínua e cuidadosa necessária ao controle dos riscos ambientais. Foi exatamente isso que em minha opinião o PPRA nos trouxe. Por assim dizer, ele inaugurou essa visão da necessidade da gestão contínua e qualificada dos riscos presentes nos ambientes de trabalho e que hoje faz



parte de várias normas que tratam da segurança ocupacional, com ênfase para a ISO 45001. Nessa linha de raciocínio, eu diria que a grande e fundamental contribuição do PPRA para nós, higienistas, foi a de fornecer um conjunto de orientações técnicas que nos auxiliou a organizar, de forma racional e eficaz, ações fundamentais à preservação da saúde dos trabalhadores. Isso não é pouco, mas acrescentaria a muito relevante virtude do programa ao trazer a possibilidade da utilização de parâmetros internacionais para a avaliação quantitativa de agentes insalubres, como é o caso dos TLVs® da ACGIH®.

Também nos primeiros anos da década de 90, eu iniciava atividade paralela que me acompanha desde então: docência universitária. De pronto passei a discutir detalhes e vantagens que o PPRA trazia para nosso mundo prevencionista com meus alunos que cursavam a especialização em engenharia de segurança do trabalho. Assim, por todos os motivos já elencados, esse programa foi um divisor de águas não só em minha administração da higiene ocupacional nas empresas nas quais trabalhei, como também na UNICAMP onde ministrava aulas. Em minha opinião, contribuiu de forma decisiva com a qualificação dos trabalhos realizados em HO.

Passemos nesse trecho final a discutir a segunda parte mencionada no início: modificações pelas quais o PPRA deverá passar.

Não sou adepto da máxima de que “em time que está ganhando não se mexe” e, sendo assim, acredito que o que é bom pode, sim, ser revisto e melhorado. É com essa crença e com o acompanhamento das propostas de alterações da NR-9 as quais até então conheço, que me coloco no rol dos otimistas no tocante à continuidade dos aspectos primordiais contidos no PPRA que, como já mencionado, fizeram com que se transformasse em um programa de gestão dos riscos ambientais naquelas organizações nas quais foi bem aplicado.

Até onde sei, o que se pretende com o PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos - proposto pelo Governo Federal é exatamente a manutenção das premissas trazidas pelo PPRA, expandindo-as para a tratativa de outros riscos como os relacionados à ocorrência de acidentes, à ergonomia no trabalho etc.

Com esses acontecimentos e com as contribuições do PPRA já mencionadas, vislumbro futuro promissor com essa possível ampliação de abordagem que poderá trazer gestão mais eficaz aos riscos de forma geral identificados nos ambientes de trabalho: físicos, químicos, biológicos, de acidentes, ergonômicos etc. etc.

Longe de se tratar de “Síndrome de Poliana”, minha posição é a de que nós, higienistas ocupacionais, podemos contribuir decisivamente para que isso ocorra, reconhecendo e respeitando o legado desses 25 anos de PPRA e olhando, trabalhando e contribuindo para que as modificações propostas, sobretudo o PGR, realmente agreguem valor à prevenção dos riscos e à promoção da saúde dos trabalhadores. Se tivermos êxito, as premissas desse importante programa seguirão nos auxiliando em nossas atividades e aos trabalhadores.



José Manuel O. Gana Soto

HOC 0004

Minha vida profissional como Higienista ocupacional teve uma longa trajetória desde a década de 1970, parte dela ocorrida em minha terra natal o Chile, onde fiz a especialização e tive a oportunidade de iniciar minha dedicação ao que tem sido esta nossa profissão dedicada à HO. Nesse caminho, como era de esperar, encontrei inúmeros obstáculos e tive momentos de alegria quando os superei, trabalhei e estudei regulamentos e normas, apliquei-os e às vezes participei de sua elaboração sempre orientado pelo princípio da prevenção das doenças ocupacionais.

Assim foi que, em uma das etapas dessa estrada, deparei-me com a redação, normalização e aplicação de uma das maiores realizações na área da HO no Brasil, que todos nós conhecemos como a NR-9, que trata do PPRA. Sem medo de errar, considero-a como a maior ferramenta do conjunto de NRs que nos permite como higienistas evoluir nas empresas com um programa de HO, aplicável a todas as atividades, com uma visão moderna e condizente com normas internacionais de maior abrangência nas empresas que têm hoje um valor considerável de sustentação de negócios como são as normas ISO e de qualidade total.

Os “modernistas” que proliferam atualmente no Brasil me perguntaram o que devia ser mudado nesta norma para ser atualizada. Após mais uma leitura minuciosa item a item, respondi: ela já é atualizada, falta apenas um maior empenho para sua compreensão e aplicação. Acrescentei mais uma recomendação quanto ao uso da tabela de LEOs: recomendo a adoção da tabela da ACGIH® sempre na sua última edição por vários motivos, mas esse é outro assunto que proponho para refletirmos futuramente por meio da revista da ABHO.

Jófilo Moreira Lima Júnior

Membro Honorário



Considero um marco importante na prevenção das doenças ocupacionais no Brasil a reformulação em 1994 das normas: NR-7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Essas normas foram as primeiras publicadas no DOU para que qualquer interessado se pronunciasse, apresentando propostas de modificação ou acréscimos. Os programas foram concebidos, para serem implementados de forma integrada, com o objetivo da promoção e prevenção da saúde dos trabalhadores, por meio do diagnóstico, avaliações ambientais, medidas de proteção e controle da exposição ao risco nos locais de trabalho.



Lembro que o Prof. Colin Diver, autor de “Precisão Regulatória”, em “*Making Regulatory Policy*” (Hawkins, K.; Thomas, J. [ed.], p. 200, 1989), argumenta que as normas devem possuir três qualidades: *Transparência, Coerência e Simplicidade*. Essas duas normas têm essas qualidades e no caso específico da NR-9 destaca-se por sua simplicidade, uma vez que fazer o simples muitas vezes é complexo.

Devemos recordar que, no início da década de 90, não tínhamos acesso amplo à internet, e as fontes de informações eram as bibliotecas e a experiência profissional. Esta última foi determinante para o trabalho competente do grupo de especialistas que elaborou as normas em 1994. Um fato relevante com relação à NR-9, foi a *Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas* publicar em 1996 as *Directrices para la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo*, tendo seu conteúdo se harmonizado plenamente com a proposta do que havia sido publicado pouco tempo antes pela nossa norma de prevenção de riscos ambientais (PPRA).

Entre os avanços do PPRA, destacamos as ações de prevenção ao estabelecer mais possibilidades na aplicação dos limites de exposição ocupacional e a exigência da elaboração do cronograma de execução das etapas do programa, com metas e prioridades de controle estabelecidas, esperando que a empresa assegure seu desenvolvimento como atividade permanente, valide o cronograma, destine recursos para sua implementação, designe responsabilidades aos Gerentes do Programa e aos trabalhadores e assuma a responsabilidade final pela sua implementação, pois o que produz resultados é o compromisso de todas as partes envolvidas no processo.

Como já se passaram vinte e cinco anos da reformulação da NR-9 e como foi aprovada em 25/01/2018 a Norma ISO 45001- Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional - Requisitos com Orientações para Uso, após muitos anos de discussão em nível internacional, é louvável a proposta do governo brasileiro de anunciar o processo de revisão das Normas Regulamentadoras (NRs) da Portaria 3.214/78 tendo como princípio simplificação, desburocratização e harmonização, mas sem deixar de garantir a necessária proteção do trabalhador.

Não haveria momento mais oportuno, com a proposta da criação do Programa de Gestão de Riscos (PGR), para que a NR-9 seja atualizada mantendo sua filosofia norteadora, que continua atual, e fazer com que a mesma seja efetivamente integrada ao SG-SST (Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho).

Lembramos que os SG-SST devem definir as responsabilidades, cumprir a legislação sobre SST (Critério mínimo), comprovando as ações implementadas, prevenir os riscos a que estão expostos os trabalhadores e melhorar continuamente seu desempenho.

Com esse contexto e a introdução de novas tecnologias e novos processos de trabalho ao longo dos anos, as NR-7 e 9 para melhor atenderem a seus objetivos deveriam ter como referencial básico em seu processo de revisão o “Guia de elaboração e revisão das Normas Regulamentadoras em Segurança e Saúde no Trabalho”, elaborado pela Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) de acordo com a Portaria SIT n.º 787, de 27 de novembro de 2018, sem deixar de se incluírem na proposta de reformulação e adequação, dispositivos voltados a seus indicadores e às auditorias necessárias em um processo de melhoria continua.



Mario Luiz Fantazzini

HOC 0005

Apesar de detalhada em outros pontos desta matéria, gostaria de colocar minha percepção resumida do processo da gênese do PPRA. Naquele ano de 1994, estava em discussão um programa, que seria inserido na NR-6 (EPI). Havia o interesse de explicitar linhas de proteção antes da necessidade de uso do EPI, desde o reconhecimento dos riscos, sua avaliação e a hierarquia de controles, enfatizando que o EPI, apesar de necessário emergencialmente e até que as demais medidas estivessem implantadas, seria um item permanente de último recurso.

Estava na época ocupando a Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho o Engenheiro Jófilo Moreira Lima Jr., que percebeu que o assunto era, dentro dos riscos ambientais, da alçada da Higiene Ocupacional, e houve por bem criar um grupo técnico de apoio, de higienistas, para suporte na elaboração do programa, do qual, com muita honra, fiz parte.

Dessa forma, um grupo de higienistas da Fundacentro, de outras entidades e da iniciativa privada passou a se reunir e a formular um programa que, essencialmente, seria um programa de higiene ocupacional.

Ao longo dos trabalhos, o grupo conseguiu mostrar que o melhor lugar para o programa seria a NR-9 (Riscos Ambientais), e não a NR-6. Eu, particularmente, chamei a atenção para o fato de o programa não ser um “Programa de Proteção de Riscos Ambientais” (como se chamava antes de intervirmos), mas um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, e assim se fez. Um pouco de história...

Havia que se explicar seus conceitos a toque de caixa, nos primeiros cursos que se criaram para uma improvável “capacitação” em PPRA, e que era, de fato, um programa de higiene ocupacional, e que as pessoas que o elaborassem deveriam ser proficientes em HO. Havia muito a se estudar, para aqueles que não estavam familiarizados com HO, e queriam “fazer” PPRA. Não se tratava apenas de reproduzir os itens da norma em algumas folhas de papel com o timbre da empresa. Nesses 25 anos, muitos conceitos, alguns equivocados, foram se formando em volta do PPRA.

Além disso, como o programa tinha fortes elementos do que seriam chamados mais tarde de “Programas de Gestão”, tinha robustez para se impor, e logo ganhou simpatia dos agentes de inspeção, pois bastava solicitar o PPRA para ter a imediata visão dos riscos da empresa (lembramos que a primeira norma de gestão de SST foi a BS 8750, de 1996, depois chamada BS 8800, evoluindo mais tarde para as normas que temos hoje). Como esse recurso era útil, alguns passaram a solicitar que OUTROS RISCOS fossem também incluídos no PPRA...



Foi necessário o Ato Declaratório SIT n.º 10, de 03/08/2009 para esclarecer que “riscos mecânicos e ergonômicos não são de previsão obrigatória no PPRA”.

Apesar disso, a NR-9 continuou ganhando status de “programa geral de gestão”, quando a NR-20 estabeleceu várias exigências, a serem incluídas no PPRA, para informar sobre instalações, riscos, procedimentos e medidas de emergência sobre inflamáveis e combustíveis... algo que, excetuado o “favorecimento da gestão”, estabeleceu um mescla inusitada entre riscos de segurança e os de higiene ocupacional.

Recordamos também alguns equívocos, como a interpretação enviesada do item 9.2.1.1, sobre a análise global anual (do programa), o que foi confundido com a reavaliação anual dos riscos (medições). Isso criou a figura do “PPRA do Ano”, que alguns prestadores encaram como verdadeira “colheita” anual nas empresas onde atuam. Fica aqui também comprometido o caráter de histórico que possui o PPRA, que deve ser único, existir desde junho de 1995 (prazo inicial dado para ser estruturado) e deve ser documentalmente adicionado das atividades e informações do Programa, ano a ano (eu tenho chamado estes de Anuários do PPRA). Dessa forma, quem fez a lição de casa, há 25 anos, não terá dificuldades em elaborar seu PPP, pois existe um histórico. Infelizmente, acredito que em muitas empresas é recebido o “PPRA do Ano” e joga-se fora o do ano anterior...

Finalmente, chamo a atenção para a evolução recente e a boa inclusão de Anexos, tratando de riscos ambientais (Vibração e Exposição a Benzeno em Postos de Serviços), orientando e enfatizando o aspecto preventivo desejado pelo programa. Eles são complementados pelas NHOs da Fundacentro, produzindo um conjunto competente.

É um pouco do que temos, para o mal e para o bem, até estes exatos tempos. Neste momento, as NRs estão sendo reformuladas, já se sabe que haverá grandes mudanças. Esperamos que aqueles que fizeram a resenha dos 50 anos, se o PPRA ainda existir, tenham mais e melhores boas notícias para contar, na luta em prol da saúde do trabalhador.

Eduardo Giampaoli

HOC 0002



Um aspecto que vejo como muito importante na implementação dos programas PPRA e PCMSO, que se tornaram obrigatórios respectivamente pelas publicações das NR-9 e NR-7, foi a mudança da cultura do que se entende ou se entendia como atuar no sentido de promover a preservação da saúde e integridade física do trabalhador brasileiro. Até então, as Normas Regulamentadoras eram essencialmente feitas de regras e/ou exigências pontuais e específicas que deveriam ser cumpridas, todas importantes, sem dúvida, mas com a adoção dos programas, o empregador passou a ter a obrigação de desenvolver uma atuação estruturada, contínua e permanente, no tocante à prevenção e ao controle dos riscos aos quais o trabalhador está ou poderá estar exposto no exercício de suas atividades. Da mesma forma que a empresa tem seu programa de controle de qualidade, buscando garantir a excelência de seus



produtos, ou o programa de manutenção visando preservar a performance de seu sistema produtivo, também deverá ter um programa cujo objetivo maior seja garantir a segurança e saúde de seus empregados. Na implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, o empregador deve estabelecer objetivos e metas a serem alcançados, norteados por critérios de prioridades, elaborando um cronograma de ações que serão executadas para que os referidos objetivos e metas sejam alcançados. Ainda considero muito importante ressaltar que o PPRA consiste em um programa que estabelece como objetivo final e maior a implementação de medidas de controle coletivo, fugindo à habitual, sistemática e constante adoção de Equipamentos de Proteção Individual como solução definitiva para todos os problemas de exposição ocupacional que atingem o trabalhador.

Fala-se muito sobre a eficácia dos PPRA. Tenho visto PPRA bem feitos, como também tenho visto PPRA, ou apresentados como tal, que na verdade não são efetivamente um PPRA, sendo muitas vezes simplesmente um conjunto de cópias de textos da NR-9, reunidos em um documento que na prática não estabelecem nada de concreto no que se refere aos objetivos do programa. A obrigatoriedade de elaboração e implementação do PPRA atinge a todos os milhares de empregadores do território nacional. Não tenho um estudo estatístico que retrate os PPRA das empresas brasileiras e ilustre seus aspectos positivos e negativos, mas até hoje também não vi nenhum documento ou estudo que apresente algum tipo de informação nesse sentido. Trata-se de uma informação importante que talvez possa ser gerada por meio dos registros dos órgãos de fiscalização que, ao longo desses 25 anos, acredito que venham fiscalizando os PPRA em todos os estados brasileiros. É fundamental gerar um diagnóstico que efetivamente retrate aspectos positivos e negativos na elaboração e implementação do PPRA no Brasil.

Quanto às revisões das NRs 7 e 9, entendo que devem ser feitas de forma criteriosa e cuidadosa. Ouve-se muito que o PPRA não funciona. Em primeiro lugar, é muito importante saber como estão os PPRA no Brasil e conhecer claramente o que está sendo visto de certo e de errado na elaboração, implementação e no desenvolvimento do programa. Por essa razão, considero essencial e prioritário ter o diagnóstico que já mencionei anteriormente, para ter uma visão mais clara e realista do que efetivamente deve ser feito a fim de que haja melhoras nos programas. Costumo fazer uma simples analogia com um confeitiro fazendo um bolo. Se for considerado que o bolo não atendeu àqueles para os quais se destinava, então a solução é mudar a receita? Cabem ainda as perguntas: o confeitiro preparou e produziu o bolo de forma correta? Quem inspecionou a execução do bolo o fez de forma adequada? Considero importante ressaltar que o PPRA já foi chamado de laudo. Quem confundir um programa com um laudo certamente terá muita dificuldade em entender o que está preconizado na NR-9 e poder elaborar e/ou avaliar um PPRA. Assim, mais uma vez destaco a importância de um diagnóstico prévio que embase e norteie os processos de revisão das referidas NRs.

Com relação à criação da norma de PGR, destaco que por ocasião da elaboração da NR-9 (25 anos atrás) eu propus que fosse estabelecido um Plano de Segurança e Saúde Ocupacional que deveria ter como base ou alicerce quatro programas que seriam: Programa de Prevenção de Acidentes - PPA, Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO e Programa de Ergonomia - PERG. Esses programas devem ser estruturados e desenvolvidos de forma independente, no tocante à abrangência e campo de atuação, pois têm características, critérios e métodos próprios, mas devem estar plena e amplamente articulados entre si. No meu entendimento esses quatro programas cobrem o espectro de ações que devem ser desenvolvidas no âmbito da segurança e saúde ocupacional para promover a preservação da saúde e integridade física do trabalhador no exercício de suas funções em seu ambiente de trabalho.



SÓ QUEM É REFERÊNCIA NO MERCADO OFERECE O MELHOR INSTRUMENTO PARA SUA PROTEÇÃO!

Confira os lançamentos da nossa linha de Higiene Ocupacional e Segurança do Trabalho:

VIBRAÇÃO



SV 103

SV 100A

SV 106

- Atende NHO9; NHO10; NR15; NR9;
- Medições em tempo real de bandas 1/1 e 1/3 oitava;
- Display OLED colorido com super brilho e contraste

RÚIDO



SVAN 977

SV 104IS

SVAN 971

- Gravação de áudio;
- Medições em tempo real de bandas 1/1 e 1/3 oitava;
- Display OLED colorido com super brilho e contraste

Conheça nosso portfólio:



Ruído



Deteção de Gás



Bombas de Amostragem



Proteção Respiratória



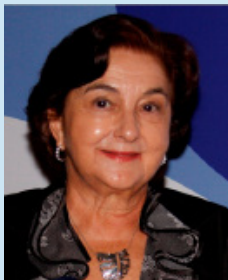
Calor



Vibração

LABORATÓRIO
almont
Lab
Acreditado
CGCRE/RBC
Laboratório





HIGIENE OCUPACIONAL DENTRO E FORA DO LOCAL DE TRABALHO: RUÍDO

Berenice I. F. Goelzer (*)

Riscos para a saúde que ocorrem em locais de trabalho podem existir em outros ambientes, afetando as populações, inclusive crianças. Portanto, é importante aplicar nossos conhecimentos em Higiene Ocupacional para proteger a todos, não somente evitando que fatores de risco possam ultrapassar os locais de trabalho, mas também influenciando a prevenção de riscos criados em ambientes não ocupacionais, mas tão bem conhecidos por nós. Conhecimento leva à responsabilidade e temos a responsabilidade de, pelo menos, alertar os tomadores de decisão quanto a esses problemas e sua prevenção.

Um dos riscos ambientais que ocorrem tanto nos locais de trabalho como nos ambientes urbano e social é o ruído, bastante subestimado por não ser normalmente fatal. O ruído urbano excessivo é mais associado aos efeitos não auditivos, que vão de problemas cardiovasculares (alterações na pressão arterial, taquicardia), problemas de falta de sono, e até emocionais, particularmente para pessoas mais sensíveis, devido ao estresse, muitas vezes contínuo. O ruído elevado, tanto “social” como ocupacional, é também associado a problemas como surdez e *tinnitus*, condições que deterioram a vida de muitas pessoas e que, em grande parte, podem ser evitados (WHO/OMS, 2018). *Tinnitus* é um problema auditivo que causa, no(s) ouvido(s), um zumbido ou um ruído constante tipo toque de campainha, buzina ou pior, sem cessar, durante vinte e quatro horas ao dia, 365 dias por ano. Uma explicação detalhada está no site: <https://www.hear-it.org/pt/tinnitus>, em que alertam para o seguinte: “*Tinnitus é comum entre pessoas acima de 40 anos, contudo, tem havido um aumento considerável dessa doença entre jovens, na medida que o nível de ruídos têm aumentado devido ao uso irrestrito de MP3, ipods e outros aparelhos pessoais de som.*”

Nesses casos é importante ressaltar a conexão entre a prevenção no local de trabalho e em qualquer outro ambiente. Os princípios da prevenção primária são sempre os mesmos e se resumem a eliminar, ou reduzir a níveis aceitáveis, a exposição ao fator de risco.

A poluição sonora nas regiões urbanas resulta, por exemplo, de trânsito de veículos, aviões (perto de aeroportos), obras, atividades de jardinagem, ferramentas elétricas, etc. A exposição “social” a ruídos ocorre devido a diferentes formas de aparelhos que produzem som em níveis prejudiciais, como: caixas de som em festas, bares, casas noturnas e de espetáculos, cinemas, academias de ginástica, eventos esportivos etc.; armas de fogo; jogos eletrônicos; aparelhos como *Smartphones* e radinhos com fones de ouvido (principalmen-

(*) Higienista Ocupacional Certificada, HOC 0009.



te com volume ajustado em níveis não recomendados); fogos de artifício e, até mesmo, certos brinquedos. Estes, apesar de terem como objetivo diversão e lazer, constituem fontes de ruído que podem causar sérios danos, o que é agravado pelo fato de grande parte dos usuários dessas tecnologias serem crianças e jovens. Ainda não se conhece bem toda a extensão dos efeitos desses ruídos a longo prazo, o que constitui mais um motivo para exercer precaução.

Deve ser lembrado que ruído excessivo em locais de entretenimento ou esporte também oferece um risco ocupacional para seus trabalhadores, incluindo os responsáveis pela música (*DJs*), garçons, *barmans*, instrutores de academias etc. Por exemplo, na União Europeia, a Diretiva sobre o assunto (UE, 2003), que estabelece “valores-limite de exposição” (8 horas) como 87dB(A) e “valores de exposição superiores que desencadeiam ação” (8 horas) como 85dB(A), contempla trabalhadores de locais de entretenimento e música neste parágrafo: “*As características particulares dos sectores da música e do entretenimento requerem orientações práticas que permitam a efectiva aplicação das disposições constantes da presente directiva. Os Estados-Membros devem poder dispor de um período de transição para a elaboração de um código de conduta que faculte orientações práticas que ajudem os trabalhadores e as entidades patronais destes sectores a observar os níveis de protecção estabelecidos na presente directiva.*”

Não há nenhuma necessidade ou justificativa para criar, nos ambientes sociais, um nível excessivo de ruído que pode causar muito dano. Por esse motivo, nos EUA, existe uma campanha, no mês de outubro, o “Mês Nacional de Proteção da Audição” (“National Protect Your Hearing Month!”), promovida pelo Centro Nacional para Saúde Ambiental (“National Center for Environmental Health”, NCEH), do CDC (Centro de Controle de Doenças) e que envolve várias outras entidades, por exemplo, o Instituto Nacional sobre Surdez e outros Distúrbios de Comunicação (“The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, NIDCD”); ver links nas Referências Bibliográficas. Essa campanha envolve muitas atividades visando à sensibilização, ao esclarecimento e à prevenção da exposição a ruídos excessivos, com bastante ênfase no público jovem. Exemplos de *slogans* utilizados para alertar jovens para o perigo do ruído excessivo:

“Com o passar do tempo, a exposição a altos níveis de ruído pode causar perda de sua audição”, “Uma vez perdida sua audição, você nunca vai tê-la de volta”, “5 em 10 jovens escutam música ou outros sons em níveis muito elevados, e 4 em 10, em níveis elevados muito perigosos, em eventos como shows musicais, concertos de bandas e jogos esportivos”.

O site do NCEH indica vários links em que são apresentadas informações esclarecedoras, por exemplo, “What Noises Cause Hearing Loss?” (Que Ruídos Causam Perda de Audição?), link direto: https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/what_noises_cause_hearing_loss.html. Neste se encontra uma tabela com níveis de diferentes sons e ruídos (em decibéis), bem como exemplos de consequências típicas (após exposição de rotina ou repetida). Esta tabela, traduzida para o português, encontra-se publicada no box a seguir.

O NIDCD indica vários links com informações importantes, disponíveis também em espanhol, por exemplo, “El mundo es ruidoso. Proteja la audición de sus hijos” (link: <https://www.noisyplanet.nidcd.nih.gov/espanol/en-espanol>).



Tais campanhas visam sensibilizar também os pais e responsáveis por crianças, pois essas são indefesas perante o agravo desnecessário dos decibéis em seus ouvidos. Seja por ignorância, ou por receio de serem antipáticos socialmente ao se manifestarem, muitos não reclamam e permitem que os pequenos permaneçam em ambientes danosos, inclusive na proximidade de caixas de som absurdamente poderosas, com as quais terminam se acostumando, mas que certamente irão deteriorar seus preciosos aparelhos auditivos.

O ideal da profissão do higienista ocupacional é prevenir riscos para a saúde e bem-estar dos trabalhadores, porém, nossa responsabilidade social, em muitos casos, ultrapassa os ambientes de trabalho, principalmente quando se trata de prevenir riscos que estão dentro de nossa competência. Muitas vezes nossa atuação como formadores de opinião poderá fazer uma grande diferença, inclusive para gerações futuras.

Referências Bibliográficas

EU (2003) “DIRECTIVA 2003/10/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 6 de fevereiro de 2003 relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos aos agentes físicos (ruído) (Décima sétima directiva especial na aceção do n.º 1 do artigo 16.º da Directiva 89/391/CEE)”, links: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/82>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02003L0010-20081211>

“National Center for Environmental Health” (NCEH), “National Protect Your Hearing Month!”, EUA; link: https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/toolkit/protect_hearing_month.html.

“National Institute on Deafness and Other Communication Disorders” (NIDCD), nos Institutos Nacionais de Saúde (“National Institutes of Health”, NIH), EUA, link: <https://www.nidcd.nih.gov/>

WHO/OMS (2018) “Environmental Noise Guidelines for the European Region”, World Health Organization (Organização Mundial da Saúde), Regional Office for Europe (Escritório Regional para Europa), Copenhagen, Dinamarca; disponível on-line: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

NOTA DA EDITORA: No link: <https://docplayer.com.br/139269-Guia-indicativo-de-boas-praticas-para-a-aplicacao-da-directiva-2003-10-ce-ruído-no-trabalho.html> pode ser obtido o - Guia Indicativo de Boas Práticas para a Aplicação da Diretiva 2003/10/CE “Ruído no Trabalho” - com informações que reforçam o tema desse artigo.



Tabela com níveis de diferentes sons e ruídos (em decibéis), bem como exemplos de consequências típicas (após exposição de rotina ou repetida). Traduzida para o português da tabela original, revisada em outubro de 2019, que se encontra no link: https://www.cdc.gov/nceh/hearing_loss/what_noises_cause_hearing_loss.html

Sons e Ruídos	Nível de som médio medido em decibéis	Consequências típicas (após exposição de rotina ou repetida)
Mínimo audível	0	Nenhum dano auditivo (N.T. mas podem causar problemas não auditivos conforme o valor e as circunstâncias)
Respiração normal	10	
Relógio de pulso	20	
Sussurro	30	
Som do refrigerador	40	
Conversação normal, aparelho de ar condicionado	60	
Máquinas de lavar louça e de lavar roupa	70	Desconforto devido ao ruído
Barulho do trânsito em cidade (dentro do carro)	80 - 85	Muito desconforto devido ao ruído
Cortadores de grama a gás, limpadores de folhas secas	80 - 85	Dano auditivo possível após 2 horas de exposição
Motocicleta	95	Dano auditivo possível após exposição de cerca de 50 minutos
Trem do metrô se aproximando, buzina de carro (a 5 metros), eventos esportivos	100	Perda auditiva possível após 15 minutos
Volume máximo de “fones” de ouvido; rádio, estéreo, ou televisão muito altos; locais de espetáculos com som muito alto (clubes noturnos, bares e concertos de rock)	105 - 110	Perda auditiva possível em menos de 5 minutos
Gritar ou latir no ouvido	110	Perda auditiva possível em menos de 2 minutos
Ao lado de sirenes	120	Dor e dano no ouvido (N. da T.: dano sério, como rompimento do tímpano, deslocamento dos ossículos do ouvido)



OFICINA DE TRABALHO DO MINISTÉRIO DA SAÚDE

Em outubro passado, a convite do Ministério da Saúde, o presidente da ABHO esteve presente em Oficina de Trabalho que aconteceu em Brasília e que teve o objetivo de revisar a “**Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho**”.

Essa lista é adotada como referência dos agravos originais no processo de trabalho no Sistema Único de Saúde (SUS), para uso clínico e epidemiológico. Foi instituída pela Portaria n.º 1.339, de 18 de novembro de 1999, do Ministério da Saúde, atendendo à determinação contida na Lei n.º 8.080/90 que delegou ao SUS a revisão periódica da listagem oficial de doenças originadas no processo de trabalho. Atende também recomendação da Convenção n.º 121 da OIT, relativa a benefícios no caso de acidentes do trabalho e enfermidades profissionais, de 1964.

Em breve voltaremos a esse tema, inclusive com considerações sobre a nova lista que deverá ser publicada.

SEMINÁRIO SOBRE O ANEXO 14 DA NR-15

Foi realizado no dia 2 de dezembro no auditório da Fundacentro, em São Paulo, reunião visando apresentar e discutir a proposta para a alteração do Anexo 14 - Agentes Biológicos - da NR-15.

Seguindo-se à abertura do evento pelo presidente da Fundacentro, Felipe Mêmolo Portela, e à apresentação do estudo técnico pela pesquisadora da Fundacentro, Erica Lui Reinhardt, a discussão do tema foi conduzida segundo diferentes perspectivas.

A primeira abordagem na perspectiva da Medicina do Trabalho pelo diretor científico da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (Anamt), Francisco Cortes Fernandes. A segunda, na perspectiva da Saúde do Trabalhador pelo médico do trabalho da Divisão de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo, Marcelo Pustiglione e a terceira na perspectiva do controle de infecção hospitalar pela enfermeira do Controle de Infecção do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, Ana Rubia Vinhole.

As discussões mais técnicas foram seguidas da discussão na perspectiva jurídica pela advogada da Federação dos Hospitais, Clínicas e Laboratórios do Estado de São Paulo, Lucineia Nucci.

A partir desse debate e das contribuições recebidas por meio do Aviso de Consulta Pública n.º 01/2019 da Fundacentro (D.O.U. de 19/11/2019) se seguirão os trabalhos de revisão do Anexo 14 voltados para uma nova proposta legal para o tema da insalubridade por agentes biológicos.

A ABHO estará acompanhando o desdobrar dos trabalhos da equipe especializada no tema de forma a manter informados seus membros associados da área de agentes biológicos.



FUNDACENTRO TEM NOVA ORIENTAÇÃO INSTITUCIONAL

Por meio do Decreto n.º 10.096, assinado pelo Presidente da República e o Ministro da Economia, em 06 de novembro de 2019, foram aprovados o novo Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança da Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho - Fundacentro. Desde 28/11, a maior entidade de estudos e pesquisa, educação e difusão de informações em SST no Brasil tem nova orientação, de acordo com mudanças em sua estrutura organizacional, em especial com a reorganização de cargos de gestão e com a redução das unidades descentralizadas nos estados brasileiros.

Foram também determinadas pelo Decreto 10.096 alterações na composição do Conselho Curador da Fundacentro que passará a ter em sua representação 5 (cinco) membros do governo, 1 (um) membro dos trabalhadores e 1 (um) membro dos empregadores. O Conselho, que manteve por muitos anos um papel relevante na condução da Instituição, que é uma fundação de natureza jurídica de direito público, terá agora papel de consulta e de controle externo. Somente acompanhará as atividades da Fundacentro e servirá como canal formal de diálogo da instituição com a Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, órgão supervisor do Ministério da Economia, bem como com os setores produtivos.

As mudanças mais profundas no desenvolvimento de suas finalidades técnicas se deram com a publicação do Regimento Interno (RI) da Fundacentro, disponibilizado pela Portaria n.º 355, de 7 de novembro, modificada posteriormente pela Portaria n.º 365, de 21 de novembro de 2019. Com esse RI foram extintas as atuais Diretoria Executiva e Diretoria Técnica com suas Coordenações por área de conhecimento, incluindo a **Coordenação de Higiene do Trabalho**. A entidade contará a partir de agora com uma “Diretoria de Pesquisa Aplicada” com estrutura voltada à gestão de projetos para alavancar e organizar as pesquisas institucionais. Nessa Diretoria se inserem os serviços de laboratórios de apoio à pesquisa, de equipamentos de proteção individual e de epidemiologia e estatística. Em conjunto, foi criada a “Diretoria de Conhecimento e Tecnologia”, alinhada à lógica do planejamento estratégico. A intenção é de que com essa estrutura a Fundacentro possa ter políticas claras de desenvolvimento do conhecimento pela “Diretoria de Pesquisa Aplicada” e sua difusão pela atuação da “Diretoria de Conhecimento e Tecnologia”, ambas trabalhando em sinergia, mas cada uma dentro de seu foco de atuação, segundo palavras do presidente da Fundacentro Felipe Mêmolo Portela.

A outra alteração estrutural significativa foi a redução das unidades descentralizadas da entidade nos estados pela necessidade de reorganizar as áreas administrativa e orçamentária da Fundacentro, racionalizando o número de unidades, por conta dos custos obrigatórios para mantê-las. Assim, a Fundacentro passou a contar formalmente, a partir do dia 28 de novembro, apenas com as Unidades do Pará (escritório avançado), Pernambuco, Distrito Federal, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina, cobrindo as diferentes regiões do País, com maior abrangência na região sudeste (MG e RJ). As demais representações permanecerão ativas enquanto houver servidores nelas lotados.

Fonte: Presidência Fundacentro



AVANÇA O PROCESSO DE CONSULTA PARA A REVISÃO DE INSTRUMENTOS LEGAIS DA SST

Na sequência do que já se publicou na Revista 56, outras consultas públicas foram emanadas do governo por meio da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho (SEPT) do Ministério da Economia e da Fundacentro, na linha de simplificação da legislação de Segurança e Saúde no Trabalho (SST). Foram elas:

- consulta pública pelo prazo de 30 dias da proposta de texto de consolidação das portarias que disciplinam os procedimentos, programas e condições de segurança e saúde no trabalho. O **Aviso de Consulta Pública n.º 9/2019** foi publicado no Diário Oficial da União em 18 de outubro último. Os instrumentos submetidos à consulta referem-se à:

I - Certificado de Aprovação de Equipamentos de Proteção Individual, previstos na Norma Regulamentadora 6 (NR-6);

II - Programa de Alimentação do Trabalhador;

III - exames toxicológicos e condições de segurança e conforto em locais de repouso de motoristas profissionais do transporte rodoviário de cargas e coletivo de passageiros;

IV - cadastramento de empresas e instituições que utilizam benzeno;

V - comunicação prévia de obras e o registro dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;

VI - lavratura de autos de infração e notificações de débito de FGTS e Contribuição Social; e

VII - embargos e interdições.

- **Aviso de consulta pública N.º 1/2019 da Fundacentro (D.O.U. de 19/11/2019)** - submete à consulta o “Estudo técnico - Anexo 14 da Norma Regulamentadora n.º 15 - agentes biológicos” para apreciação no período de 19 de novembro a 18 de dezembro, de forma a se obterem contribuições para o debate e revisão do Anexo 14 da Norma Regulamentadora n.º 15. Não houve nela uma proposta concreta de alteração, se apresentaram apenas as premissas técnicas para subsidiar as futuras discussões sobre agentes biológicos.



MEDIDA PROVISÓRIA N.º 905

Publicada em 11 de novembro a Medida Provisória n.º 905 que institui o “Contrato de Trabalho Verde e Amarelo”, altera a legislação trabalhista, e dá outras providências. (D.O.U. de 12/11/2019 - republicado em edição extra).

No seu **Art. 28** são tratadas as “Alterações na Consolidação das Leis do Trabalho-CLT”, onde são inseridas algumas mudanças, em especial:

- **Artigo 167**, que trata do EPI e sua aprovação, a saber:

Como consta:

“O equipamento de proteção só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho”

Alteração proposta:

“O equipamento de proteção individual só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação de certificado de conformidade emitido no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Sinmetro ou de laudos de ensaio emitidos por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro, conforme o disposto em ato da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia.”

- **Artigo 160 e 161** que tratam do Embargo ou Interdição:

Art. 160

Como consta:

“Nenhum estabelecimento poderá iniciar suas atividades sem prévia inspeção e aprovação das respectivas instalações pela autoridade regional competente em matéria de segurança e medicina do trabalho.”

Revogado pela MP n.º 905

Art. 160 § 1º

Como consta:

“Nova inspeção deverá ser feita quando ocorrer modificação substancial nas instalações, inclusive equipamentos, que a empresa fica obrigada a comunicar, prontamente, à Delegacia Regional do Trabalho.”

Revogado pela MP n.º 905

Art. 160 § 2º

Como consta:

“É facultado às empresas solicitar prévia aprovação, pela Delegacia Regional do Trabalho, dos projetos de construção e respectivas instalações.

Revogado pela MP n.º 905



Art.161

Como consta:

“O Delegado Regional do Trabalho, à vista do laudo técnico do serviço competente que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar obra, indicando na decisão, tomada com a brevidade que a ocorrência exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de infortúnios de trabalho.”

Alteração proposta:

“Conforme regulamento da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia, a autoridade máxima regional em matéria de inspeção do trabalho, à vista do relatório técnico de Auditor Fiscal do Trabalho que demonstre grave e iminente risco para o trabalhador, poderá interditar atividade, estabelecimento, setor de serviço, máquina ou equipamento, ou embargar obra, indicando na decisão, tomada com a brevidade que a ocorrência exigir, as providências que deverão ser adotadas para prevenção de acidentes e doenças graves do trabalho.”

NOTA DA EDITORA: *O prazo de vigência da Medida Provisória é de 60 dias, prorrogáveis uma vez por igual período, necessitando de aprovação do Congresso Nacional.*

LISTA DAS DOENÇAS RELACIONADAS AO TRABALHO É COLOCADA EM CONSULTA PÚBLICA

Por meio do **Aviso de Consulta Pública N.º 3**, de 28 de novembro de 2019, publicado em 04 de dezembro de 2019, o Ministério da Saúde, por intermédio da Coordenação-Geral de Saúde do Trabalhador do Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (CGSAT/DSASTE/SVS/MS), divulga a Consulta Pública sobre Atualização da Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho (LDRT).

Para contribuir com o processo de atualização da LDRT, está disponível o formulário eletrônico FormSUS, no link: http://formsus.datasus.gov.br/site/formulario.php?id_aplicacao=52027.

Devem ser consideradas na análise as listas A e B que se referem a:

Lista A - Agentes e/ou Fatores de Risco com respectiva Doença Relacionada ao Trabalho;

Lista B - Doenças Relacionadas ao Trabalho com respectivos Agentes e/ou Fatores de Risco.

A Consulta Pública terá duração de 60 dias, a contar de sua publicação.



ALTERADAS DISPOSIÇÕES PARA SUBSTÂNCIAS INFLAMÁVEIS E PERIGOSAS, INCLUINDO O BENZENO

Foram publicadas no D.O.U. de 10 de dezembro alterações em Normas Regulamentadoras (NRs) referentes a substâncias inflamáveis e combustíveis e a operações perigosas, incluindo o Anexo n.º 2 da NR-9 que trata do benzeno, por meio das seguintes Portarias de 9 de dezembro de 2019:

PORTARIA Nº 1.357 - Aprova inclusão do subitem 16.6.1.1 na Norma Regulamentadora nº 16 - Atividades e Operações Perigosas.

PORTARIA Nº 1.358 - Altera os itens 9.2 e 14.3 do Anexo nº 2 (exposição ocupacional ao benzeno em postos revendedores de combustíveis) da Norma Regulamentadora nº 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, o Anexo II da Norma Regulamentadora nº 28 - Fiscalização e Penalidades e dá outras providências.

PORTARIA Nº 1.360 - Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis, altera o Anexo II da Norma Regulamentadora nº 28 - Fiscalização e Penalidades e dá outras providências.

CALOR TEM NOVOS PARÂMETROS DE RECONHECIMENTO, AVALIAÇÃO E CONTROLE

ANEXO 3 - NR-9 / NR-15 - PORTARIA 3.214/78

A Portaria n.º 1.359, de 9 de dezembro de 2019, aprovou o novo Anexo 3 - Calor - da Norma Regulamentadora n.º 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, alterando substancialmente o previsto no Anexo n.º 3 - Limites de Tolerância para Exposição ao Calor - da Norma Regulamentadora n.º 15 - Atividades e Operações Insalubres, além das determinações do Anexo II da NR n.º 28 - Fiscalização e Penalidades.

Há muito esperado, o novo texto de revisão do Anexo 3 - LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA EXPOSIÇÃO AO CALOR foi publicado pela Secretaria Especial de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia no D.O.U. de 11 de dezembro (Edição n.º 239, Seção 1, Página 103), definindo-se como Anexo da NR-9 os critérios para prevenção dos riscos à saúde dos trabalhadores decorrentes das exposições ocupacionais ao calor e modificando-se na NR-15 os parâmetros para a caracterização da atividade ou operação insalubre por esse risco ambiental.

A Portaria 1.359 determina em suas disposições que o reconhecimento da exposição ocupacional ao calor deve considerar a sua identificação; a caracterização das fontes geradoras; a identificação das possíveis trajetórias e dos meios de propagação dos agentes no ambiente de trabalho; a identificação das funções e determinação do número de trabalhadores expostos; a caracterização das atividades e do tipo da exposição, considerando a organização do trabalho; a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrente do trabalho; os possíveis danos à saúde relacionados aos riscos iden-



tificados, disponíveis na literatura técnica; a descrição das medidas de controle já existentes; características dos fatores ambientais e demais riscos que possam influenciar na exposição ao calor e no mecanismo de trocas térmicas entre o trabalhador e o ambiente; estimativas do tempo de permanência em cada atividade e situação térmica as quais o trabalhador permanece exposto ao longo da sua jornada de trabalho; a taxa metabólica para execução das atividades com exposição ao calor; e os registros disponíveis sobre a exposição ocupacional ao calor.

A avaliação quantitativa do calor deverá ser realizada com base na metodologia e procedimentos descritos na Norma de Higiene Ocupacional - NHO 06 (2ª edição - 2017), da FUNDACENTRO.

No Anexo I da referida Portaria, como critérios para prevenção dos riscos à saúde dos trabalhadores decorrentes das exposições ocupacionais ao calor, constam valores de IBUTG como “Nível de ação para trabalhadores aclimatizados” e como “Limite de exposição ocupacional ao calor para trabalhadores aclimatizados”, a “Taxa metabólica por tipo de atividade” a ser considerada na aplicação do critério, além de “Incrementos de ajuste do IBUTG médio para alguns tipos de vestimentas”. São também indicadas as “Medidas preventivas e corretivas” necessárias quando constatado o risco de sobrecarga térmica e fisiológica com possibilidade de lesão grave à integridade física ou à saúde dos trabalhadores.

No Anexo 2, é estabelecido o critério para caracterizar as atividades ou operações insalubres decorrentes da exposição ocupacional ao calor em ambientes fechados ou ambientes com fonte artificial de calor e orientações para a elaboração de “Laudo Técnico para caracterização da exposição ocupacional ao calor”.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

Até o fechamento desta Edição da Revista ABHO foi veiculada apenas a notícia de que o texto de norma para o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) foi aprovado por consenso em reunião da CTPP- Comissão Tripartite Paritária Permanente, de 17 de dezembro, em Brasília. Ficou pendente nas discussões a definição quanto à exigência legal do PGR ser por meio de uma Norma Regulamentadora específica ou se seus dispositivos integrarão Norma Regulamentadora já existente na Portaria n.º 3.214/78.

DOSÍMETRO DE RUÍDO COM FILTRO DE BANDA

Mod. DOS-1000



FILTRO DE BANDA:
Análise em banda de
oitava e terça de oitava



DISPLAY OLED:
Colorido retroiluminado
com ajuste de brilho
para medições no escuro



OPERAÇÃO:
Possui Interface touch
intuitiva única no mercado



- Medidor de capacidade de memória e bateria
- **NORMAS:** Atende todas as normas nacionais e internacionais pertinentes NHO 01, NR-15, IEC 61252, ANSI S1.25, IEC 61260
- **DOSIMETRIAS SIMULTÂNEAS:** 3
- **PARÂMETROS DE MEDIÇÕES PRINCIPAIS:** Dose, pDose, NEN, NE, TWA, pTWA, Lavg, Leq, E, Peak, Lxy, Lxy max, Lxy min, Filtro de oitava 1/1, Filtro de Oitava 1/3
- **RELATÓRIO:** Língua portuguesa, personalizado conforme preferências do usuário, histograma, análise de frequências em banda de oitava e terça de oitava, gráfico e relatório minuto a minuto
- **MEMÓRIA:** Mais de 40 medições
- Função pausa automática para intervalo
- Função início/término medição programável
- Pré e pós calibração registrada no relatório

Calibração
ABNT NBR
ISO/IEC 17025



CAL 0568

A INSTRUTHERM É
ACREDITADA RBC
EM DIVERSAS
ÁREAS!

O LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO
INSTRUTHERM É ALTAMENTE
EQUIPADO E COM CORPO TÉCNICO
QUALIFICADO A FIM DE OFERECER
UM SERVIÇO COM QUALIDADE!

CALIBRAÇÃO NAS ÁREAS DE:

- **ELETRICIDADE**
- **TEMPERATURA E UMIDADE**
- **TEMPO E FREQUÊNCIA**
- **ACÚSTICA E VIBRAÇÕES**
- **FÍSICO-QUÍMICA**
- **PRESSÃO**

CALIBRAÇÃO EM
MULTIMARCAS



Teleendas:
(11) 2144-2800



Visite o nosso site:
www.instrutherm.com.br



Entre em contato:
loja@instrutherm.com.br



INSCREVA-SE



Jorge Enrique
Bondarenco



Mario Luiz Fantazzini

AVALIANDO O DESEMPENHO DOS AUDIODOSÍMETROS

*Aplicando os métodos e conceitos do Manual
NIOSH de Métodos Analíticos e do Manual
NIOSH de Estratégia de Amostragem*

Jorge Enrique Bondarenco Zajarkievaiech (*)

Mario Luiz Fantazzini (**)

Apresentação (M. Fantazzini)

Estive de longa data buscando entender como aplicar os conceitos do NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*, dos EUA) sobre precisão, viés e exatidão aos dosímetros. Isso porque, no Manual do NIOSH sobre estratégia de amostragem, a decisão sobre uma jornada para amostras de período completo (uma ou mais) depende do parâmetro CVt, ligado à imprecisão do método. O CVt é um parâmetro que aparece nos métodos analíticos (outro Manual do NIOSH), como parte da validação do método. Nos idos de 1995, no segundo Encontro Brasileiro de Higienistas da ABHO, apresentei trabalho discutindo essa aplicação, mas não pude avançar além de uma primeira estimativa grosseira do CVt, ou coeficiente de variação total.

O tempo passa e, há um ano, manifestando essa lacuna ao companheiro Enrique Bondarenco, diretor técnico de um laboratório de calibração independente, acabei entusiasmando-o e conseguindo a grande oportunidade de tentar adaptar e reproduzir os ensaios capazes de obter esses dados. Em alguns meses de trabalho altamente empolgante de pesquisa, evoluímos para uma primeira aproximação da tarefa. O artigo a seguir se baseia nesse estudo, o qual foi apresentado resumidamente no

26º Encontro da ABHO, recém-ocorrido.

O estudo foi um projeto desafiador, buscando a real obtenção do CVt para audiodosímetros, inspirado nos conceitos do Manual de Métodos Analíticos do NIOSH, usando-se instrumentação de referência e conceitos de metrologia acústica.

Desde já, é importante observar que o trabalho desenvolvido é experimental, busca validar o próprio processo de aplicação dos conceitos do NIOSH aos audiodosímetros, constituindo uma etapa inicial - a ser continuada e aperfeiçoada -, para o entendimento do desempenho dos instrumentos sob a ótica ocupacional (e não simplesmente acústica). Os resultados não traduzem definitivamente o desempenho de marcas e modelos, pois cada uma delas foi representada por uma única amostra. Apesar de o foco estar na metodologia, primeiras e importantes impressões surgiram dos equipamentos avaliados, inspirando atenção.

Desenvolvimento

Antecedentes e Contextualização dos parâmetros

Um método NIOSH, conforme encontramos no Manual de Métodos Analíticos (NMAM), destina-se a um agente químico (ou família), e é validado a

(*) Diretor Técnico da Total Safety/Calilab. Perito em Engenharia Eletrônica. Mestre em Metrologia e Qualidade (INMETRO).

(**) Engenheiro Mecânico e de Segurança, Higienista Ocupacional Certificado - HOC-005. Vice-presidente de Estudos e Pesquisas da ABHO.



partir da análise estatística de resultados obtidos sobre uma amostra padrão em um laboratório de referência. São feitas várias medições da amostra padrão em diferentes níveis de concentração em relação ao limite de tolerância, obtendo-se dados que vão permitir a obtenção da exatidão, do erro sistemático (viés ou BIAS) e da imprecisão (CVt).

Para entender os parâmetros, precisamos considerar que todo equipamento de medição possui algum erro. Isso não é pecado, nenhuma medição é rigorosamente exata e para isso existem a estatística e os parâmetros associados. Um exemplo disso é a pesquisa eleitoral, que dá ao candidato “x pontos percentuais, com uma variação de y pontos” e um limite de confiança (normalmente 95%) indicando a probabilidade de que a pontuação real esteja dentro dos limites da estimativa. De forma geral, o erro de medição pode ser dividido entre uma parcela aleatória (a variação dos valores medidos em torno da média das medições, dada pelo CVt, ou desvio padrão relativo) e uma parte sistemática (sempre no mesmo sentido, “sistematicamente”, chamado de viés ou BIAS), a qual mede o quanto essa média das medições se afasta do valor exato (padrão). O CVt é numericamente o desvio padrão das amostras, dividido pela média. O BIAS é o desvio dessa média em relação ao valor exato (um subtraído do outro), relativamente ao valor exato. Os dois interagem produzindo a exatidão (ou inexatidão) total da estimativa. O esquema a seguir é uma tentativa de ilustração desses parâmetros.

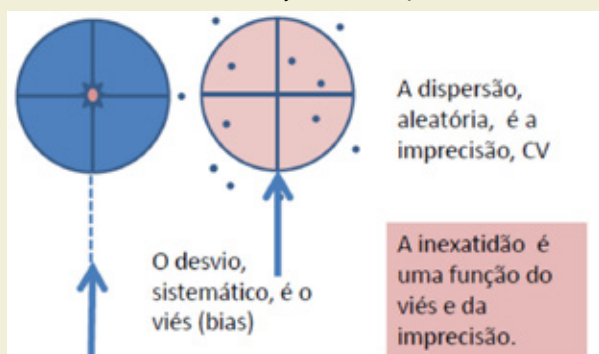


Figura 1: Representação gráfica do BIAS (ou viés: desvio sistemático) e do CV (ou imprecisão: dispersão aleatória) no contexto deste estudo

Observe a Figura 1. Considere uma espingarda de tiro ao alvo de um parque de diversões. Ela é muito ruim, dispersa os tiros (dispersão aleatória, dada pelo CVt, ou imprecisão); além disso ela tem o cano torto, e os tiros sempre saem desviados para um mesmo lado (desvio sistemático, viés ou BIAS).

A função estatística que relaciona o CVt (a seguir grafado S_{rT}), o BIAS e a exatidão (ou inexatidão) é dada no Manual de Métodos Analíticos do NIOSH pela expressão a seguir ou por um ábaco (gráfico).

$$0.95 = \varphi((1-B)/((1+B)S_{rT})) - \varphi((-1-B)/((1+B)S_{rT}))$$

O NIOSH valida um método se o erro sistemático (BIAS) for inferior a 10% e a inexatidão total for inferior a 25%. A inexatidão não é uma soma, mas uma função estatística que quer dizer, por exemplo, que, se um método tem inexatidão de 12%, 95% das vezes o valor estimado não se afastará mais de 12% do valor exato (ou seja, em 95% das medições realizadas).

Todos esses parâmetros são dados nos métodos analíticos NIOSH na seção **Accuracy (exatidão)**, que reproduzimos abaixo para o método da fosfina.

ACCURACY	
RANGE STUDIED: 0.195 mg/m ³ to 0.877 mg/m ³ [1] (16 L samples)	
BIAS:	0.4%
OVERALL PRECISION ($\hat{S}_{rT}$):	0.091 @ 2.64 µg to 17.41 µg per sample [2]
ACCURACY:	±17.6%

Figura 2: Bloco “Accuracy” do Método analítico NIOSH para fosfina



Na figura 2, vemos que o método da fosfina possui um BIAS de 0,4% e um CVt (chamado de *overall precision*) de 0,091 ou 9,1 %. A inexactidão resultante é de 17,6% (em módulo), e o método foi aprovado.

Aplicando os conceitos aos dosímetros

Essencialmente, nossa tarefa foi reproduzir o protocolo básico NIOSH para os dosímetros. A arquitetura conceitual e instrumental foi desenvolvida no sentido de obter um protocolo robusto, inspirado nos procedimentos que o NIOSH usa para os agentes químicos. Em vez de uma amostra padrão, tivemos que produzir um ruído padrão, que seria medido por um dosímetro padrão, o qual chamamos de dosímetro “zero”, ou classe laboratório. Enrique conseguiu a façanha de construir um aparelho que, no global, nos dava uma incerteza máxima de 0,15 dB ao medir uma dose de ruído de 100%. Nós delineamos um experimento, e um total de 8 dosímetros de marcas do mercado, codificadas e anônimas, foram submetidos a 18 medições, sendo 6 a cada nível de 50%, 100% e 200% de dose de ruído. O ruído foi composto de partes de ruído rosa (mesmo nível por bandas de frequência) e de partes de ruído industrial verdadeiro e variável, sendo um com predominância de baixa frequência, outro com predominância de alta frequência e um balanceado.

A seguir damos uma descrição mais detalhada do desenvolvimento instrumental e do experimento.

Aspectos instrumentais - Desafios técnicos do projeto

O estudo de desempenho do método NIOSH precisaria vencer dois obstáculos: (1) construir um audiodosímetro de referência (dosímetro zero) e (2) facilitar um ambiente e método de teste controlado, incluindo o próprio sinal acústico.

O dosímetro zero não poderia ser um dos modelos comercializados no mercado porque as normas IEC 61252 ou ANSI S1.25 só definem tolerâncias classe 2 e a referência precisaria ter uma classe de exatidão mais elevada, por exemplo, classe 1 ou classe 0. A classe 0 só está definida na IEC 60651 ou IEC 60804. Embora sejam normas de sonômetros (e obsoletas) suas tolerâncias poderiam ser úteis para estimar uma classe de exatidão do dosímetro de referência. O uso de instrumentação laboratorial contribuiria para a imparcialidade porque nenhuma amostra seria privilegiada.

Sobre o segundo obstáculo, seria necessário produzir níveis sonoros elevados o suficiente para gerar dose projetada de 50 %, 100 % e 200 % (L_{avg} de 80, 85 e 90 dBA, respectivamente) com ambos os instrumentos submetidos, simultaneamente, ao mesmo campo sonoro, e assim evitar a criticidade do posicionamento físico dos microfones. A técnica de comparação em campo de pressão com ambos os microfones dispostos face-a-face asseguraria a mesma excitação acústica. Por último, o ruído deveria representar razoavelmente as condições de campo. Para tanto, foram concatenados arquivos wave de ruído rosa e ruído industrial que produzissem uma excitação dinâmica em todo o espectro de níveis e frequências.

Audiodosímetro de referência

A plataforma de construção do dosímetro zero consiste em um microfone Bruel & Kjaer acoplado, por uma fonte de microfone, a um sistema de aquisição da National Instruments, com faixa dinâmica de 24-bits e taxa de amostragem de 204 kS/s. O pacote aplicativo *Sound & Vibration* permite construir e gerenciar dados para essa aplicação.



Figura 3: Componentes do audiodosímetro padrão

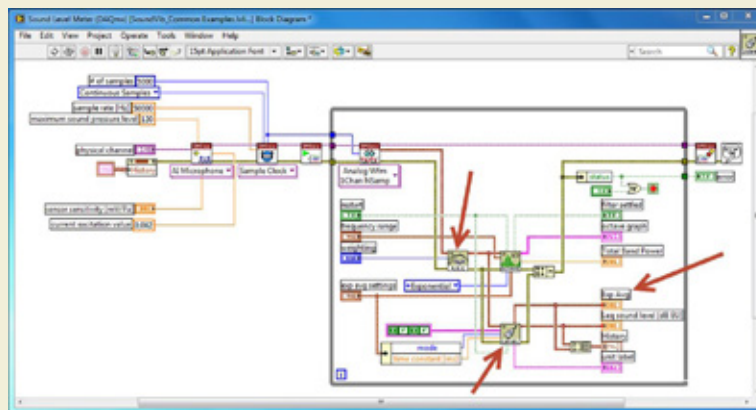


Figura 4: Código de um sonômetro básico com leitura do nível sonoro instantâneo ponderado em F ou S

O *Sound & Vibration*, entretanto, não disponibiliza nenhuma ferramenta para atender aos requisitos da ANSI S1.25, informação essa que foi confirmada pelo fabricante. O ponto de partida precisou ser a definição da dose, como consta na norma:

$$Dose(Q) = \frac{100}{T_c} \int_0^T 10^{[(L-L_c)/q]} dt$$

O valor de “L” nessa equação corresponde ao nível sonoro ponderado em S ou F. Por esse motivo, alguns testes de calibração da ANSI S1.25 preveem tolerâncias diferenciadas para S ou F. É importante notar que o L_{avg} é calculado a partir da dose mantendo a mesma linha de dependência (ao con-

trário do L_{eq} , que não leva em conta nenhuma ponderação temporal).

Sendo possível obter o nível sonoro ponderado em S ou F, formulamos a equação do expoente subtraindo o valor de CR (nível de critério), que é uma constante, e dividindo o resultado por “q”, calculado como $q = Q \log(2)$. O valor $1/q$ corresponde a uma ponderação energética imposta ao cálculo integral. A norma ANSI S1.25 indica os fatores de ponderação, sendo x1, x0,75 ou x0,6 para Q=3, Q=4 e Q=5, respectivamente. Para o estudo do método NIOSH foi considerada apenas a ponderação com Q=5.



Uma vez determinada a dose, o circuito calcula a dose projetada, por regra de três, pressupondo que a dose medida no período do ensaio é representativa da jornada. O valor de L_{avg} é determinado então pela equação da ANSI S1.25:

$$L_{avg} = L_c + q \log \left[Dose \times \frac{T_c}{100T} \right]$$

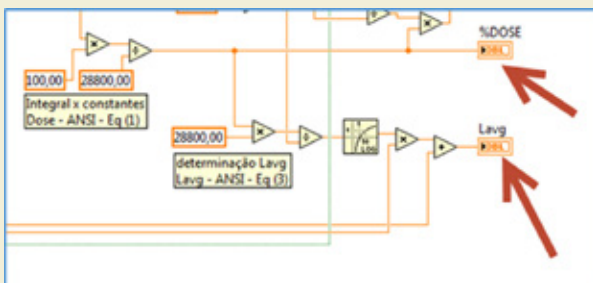


Figura 5: Seção do código que determina o L_{avg} a partir da dose medida



Figura 6: Painel de operação e leitura do audiodosímetro padrão com indicação direcionada para %Dose, L_{avg} e % Dose Projetada para 8 horas

O produto final é um audiodosímetro segundo a ANSI S1.25, construído com sistema de aquisição de alta performance (24-bits e 200 kS/s) e transdutores Bruel & Kjaer, reconhecidos pelo desempenho. Todavia, a objetividade deste estudo científico requereria testes de comprovação. Em um primeiro momento, conseguido mediante a calibração do instrumento pela RBC (Rede Brasileira de Calibração). Em um segundo momento, mediante testes de robustez do método, nos quais o dosímetro zero seria submetido a outras verificações.

Calibração do audiodosímetro de referência

A calibração RBC contempla testes da ANSI S1.25, também relacionados no Doq-Cgcre-052 como testes mínimos que asseguram a performance por essa norma. O Doq-Cgcre-052 só faz alusão aos testes elétricos. Obviamente, é sempre necessário executar testes acústicos que assegurem o bom desempenho acústico em toda a faixa de frequências. Os testes da calibração são: Linearidade, Ponderação em frequência; Detecção e ponderação temporal, Integração e dose e Teste acústico. Alguns desses testes são executados com sinais transientes que produzem variações de nível no tempo.

A tabela 1 a seguir resume observações que são consideradas pertinentes para esta calibração, sob a perspectiva do estudo:



Tabela 1 - Relação de testes do audiodosímetro padrão, resultados e observações sobre sua exatidão

TESTES DE CALIBRAÇÃO DO AUDIODOSÍMETRO ZERO	RESULTADOS E OBSERVAÇÕES SOBRE CLASSE 0 (IEC 60651 e IEC 60804)
Teste de linearidade. É executado em toda a faixa, com sinal de 1 kHz, até a primeira indicação que ultrapassa a tolerância da classe 2 (0,5 dB para L_c até L_c+30 , e 1 dB na faixa completa).	O dosímetro zero apresentou linearidade na faixa de 50 até 138 dB, sendo que na faixa de 80 até 138 dB o erro de medição foi 0,0 dB. A tolerância de sonômetro classe 0 para linearidade = 0,4 dB. Logo, o dosímetro de referência excede o requisito da classe 0.
Ponderações em frequência. O teste é executado na faixa de 20 Hz até 10 kHz. Ver gráfico.	O dosímetro zero apresentou erro máximo de = 0,2 dB nas baixas frequências. A menor tolerância para sonômetro classe 0 é = 0,7 dB. Portanto, o dosímetro de referência excede o requisito da classe 0.
Detecção e ponderação temporal, e Integração e dose. Teste dinâmico executado com trens tonais.	O dosímetro zero apresentou erro máximo de = 0,2 dB. Para adaptar tolerâncias de classe 0 podem ser adotadas as tolerâncias dos testes de Leq , igualmente executados com trens tonais. A menor tolerância para integrador classe 0 é = 0,5 dB. Portanto, o dosímetro de referência excede o requisito da classe 0.
Teste acústico. Teste executado com calibrador multifrequência, padrão laboratorial. Ver gráfico.	O dosímetro zero apresentou erros = [0,2; 0,1; 0,0; 0,0; 0,0; 0,0; 0,1 e 0,4] dB para frequências [63; 125; 250; 500; 1k; 2k; 4k e 8k] Hz, respectivamente. A menor tolerância para classe 0 é = 0,7 dB. Portanto, o dosímetro de referência excede o requisito da classe 0.

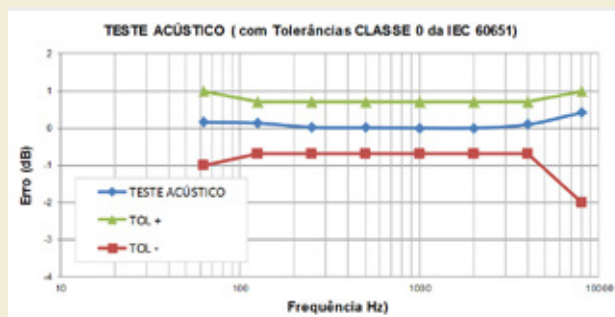
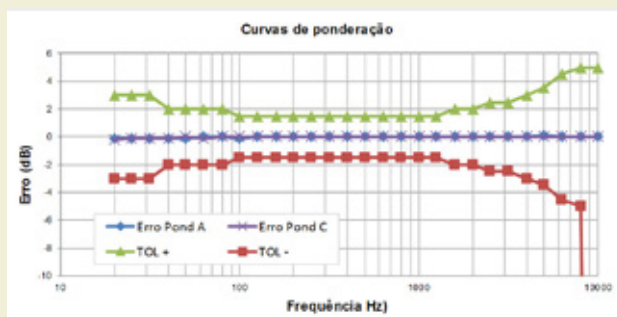


Figura 7: Representação gráfica dos resultados da calibração do audiodosímetro padrão para resposta em frequência (teste elétrico e teste acústico)



O resultado da calibração RBC evidenciou que o audiodosímetro de referência está plenamente de acordo com a ANSI S1.25 e, quando simuladas tolerâncias das normas IEC 60651 e IEC 60804 para a classe 0, demonstra possuir características de uma classe de exatidão bem mais privilegiada.

Comparação em campo de pressão

A ANSI S1.25 indica que o dosímetro destina-se à medição de ruído em campo com incidência aleatória (por exemplo, para ruído industrial em ambientes internos). Quando o dosímetro é instalado no trabalhador com o microfone muito próximo a seu corpo, o campo sonoro se aproxima a um campo de pressão. Se considerada uma faixa de frequências até 8 kHz, a sensibilidade do microfone entre os campos será muito próxima. No caso do modelo de microfone do dosímetro zero (Brüel & Kjær 4134), a maior diferença ocorre em 8 kHz, aproximadamente 0,4 dB, sendo menor em frequências abaixo de 8 kHz. Portanto, pressupor o campo de pressão para o ensaio é bastante razoável.

A IEC 61094-5 mostra uma configuração de comparação de calibração de microfones que foi adaptada para este estudo. Consiste em colocar dois microfones face-a-face, sendo um de referência e outro em teste. A figura abaixo mostra a configuração da norma (esquerda) e a montagem dos dosímetros. A configuração da norma prevê comparação de microfones capacitivos com membrana exposta, neste caso inviável. O impacto da grade não foi estudado, mas como o ensaio é limitado até 8 kHz, estima-se um menor impacto devido à grade de proteção.

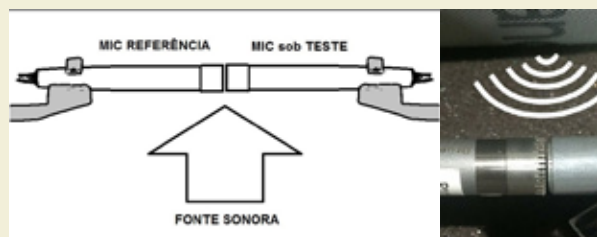


Figura 8: À esquerda: calibração de microfone por comparação em pressão (proposto na IEC 61094-5). À direita: montagem de comparação utilizada para este estudo

Teste de robustez do método comparativo

O dosímetro zero foi submetido a uma bateria de testes: repetibilidade, distância e alinhamento dos microfones, momento de abertura do compartimento, erro no acionamento e parada da excitação acústica, intercambiamento posicional do microfone (como padrão ou como teste) e erro médio do padrão para o cálculo da dose. Em todos esses ensaios foram simulados erros de operação.

Por exemplo: (a) durante os ensaios estava previsto o ajuste da distância entre os microfones e para tanto foi utilizado um gabarito de 0,5 mm. No teste de robustez foram simulados erros de posicionamento entre 0,5 e 1,5 mm; (b) a abertura do compartimento foi simulada com diferenças de até 5 segundos (considerando que o acionamento da parada poderia variar dependendo do modelo de dosímetro); (c) outro teste importante foi realizado duplicando o dosímetro zero, ou seja, o padrão contra si mesmo (2 canais de aquisição do sistema *National Instruments*). Dois microfones Brüel & Kjær foram dispostos para a comparação, um assumindo a posição de referência e outro o em teste. Considerando o erro médio do dosímetro zero e todos os testes de robustez, a incerteza de medição da dose foi estimada em 1,8 % ($\approx 0,15$ dB).

Finalmente, as planilhas Excel para lançamento das medidas contemplavam a normalização dos resultados da dose em relação ao padrão, de maneira que, caso houvesse alguma diferença entre



as réplicas por conta do reposicionamento ou do nível de excitação, essas diferenças não fossem computadas como um erro de medição da dose por parte do dosímetro. Esse procedimento é usual no método de comparação em que o padrão está igualmente sujeito ao reposicionamento físico, mas é ele que oferece o “valor de referência”. Portanto, essa normalização leva em conta apenas a diferença entre a amostra e o padrão para cada evento.

Sinais de excitação acústica

Os arquivos *wave* concatenados tinham um tempo total de duração ≈ 128 s. Esse sinal, por sua vez, foi concatenado 3 vezes, com o nível normal, 5 dB a menos e 5 dB a mais. O sinal completo tinha tempo de duração = 385 s. O ajuste do nível de excitação era feito para produzir valores de dose próximos de 50 %, 100 % e 200 %. Cada dosímetro foi submetido a seis ensaios para cada valor de dose, totalizando 18 medições por modelo. Antes de serem iniciados os testes, os dosímetros foram ajustados em sensibilidade (procedimento vulgarmente chamado de calibração de campo) para leitura de 94 ou 114 dB, conforme o nível recomendado pelo fabricante. Foram executadas verificações sobre o correto acionamento do nível de ação (*threshold*), ou seja, níveis com indicação inferior a 80 dB não poderiam produzir valor de dose.

O sinal de teste foi exatamente o mesmo para todos os dosímetros ensaiados. Vale observar que outros sinais de excitação, com distribuição espectral diferente e combinações de ruído contínuo e impacto, poderiam produzir outros erros no cálculo da dose. Isso é razoável porque cada dosímetro apresenta respostas em frequência e respostas temporais que são próprias do modelo. A influência do sinal de teste é um estudo adicional que se planeja incluir no desdobramento futuro do experimento. Independentemente disso, a questão é que o dosímetro zero continua tendo, em toda a

faixa, uma classe de exatidão suficiente para assegurar o valor de referência dentro dos limites da incerteza estimada.

Resultados

O conjunto de dados obtidos nos permitiram obter o CVt e o viés (BIAS) de cada caso e, por meio de um ábaco no manual NMAM do NIOSH, a inexactidão total. Encontramos aparelhos com baixa imprecisão (baixo CVt) em geral (todos abaixo de 3%), mas encontramos aparelhos com erros sistemáticos de até 50%. Vários dosímetros não passariam como método NIOSH aprovado, por terem apresentado viés (BIAS) acima de 10%. Quatro dos 8 dosímetros passariam em todos os requisitos, para a carga de 100% de dose, ficando com viés inferior a 10% e inexactidão inferior a 25%. **Um deles se comportou quase tão bem quanto o padrão, tendo apenas 2,76% de BIAS e apenas 0,15% de imprecisão!** Isso nos mostrou que existem bons equipamentos, mas nos mostrou também que uma parcela dos equipamentos pode ser preocupante, especialmente se lembrarmos que os dosímetros são usados em questões legais. Todos podem sair prejudicados. O atenuante, até o momento, é que foi analisada uma única amostra de cada marca; portanto, nada se pode afirmar da variabilidade de cada fabricação (variabilidade intramodelo). Mas, um sinal amarelo acendeu, e nos mostrou que nossa iniciativa era válida.

A seguir apresentamos os quadros detalhados dos resultados. Vale a pena reforçar que os dosímetros foram codificados aleatoriamente pelo site www.random.org.



Dosímetro	%DOSE	CV (%)	Erro Sistemático BIAS (%Dose)
D 76	50	2,25	-16,00
	100	1,87	-14,46
	200	2,01	-13,12
D 96	50	1,84	33,93
	100	1,87	9,53
	200	1,37	15,69
D 61	50	0,31	-17,00
	100	0,48	-14,98
	200	0,57	-14,36
D 32	50	0,21	-7,99
	100	0,10	-7,71
	200	0,31	-6,14
D 50	50	0,19	2,04
	100	0,15	2,76
	200	1,19	2,97
D 45	50	1,27	-16,93
	100	0,73	-16,26
	200	1,29	-12,38
D 63	50	1,31	-50,38
	100	2,87	-35,07
	200	2,77	-21,90
D 28	50	1,76	26,76
	100	0,55	3,80
	200	0,76	-1,10

Figura 9: Quadro de resultados para os oito modelos de audiodosímetro identificados por códigos (primeira coluna)

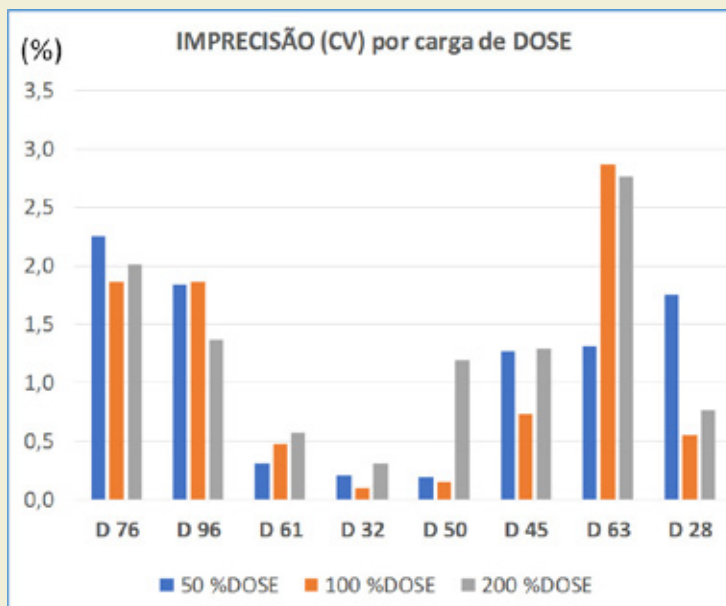


Figura 10: Resultados da imprecisão (CV) para carga de dose de 50%, 100% e 200%

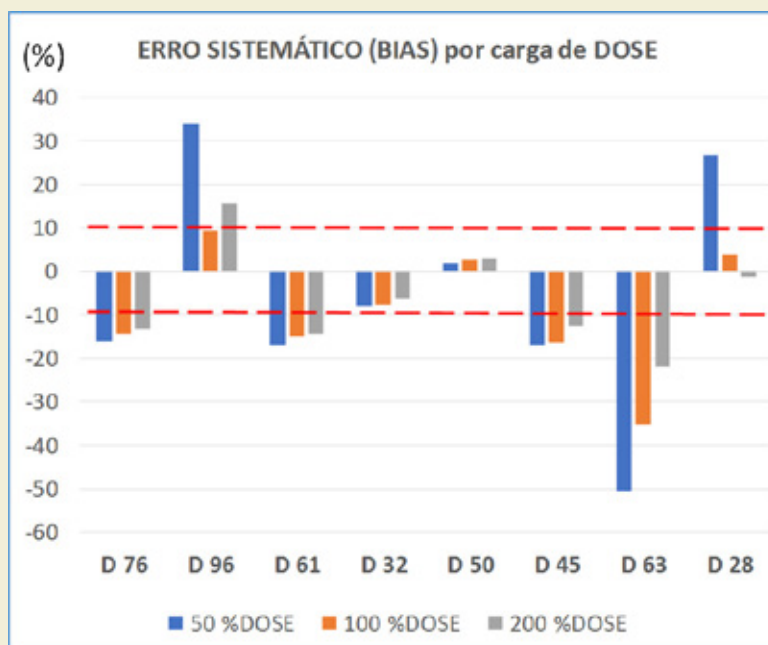


Figura 11 - Resultados do erro sistemático (BIAS) para carga de dose de 50%, 100% e 200%. Notar as linhas demarcatórias em 10% e -10% segundo o critério de validação do método do NIOSH

RESULTADOS para carga de 100 %DOSE			
Dosímetro	CV (%)	Erro Sistemático BIAS (%Dose)	INEXATIDÃO
D 76	1,87	-14,46	17
D 96	1,87	9,53	13
D 61	0,48	-14,98	16
D 32	0,10	-7,71	8
D 50	0,15	2,76	< 4
D 45	0,73	-16,26	17
D 63	2,87	-35,07	37
D 28	0,55	3,80	5

Figura 12 - Resultados da inexatidão determinada com o ábaco do Manual de Métodos Analíticos do NIOSH (somente para carga de dose de 100%)

O uso do CVt para decisões sobre uma jornada (Manual NIOSH de Estratégia de Amostragem)

Esse foi o estopim de demanda de toda essa busca de conhecimento. Permite fazer um julgamento sobre a exposição de uma jornada, com alto grau de confiança estatística. Segue a teoria envolvida no Manual, para uma dosimetria de jornada. Obtemos o limite de confiança superior sobre a média amostral:

- $LCS = X/LEO + 1,645 \cdot CVt$
- Se os $LCS < 1$ então o limite foi respeitado com 95% de confiança, nessa jornada

onde,

LCS é o limite de confiança superior da estimativa. X é o valor da média amostral medido na jornada (dose da jornada).

LEO é o limite de exposição ocupacional (100%).

CVt é o coeficiente de variação do método, para o equipamento em questão.



Dependendo do valor do CVt, a média amostral (medida) pode oferecer conformidade ao LEO (limite de exposição ocupacional) com 95% de confiança, até valores bem próximos do próprio LEO.

Por exemplo:

Se eu usasse o audiodosímetro D96, que tem CVt de 1,87 %, qual o maior valor de Dose da jornada que ainda nos dá 95 % de confiança de que o limite foi respeitado?

$$\text{LEO} = (\text{dose}/100) + 1,645 \cdot \text{CVt}$$
$$1 = X + 1,645 \cdot \text{CVt} \rightarrow X = 96,92 \%$$

Ou seja, em uma jornada, valores obtidos de até 96,92% de dose de jornada asseguram com pelo menos 95% de confiança que o LEO foi respeitado, naquela jornada.

Assim, se pudermos conhecer o verdadeiro CVt de um equipamento, teremos condições de fazer afirmações de conformidade ao LEO com alto grau de confiança estatística para fins técnicos e legais.

Continuando o projeto

Nosso desejo é continuar a pesquisa, para refinar o trabalho e ajudar os fabricantes a aperfeiçoar seus equipamentos, assim como ajudar usuários a conhecer os aparelhos que adquiriram.

Alguns dos pontos que desejamos desenvolver, com o apoio de fabricantes e representantes, seriam:

- Entender a variabilidade intramodelos de uma marca (ensaios com 3 a 5 espécimes de mesma marca e modelo).
- Estudar a influência do sinal de teste e da distribuição de energia relativamente ao nível de limiar (“threshold”) no conteúdo espectral efetivamente impactante na dose medida.

- Aperfeiçoar os procedimentos para eliminar todas as fontes de variabilidade experimental que possam ser inibidas.
- Padronizar e validar um procedimento final de obtenção dos parâmetros.
- Informar o NIOSH sobre essa iniciativa de migração de sua metodologia para a medição de dosimetria de ruído, como contribuição.
- Publicar os desdobramentos do experimento nas novas fases.

Nós, autores, estaremos dando continuidade ao estudo e abertos aos interessados, sejam fabricantes ou usuários. Nosso contato direto pode ser feito por mfantz@uol.com.br ou enrique@totalsafety.com.br.

Os autores também desejam agradecer a colaboração dos técnicos Elvis Gouveia e Lucas Ferreira pelo suporte na operacionalização experimental.

Referências

(EBook) NIOSH MANUAL OF ANALYTICAL METHODS (NMAM). 5th ed. Dez/2017. https://www.cdc.gov/niosh/nmam/pdfs/NMAM_5thEd_EBook.pdf. Acesso em 16/12/2019.

LEIDEL, N. A.; BUSCH, K. A.; LYNCH, J. A. Occupational Exposure Sampling Strategy Manual. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), EUA, 1977. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/77-173/>.

ANSI S1.25: *Specification for Personal Noise Dosimeters*. 1991.

IEC 61094-5: *Electroacoustics - Measurement microphones - Part 5: Methods for pressure calibration of working standard microphones by comparison*, 2 ed., 2016.



TLVs® DO CROMO E SEUS COMPOSTOS

Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes ^(*)

Esta nossa colaboração foi motivada a partir do questionamento da leitora Rosaine Saboia Falleiro, presente nas páginas 75 e 76 da 56ª edição da Revista ABHO, sobre a atualização dos TLVs® do cromo e seus compostos e as atividades na indústria com exposição a tais substâncias químicas. ⁽¹⁾

Previamente, antes de esclarecer os TLVs® aplicáveis ao cromo e seus compostos inorgânicos, é necessário ressaltar que, para o TLV® de uma dada substância química constante no livreto de TLVs® e BEIs® da ACGIH®, há uma documentação que fundamenta a recomendação do limite de exposição ocupacional. Desse modo, o livreto constitui um compilado dessas documentações e nele está presente a seguinte consideração em suas primeiras páginas:

A “Documentação” dos Valores Limites de Exposição e dos índices Biológicos de Exposição (Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices) é uma publicação de referência para os TLVs® e BEIs® adotados pela ACGIH®. Essa publicação fornece os dados e as informações científicas pertinentes, com as referências bibliográficas, que foram usadas como base para cada TLV® ou BEI®. Assim, para um melhor entendimento dos TLVs® e BEIs®, é imprescindível a consulta de tal “Documentação”. Para informações adicionais, recomenda-se contatar o Science Group, da ACGIH®. No site da ACGIH®, no endereço www.acgih.org/TLV/Study.htm, está disponível a lista mais atualizada das substâncias e agentes em estudo pelos Comitês. ⁽²⁾

Assim, consultou-se a documentação do TLV® do cromo e seus compostos inorgânicos ⁽³⁾ para esclarecer uma parcela da dúvida da leitora. Preliminarmente, é necessário esclarecer que a divisão da “Base do TLV®”, das notações e dos valores dos TLVs® adotados para o cromo e seus compostos pelo comitê de estudo da ACGIH® está em função da solubilidade e do estado de valência do cromo e seus compostos.

Para entender as questões postas é necessário retomar a origem das ideias.

Em 1994, o livreto da ACGIH® publicou TLVs® diferenciados para compostos com elementos metálicos em função de sua solubilidade, a maioria dos compostos solúveis apresentando TLV® inferior aos insolúveis. O cromo era uma exceção, pois recomendava-se TLV® para compostos solúveis superior aos compostos insolúveis, isso manteve-se até 2017. A revisão crítica das documentações dos TLVs® das substâncias com diferenciação por solubilidade demonstrou que a ACGIH® carecia definir seu entendimento dos termos “solúvel” e “insolúvel”. ^{(2) (3) (4)}

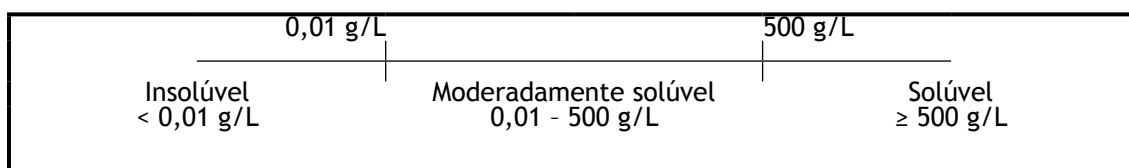
^(*) Engenheiro de Segurança do Trabalho. Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0103.



Atualmente, as documentações dos TLVs® informam quais são as definições dos termos “solúveis” e “insolúveis”. Aqui nos propomos a tratar apenas dos parâmetros de avaliação da solubilidade dos compostos do cromo. (Seria necessário um artigo à parte sobre as questões relativas à solubilidade dos demais compostos presentes no livreto da ACGIH®.)

A “Documentação” do cromo e seus compostos inorgânicos dividiu em três as categorias de solubilidade (em água a 20 °C):

Figura 1 - Classificação da solubilidade do cromo e seus compostos inorgânicos ^{(3) (5)}



Todavia, a solubilidade em água dos compostos de cromo depende em grande parte do seu estado de valência; este é relacionado à reação de oxirredução. Grande parte dos compostos de cromo trivalente [Cr(III)] é insolúvel ou de baixa solubilidade em água, enquanto a maioria dos compostos de cromo hexavalente [Cr(VI)] é altamente solúvel em água (vide Tabela 1). ⁽³⁾

Oxirredução, Transferência de Elétrons e Valência

A oxidação consiste na remoção de elétrons de um átomo ou de um grupo de átomos. Em contrapartida, dá-se o nome de redução ao processo inverso da oxidação, que consiste na adição de elétrons a um átomo ou a um grupo de átomos. É válido ressaltar que foram sugeridos os termos deseletronização e eletronização em substituição a “oxidação” e “redução”, respectivamente. ⁽⁷⁾

Durante o processo de reação lenta do metal com o ar (enferrujamento), ocorre a combinação do ferro com o oxigênio e, devido à presença comum do oxigênio em vários outros processos oxidativos, deu-se a nomenclatura “oxidação”. O termo “redução” originou-se da expressão habitualmente usada: “O minério [p. ex. Fe₂O₃] foi reduzido ao metal [p. ex. Fe]”.

O NO_x (Número de Oxidação) é utilizado para identificar a valência de um elemento e pode ser definido como: a carga que o elemento adquiriu após a transferência de elétrons - carga negativa. Para este caso, objetiva-se identificar a valência do Cr, ou seja, qual a carga do cromo após a transferência de elétrons.

Os elementos que sofrem deseletronização (oxidação) perdem elétrons e, portanto, sua carga é positiva, como é o caso dos metais. Por sua vez, os ametais sofrem eletronização (redução), recebem elétrons e possuem carga negativa.



Dado que o Cr é um metal, esse elemento comumente possuirá carga positiva após a transferência de elétrons, visto que os metais doam elétrons. Os estados de oxidação estáveis mais comuns do cromo são Cr^0 (elemento metálico), Cr^{3+} (trivalente) ou Cr^{6+} (hexavalente). ⁽⁸⁾

Há várias regras práticas para cálculo do NOx que podem ser consultadas em literatura específica e, assim sendo, aqui será limitado o tratamento dado a elas, consideradas apenas a título exemplificativo para alguns compostos de cromo.

A seguir, alguns exemplos e regras práticas aplicadas a cada caso:

Exemplo 1: Qual o NOx do cromo metálico (CAS 7440-47-3)?

1ª Regra prática	Nas substâncias simples, os átomos têm NOx zero, pois estes estão em equilíbrio. Cr: NOx = zero
------------------	--

Cr		
↓		
1Cr	=	0
Cr	=	0

O cromo metálico possui NOx zero, portanto, pode ser identificado como $\text{Cr}(0)$.

Exemplo 2: Qual o NOx do elemento cromo do composto Cromita de sódio [NaCrO_2] (CAS 12314-42-0)?

1ª Regra prática	O oxigênio (O) tem NOx 2-, exceto nos peróxidos, que apresenta NOx 1-. O: NOx = 2-
2ª Regra prática	A carga total deve ser calculada pela multiplicação da atomicidade pelo NOx do elemento. O_2 : NOx = $2 \cdot (2-) = 4-$
3ª Regra prática	Em um composto, o somatório de todos os seus números de oxidação é zero. Composto: NOx = 0
4ª Regra prática	Nos compostos, os metais alcalinos (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) e a Ag têm NOx 1+. Na: NOx = 1+

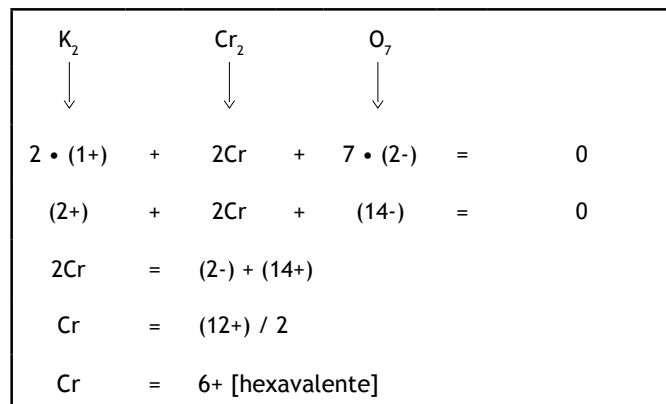
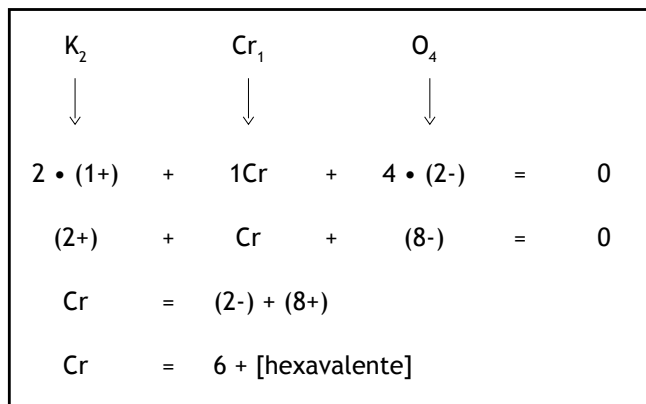


Na_1		Cr_1		O_2		
$\downarrow$		$\downarrow$		$\downarrow$		
(1+)	+	1Cr	+	$2 \cdot (2-)$	=	0
(1+)	+	Cr	+	(4-)	=	0
Cr	=	(1-) + (4+)				
Cr	=	3+ [trivalente]				

A cromita de sódio possui NOx 3+, portanto, o elemento cromo é trivalente e pode ser identificado como Cr(III).

Exemplo 3: Qual o NOx do elemento cromo do composto Cromato de potássio $[\text{K}_2\text{CrO}_4]$ (CAS 7789-00-6) e do composto Dicromato de potássio $[\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ (CAS 7778-50-9)?

1ª Regra prática	O oxigênio (O) tem NOx 2-, exceto nos peróxidos, que apresenta NOx 1-. O: NOx = 2-
2ª Regra prática	Nos compostos, os metais alcalinos (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) e a Ag têm NOx 1+. K: NOx = 1+
3ª Regra prática	A carga total deve ser calculada pela multiplicação da atomicidade pelo NOx do elemento. O_4 : NOx = $4 \cdot (2-) = 8-$ K_2 : NOx = $2 \cdot (1+) = 2+$ O_7 : NOx = $7 \cdot (2-) = 14-$
4ª Regra prática	Em um composto, o somatório de todos os seus números de oxidação é zero. Composto: NOx = 0



O cromato de potássio e dicromato de potássio possuem NOx 6+, portanto, ambos possuem o elemento cromo no estado hexavalente e podem ser identificados como Cr(VI).

TLVs® para cromo e seus compostos inorgânicos

De 1994 até 2017 a ACGIH® determinava os TLVs® para o cromo e seus compostos de tal maneira que os compostos inorgânicos do Cr(III) possuíam apenas um TLV®, tanto para compostos solúveis quanto para insolúveis. Os compostos inorgânicos do Cr(VI) insolúveis apresentavam um TLV® inferior ao TLV® dos compostos inorgânicos do Cr(VI) solúveis. Os TLVs® para o processamento de minério de cromita e o cloreto de cromila eram baseados no TLV® dos compostos solúveis de Cr(VI).⁽⁹⁾

A partir de 2018, os TLVs® para cromo e seus compostos inorgânicos foram atualizados e rearranjados de acordo com a natureza e valência do cromo. Entretanto, a solubilidade do Cr(III) e do Cr(VI) foram divisores das notações. Os compostos inorgânicos solúveis de Cr(III) e Cr(VI) desencadeiam a sensibilização respiratória e a dérmica, no entanto, os compostos inorgânicos solúveis de Cr(VI) podem também apresentar perigo de absorção pela pele.⁽³⁾

A Tabela 2 relata outras informações acerca dos TLVs® atualizados do cromo metálico, cromita e cloreto de cromila. Mais informações em relação à atualização podem ser obtidas na documentação do TLV® do cromo e seus compostos inorgânicos.

Exposições ocupacionais ao cromo e seus compostos inorgânicos

A Tabela 1 compila valiosas informações sobre os compostos usuais, estado de valência e solubilidade que podem ser consultadas para determinar o TLV® e as notações aplicáveis para cada circunstância.

Grande parte da produção de compostos de Cr(III) e Cr(VI) é produzida a partir do cromato e dicromato de sódio.



Os compostos de Cr(VI) são amplamente utilizados, principalmente nas seguintes aplicações: ⁽³⁾

- Pigmentos de corantes têxteis (dicromato de amônia, cromato de potássio e cromato de sódio);
- tintas em geral, tintas de impressão e plásticos (cromato de chumbo, cromato de zinco, cromato de bário, cromato de cálcio, dicromato de potássio e cromato de sódio);
- inibidores de corrosão (trióxido de cromo, cromato de zinco, cromato de bário, cromato de cálcio, cromato de sódio e cromato de estrôncio);
- conservantes de madeira (trióxido de cromo); e
- acabamento metálico e cromagem (trióxido de cromo, cromato de estrôncio).

A Tabela 3, a seguir, apresenta o uso de compostos de cromo em miríades de ramos industriais.

Tabela 3 - Uso de compostos de cromo em ramos industriais ⁽¹⁰⁾

Ramo industrial	Composto	Uso
Construção	Óxido de cromo(III)	Pigmento para colorir materiais de construção
Química	Dicromatos; Óxido de cromo(VI)	Oxidação de compostos orgânicos, branqueamento de ceras de lenhite, fabricação de corantes de complexos de cromo
	Óxido de cromo(III)	Catalisadores
Impressão	Dicromatos	Processos de reprodução fotomecânicos
	Óxido de cromo(VI)	Cromagem de cilindros de impressão
Petrolífera	Cromatos(VI)	Proteção contra corrosão
Tintas e vernizes	Cromatos; Óxido de cromo(III)	Pigmentos
Refratários	Óxido de cromo(III)	Aditivo para aumentar a resistência à escória
Galvanoplastia	Óxido de cromo(VI)	Cromagem brilhante e resistente
Madeireira	Cromatos; Óxido de cromo(VI)	Em misturas de sais para proteger a madeira contra fungos e insetos
Curtume	Sulfatos de cromo(III) básico	Curtimento de couros
Metalmeccânica	Boreto de cromo; Carbetto de cromo	Metalização (pulverização térmica)
	Óxido de cromo(III)	Agentes de polimento
Metalúrgica	Óxido de cromo(III)	Extração aluminotérmica de cromo metálico puro

Tabela 3 - Uso de compostos de cromo em ramos industriais ⁽¹⁰⁾ (continuação)

Ramo industrial	Composto	Uso
Têxtil	Dicromatos	Tingimento com corantes cromados
	Acetatos de cromo(III) básico; Fluoretos de cromo (III)	Fixador de corante de tecidos
Gravação	Óxido de cromo(VI)	Armazenamento magnético de informações
Pirotecnica	Dicromatos	Aditivo para inflamar misturas

Na sequência, alguns processos industriais e produtos foram abordados para elucidar o reconhecimento da exposição ocupacional ao cromo e seus compostos.

Processamento de minério de cromita

O cromo é o 21º elemento mais comum na crosta terrestre. O minério de cromita $[\text{FeCr}_2\text{O}_4]$ (CAS 1308-31-2) é a forma natural do cromo. Contém vários compostos de Cr (III), em conjunto com ferro, alumínio e magnésio.

O processamento de minério de cromita para produção de ferro-cromo ocorre da seguinte forma:

“O minério de cromo de vários tamanhos é normalmente carregado em um forno elétrico submerso a arco elétrico e redutores (coque, carvão e quartzito) são adicionados. O processo de fundição consome muita energia, exigindo até 4.000 kWh por tonelada de peso do material. A escória é separada do ferro-cromo líquido e drenada em recipientes para posterior processamento. O ferro-cromo líquido é então despejado nos moldes e, após o resfriamento, comprimido em tamanhos conforme exigido pelos clientes. O ferro-cromo triturado é transportado para os clientes finais ou portos para embarque.” ⁽¹¹⁾

Os compostos de Cr(VI) raramente ocorrem naturalmente e a maioria é criada como produto ou subproduto de processos industriais, especialmente durante a redução do minério de cromita. Observe que a cromita é trivalente, todavia, na maioria dos casos é processada de tal forma que também gera cromo hexavalente e cromo metálico. ⁽³⁾

Observar a nota de rodapé da Tabela 2.

Curtimento de couro

O dicromato de sódio é utilizado como intermediário na produção de uma variedade de produtos químicos de cromato, entre eles os agentes de curtimento de couro. ⁽³⁾

No curtimento de couro utiliza-se frequentemente o dicromato de amônia e sulfato de cromo básico - Cr(III) - $[\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4]$ (CAS 39380-78-4). ^{(3) (12)}



Cimento Portland

O Cr(VI) está presente, em níveis de vestígios, no cimento Portland como uma impureza. Os resíduos de cromo são liberados na produção do clínquer durante a moagem com uso de corpos moedores em ligas de cromo, a alimentação do forno com matéria-prima e o desgaste do revestimento refratário do forno. Em seguida, esses resíduos sofrem oxidação a partir da queima em um forno rotativo. ^{(13) (14) (15) (16) (17)}

Os efeitos do Cr(VI) presente no cimento Portland são relatados por causar danos na pele - ulceração do cromo e sensibilização dérmica. A sensibilidade dérmica, declarada como dermatite alérgica de contato, pode desencadear reações mesmo em pequenas exposições ao Cr(VI). ⁽¹³⁾

A legislação na Dinamarca, Finlândia, Suécia e parcialmente na Alemanha exige o controle do Cr(VI) abaixo de 2 ppm por meio da adição de sulfato ferroso ao cimento. ⁽¹⁸⁾

Estimativas extremamente otimistas por modelagem matemática ⁽¹⁹⁾ da exposição respiratória ao Cr(VI) contido no cimento Portland durante o preparo do concreto sugerem superexposição ao atual TLV-TWA, mesmo em cenários com baixa taxa de geração e moderada distância entre a zona respiratória do trabalhador e fonte geradora.

Galvanoplastia

As névoas de ácido crômico - Cr(VI) - são os contaminantes presentes na cromagem devido à liberação de bolhas de hidrogênio/oxigênio e consequente arraste de partículas para o ar, bem como a evaporação da substância no tanque em razão de a temperatura de operação - entre 32 e 60 °C. ⁽²⁰⁾

Os efeitos da exposição ocupacional às névoas de ácido crômico, amplamente relatados, incluem irritação da mucosa nasal, rinite crônica, bronquite, perfuração e ulceração do septo nasal, úlceras na pele e câncer pulmonar. ⁽³⁾

Trabalho a quente

O Cr(VI) pode ser gerado e liberado durante as operações de fundição, soldagem e corte envolvendo aço inoxidável e inconel - não limitado - ou metais de adição, mesmo que o cromo não esteja originalmente presente em seu estado hexavalente. ^{(3) (21)}

Setenta por cento da soldagem de aço inoxidável é realizada ao arco elétrico com eletrodos revestidos de liga de cromo-níquel ou MIG (*Metal Inert Gas*) com arame de cromo-níquel não revestido. ⁽²²⁾

Os fumos de cromo não são exclusivos de metais inoxidáveis. Um estudo avaliou a exposição de soldadores durante a soldagem MIG da estrutura de estaleiro fabricado em alumínio das séries 5000 e 6000 e evidenciou concentrações na zona respiratória de 16 µg/m³ para Cr(VI) insolúvel, 4,6 µg/m³ para Cr(VI) solúvel [total de 20,6 µg/m³ de Cr(VI) - TLV-TWA 0,2 µg/m³] e total de 44 µg/m³ para Cr(0) + Cr(III) [TLV-TWA 500 µg/m³ e 3 µg/m³, respectivamente]. ⁽²³⁾



Há também a possibilidade de os revestimentos aplicados sob a superfície dos metais base poderem liberar vários contaminantes perigosos durante a soldagem ou corte, inclusive outros contaminantes além dos compostos do cromo. Os principais revestimentos a serem investigados incluem: primers, tintas, inibidores de corrosão, acabamento metálico e cromagem. ^{(3) (21)}

Além disso, durante a caracterização básica, a revisão das fichas técnicas dos metais base e FISPQ dos metais de adição é uma etapa significativa para o adequado reconhecimento dos compostos de cromo nos trabalhos a quente.

Outra técnica de solda que, em certas circunstâncias, pode oferecer exposições significativas é a soldagem ao arco submerso. Um sistema de alimentação pode adicionar pó metálico ao processo de soldagem. As FISPQ desses pós devem ser revisadas, pois geralmente contêm cromo e outros metais de interesse toxicológico. ⁽²¹⁾

Em um estudo para estabelecer métodos de análise para a determinação de compostos do Cr(III) e Cr(VI) solúveis e insolúveis em fumos metálicos em processo de soldagem ao arco elétrico, MIG e TIG (*Tungsten Inert Gas*) em metal base tipo aço inoxidável, encontrou-se a seguinte composição:

Tabela 4 - Porcentagem dos compostos de cromo de fumos de soldagem (24)

	Solúvel	Insolúvel	Total
Cr(III)	20%	14%	34%
Cr(VI)	46%	20%	66%
Total	66%	34%	100%

Avaliações ambientais conduzidas em estaleiros identificaram superexposição de inspetores da marinha ao cromato de estrôncio. Essas exposições foram monitoradas por períodos inferiores a 2 horas sem exposição durante o período não monitorado e foram suficientes para exceder o TLV-TWA da época ($0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$). O cromato de estrôncio é parte da composição dos primers aplicados na superfície de alumínio e aços. ⁽²¹⁾

É válido ressaltar que o fumo de soldagem está em estudo pelo comitê da ACGIH® e com proposta de ser adicionado na Nota de Alteração Pretendida em 2020. ⁽²⁵⁾

Atualmente, a recomendação é o desenvolvimento de limite de exposição ocupacional para fumos de soldagem por uma de duas abordagens: modelo de fórmula de efeito aditivo com vários tipos de amostradores ou modelo de fumos agregados e indiferenciados a partir de processos e consumíveis comuns, com análise gravimétrica. Se for desenvolvido limite de exposição ocupacional para análise gravimétrica, sugere-se amostrar em cassete IOM com filtro-membrana de PVC pré-pesado com posterior análise do Cr(VI) para avaliação de conformidade com regulamentações específicas. ⁽²⁶⁾

Nota do autor: após revisão crítica da documentação do TLV® para o cromo e seus compostos inorgânicos adotado em 2018, encontrou-se um engano no trecho “TLV® Chronology” para o TLV-STEL do Cr(VI). Apesar



disso, a leitura atenta da apresentação dos valores dos TLVs® na parte do início e da justificativa da adoção deste no decorrer do texto da documentação, bem como a análise da Nota de Alteração Pretendida do livreto de 2017 e do TLV® adotado no livreto 2018 da ACGIH®, leva-nos a considerar o seguinte entendimento.

Onde lê-se: “...TLV-STEL, 0.001 mg/m³, as Cr(VI), Inhalable particulate matter...”.

Leia-se: “...TLV-STEL, 0.0005 mg/m³, as Cr(VI), Inhalable particulate matter...”.

Referências

- (1) ABHO. Opinião do leitor: Dúvida sobre o cromo. Revista ABHO, São Paulo: ABHO, ano 18, n. 56, p. 75-76, jul. - set. 2019.
- (2) ACGIH®. TLVs® and BEIs®. Cincinnati: ACGIH®. 2019. 282 p.
- (3) ACGIH®. Chromium and inorganic compounds: TLV® Chemical Substances Documentation. Cincinnati: ACGIH®. 2018. 30 p.
- (4) FAIRFAX, RICHARD; BLOTZER, MICHAEL. Horizons: TLVs®: soluble and insoluble metal compounds. Applied Occupational and Environmental Hygiene, [S.l.], v. 9, n. 10, p. 683-684, 1994.
- (5) USA-OSHA. Occupational Exposure to Hexavalent Chromium: Final Rule. Fed Reg 71:10099-10385. Washington: US Department of Labor, OSHA. 2006.
- (6) ATSDR. Toxicological Profile for Chromium. Atlanta: ATSDR. 2012.
- (7) PAULING, LINUS. Química geral. Rio de Janeiro: Editora da Universidade de São Paulo. vol 1, 1982.
- (8) ATSDR. Case Studies in Environmental Medicine: Chromium Toxicity. Atlanta: ATSDR. 2008.
- (9) ACGIH®. Chromium and inorganic compounds: TLV® Chemical Substances Documentation. Cincinnati: ACGIH®. 2004. 6 p.
- (10) BELLUSSI, GIUSEPPE et al. ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry. Alemanha: Wiley. 7th ed. 2011.
- (11) ICDA. Discover Chromium: Ore Processing. Paris: ICDA. 2011.
- (12) EPA. AP-42 Compilation of Air Emissions Factors: Chapter 9 - Food and Agricultural Industries. EUA: EPA. 1997.
- (13) AIHA. A Close Look at Portland Cement. The Synergist, Falls Church: AIHA, vol. 29, n. 2, p. 26-31, fev. 2018.
- (14) AIHA. An Even Closer Look at Portland Cement. The Synergist, Falls Church: AIHA, vol. 29, n. 4, p. 10-11, abr. 2018.



- (15) BAE, SUNGCHUL et al. Removal of Hexavalent Chromium in Portland Cement Using Ground Granulated Blast-Furnace Slag Powder. *Materials*, Suíça, vol. 11, dez. 2017.
- (16) CSTEE. Risks to Health from Chromium VI in Cement. Bruxelas: CSTEE. 2002.
- (17) ACGIH®. Portland cement: TLV® Chemical Substances Documentation. Cincinnati: ACGIH®. 2010. 9 p.
- (18) KLEMM, WALDEMAR A. Hexavalent Chromium in Portland Cement. American Society for Testing and Materials. *Cement, Concrete and Aggregates*. vol. 16, n. 1, p. 43-47. 1994.
- (19) KEIL, CHARLES B.; SIMMONS, CATHERINE E.; ANTHONY, T. RENÉE. Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals. Fairfax: AIHA. 2nd edition. 2009. 207 p.
- (20) VIEIRA SOBRINHO, FERNANDO et al. Ventilação Local Exaustora em Galvanoplastia. São Paulo: Fundacentro, 2002. 90 p.
- (21) HARRIS, MICHAEL K.. Welding Health and Safety: A Field Guide for OEHS Professionals. Fairfax: AIHA, 2012. 222 p.
- (22) BURGESS, WILLIAM ALFRED. Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1997. 540 p. Tradução de: Ricardo Maurício Soares Baptista.
- (23) HADDAD, ASSED NAKED; MCMANUS, THOMAS NEIL. Chromium Emissions during Welding in an Aluminum Shipbuilding Environment. [S.l.] *Welding J.*, v. 95, p. 86s-92S, 2016.
- (24) MATCZAK, WANDA; CHMIELNICKA, JADWIGA. Methods for determining soluble and insoluble Cr III and Cr VI compounds in welding fumes. *Lodz: Pol. J. Occup. Med.*, v. 2, n. 4, p. 376-388, 1989.
- (25) ACGIH®. Chemical Substances and Other Issues Under Study (TLV®-CS). Estados Unidos da América, Cincinnati, Ohio, 2019. Disponível em: <<https://www.acgih.org/tlv-bei-guidelines/documentation-publications-and-data/under-study-list/chemical-substances-and-other-issues-under-study-tlv>>. Acesso em: 31 out. 2019.
- (26) HARRIS, MIKE. Welding fume is a Group 1 carcinogen with no OEL and no method: Suggestions for a path forward. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, [S.l.], v. 16, n. 6, p. 367 - 371, abr. 2019.



SUPORTE TÉCNICO

Tabela 1 - Propriedades físico-químicas do cromo e compostos mais comuns ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾

Nome químico	Sinônimos	Número CAS	Estrutura química	Estado de valência	Solubilidade em água (20 °C)	Peso molecular	Estado físico	Cor	Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Densidade (20 °C)
Cromo(0)	Cromo metálico	7440-47-3	Cr	Cromo(0)	Insolúvel	52,0	Sólido	Cinza semelhante ao aço	1.900 °C	2.642 °C	7,14
Acetato de cromo(III)	Acetato de cromo(III) monohidratado; Sal de cromo do ácido acético; Hidrato de acetato crômico	25013-82-5	$\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Cromo(III)	Solúvel	229,1	Sólido	Verde-acinzentada, azul-esverdeada	—	—	—
Cloreto de cromo(III) hexahidrato	Cloreto de hexa-aquacromo(III)	10060-12-5	$\text{Cr}(\text{Cl})_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Cromo(III)	585 g/L	266,5	Sólido	Violeta	83 °C	—	1,76
Cloreto de cromo(III) crômico	Tricloreto de cromo; Cloreto crômico	10025-73-7	CrCl_3	Cromo(III)	Moderadamente solúvel	158,4	Sólido	Violeta ou roxa	1.150 °C	1.300 °C decomposição	2,87
Cromita	Minério de cromita; Mineral homogêneo de cromita; Cromita (mineral)	1308-31-2	FeCr_2O_4	Cromo(III)	Insolúvel	223,8	Sólido	Castanho-escura	—	—	4,97
Cromita de sódio	Nenhum	12314-42-0	NaCrO_2	Cromo(III)	—	107,0	—	—	—	—	—
Fosfato de cromo(III)	Ortofosfato de cromo; Sal de cromo(III) do ácido fosfórico; Verde de Amaudon	7789-04-0	CrPO_4	Cromo(III)	Insolúvel	147,0	Sólido	Castanho-acinzentada a preta	> 1.800 °C	—	2,94
Nitrato de cromo(III) não hidratado	Sal de cromo(III) de ácido nítrico não hidratado; Nitrato de cromo não hidratado	7789-02-8	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	Cromo(III)	Solúvel	400,2	Sólido	Roxa ou violeta	60 °C	100 °C decomposição	—
Óxido de cromo(III)	Sesquióxido de cromo; Trióxido de dicromo; Óxido crômico	1308-38-9	Cr_2O_3	Cromo(III)	Insolúvel	152,0	Sólido	Verde	2.435 °C	3.000 °C	5,22
Picolinato de cromo(III)	CrPic; 2-Piridina-carboxilato de cromo; Cromo tris(picolinato); Sal de cromo(III) do ácido picolínico	14639-25-9	$\text{Cr}_3\text{H}_{12}\text{CrN}_3\text{O}_6$	Cromo(III)	1 ppm	418,3	Cristal	Vermelho-rubi	—	—	—
Sulfato de cromo(III)	Sal de cromo(III) do ácido sulfúrico; Cromatina B	10101-53-8	$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	Cromo(III)	Insolúvel	392,2	Sólido	Violeta, vermelha, pêssego	—	—	3,01
Sulfato de hidróxido de cromo	Sulfato de hidróxido de cromo $[\text{Cr}(\text{OH})(\text{SO}_3)]$; Sulfato de cromo básico	12336-95-7	CrOHSO_4	Cromo(III)	2000 g/L	165,1	Sólido	Pó verde	> 900 °C	—	1,25
Ácido crômico	Ácido tetraoxocrômico	7738-94-5	H_2CrO_4	Cromo(VI)	1000 g/L	118,0	Sólido	Vermelho-roxa escura	196 °C	Decomposição	1,67 - 2,82
Cloreto de cromila	Dicloridrato de cromo; Oxicloreto de cromo	14977-61-8	CrO_2Cl_2	Cromo(VI)	Reage violentamente	154,9	Líquido	Líquido opaco, escuro e vermelho-sangue à temperatura ambiente	-96,5 °C	117 °C	1,91
Cromato de cálcio	Sal de cálcio do ácido crômico; cálcio crômico amarelo	13765-19-0	CaCrO_4	Cromo(VI)	22,3 g/L	156,1	Sólido	Amarela	—	—	2,89

Tabela 1 - Propriedades físico-químicas do cromo e compostos mais comuns ^{(5) (6)} (continuação)

Nome químico	Sinônimos	Número CAS	Estrutura química	Estado de valência	Solubilidade em água (20 °C)	Peso molecular	Estado físico	Cor	Ponto de fusão	Ponto de ebulição	Densidade (20 °C)
Cromato de chumbo	Sal de chumbo do ácido crômico	7758-97-6	PbCrO ₄	Cromo(VI)	Insolúvel	323,2	Sólido	Amarela	844 °C	Decomposição	6,12
Cromato de estrôncio	Sal de estrôncio do ácido crômico	7789-06-2	SrCrO ₄	Cromo(VI)	Insolúvel	203,6	Sólido	Amarela	—	—	3,9
Cromato de potássio	Sal dipotássico do ácido crômico	7789-00-6	K ₂ CrO ₄	Cromo(VI)	629 g/L	194,2	Sólido	Amarela	975 °C	—	2,73
Cromato de sódio	Sal dissódico do ácido crômico; Caswell n.º 75	7775-11-3	Na ₂ CrO ₄	Cromo(VI)	873 g/L	162,0	Sólido	Amarela	792 °C	—	2,71 - 2,74
Cromato de zinco	Sal de zinco do ácido crômico	13530-65-9	ZnCrO ₄	Cromo(VI)	Insolúvel	182,0	Sólido	Amarelo-limão	—	—	3,4
Dicromato de amônia	Sal de diamônia do ácido crômico	7789-09-5	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇	Cromo(VI)	2670 g/L	252,1	Sólido	Laranja	Decompõe-se a 180 °C	Decompõe-se a 180 °C	2,15
Dicromato de potássio	Sal dipotássico do ácido crômico	7778-50-9	K ₂ Cr ₂ O ₇	Cromo(VI)	49 g/L	294,2	Sólido	Vermelha	398 °C	Decompõe-se a 500 °C	2,68
Dicromato de sódio	Sal de sódio do ácido crômico (1: 2)	10588-01-9	Na ₂ Cr ₂ O ₇	Cromo(VI)	2380 g/L 0 °C	262,0	Sólido	Vermelho-alaranjada brilhante	356,7 °C	Decompõe-se a 400 °C	2,52 @13 °C
Dicromato de sódio dihidratado	Sal dissódico do ácido crômico dihidratado	7789-12-0	Na ₂ Cr ₂ O ₇ ·2H ₂ O	Cromo(VI)	2300 g/L	298,0	Sólido	Vermelha	357 °C	Decompõe-se a 400 °C	2,52
Óxido de cromo(VI)	Dióxido de cromo	12018-01-8	CrO ₂	Cromo(VI)	Insolúvel	84,0	Sólido	Castanho-escuro	Decompõe-se a 300 °C	Decompõe-se a 300 °C	—
Trióxido de cromo(VI)	Anidrido de cromo do ácido crômico	1333-82-0	CrO ₃	Cromo(VI)	Solúvel	100,0	Sólido	Vermelha	197 °C	Decomposição	2,7

Tabela 2 – Cronologia dos TLVs® para cromo e seus compostos inorgânicos ^{(2) (3) (9)}

Substância	1994 a 2017			Base do TLV®	2018 até o momento			
	TLV-TWA	TLV-STEL	Notações		TLV-TWA	TLV-STEL	Notações	Base do TLV®
Cromo metálico - Cr(0)	0,5 mg/m³	—	A4	Irr pele e TRS	0,5 mg/m ³⁽¹⁰⁾	—	—	Irr TR
Compostos de Cr(III) insolúveis*	0,5 mg/m³	—	A4	Irr pele e TRS	0,003 mg/m ³⁽¹⁰⁾	—	A4	Irr TR; asma
Compostos de Cr(III) solúveis*	0,5 mg/m³	—	A4	Irr pele e TRS	0,003 mg/m ³⁽¹⁰⁾	—	A4; DSEN; RSEN	Irr TR; asma
Compostos de Cr(VI) insolúveis**	0,01 mg/m³	—	A1	Câncer pulmão	0,0002 mg/m ³⁽¹⁰⁾	0,0005 mg/m ³⁽¹⁰⁾	A1	Câncer sinusal e pulmões; Irr TR; asma
Compostos de Cr(VI) solúveis**	0,05 mg/m³	—	A1; BEI	Irr TRS; câncer	0,0002 mg/m ³⁽¹⁰⁾	0,0005 mg/m ³⁽¹⁰⁾	A1; Pele; DSEN; RSEN	Câncer sinusal e pulmões; Irr TR; asma
Cromita - processamento de minério	0,05 mg/m³	—	A1	Câncer pulmão	Ver compostos de cromo hexavalente e trivalente***			
Cloreto de cromila	0,025 ppm	—	—	Irr pele e TRS	0,0001 ppm ^(IV)	0,00025 ppm ^(IV)	A1; Pele; DSEN; RSEN	Câncer sinusal e pulmões; Irr TR; asma

*O TLV -TWA adotado em 2018 para Cr(III) indefere em relação à solubilidade - como era anteriormente - portanto, não requer coleta separada de amostras para análise de compostos solúveis e compostos insolúveis. A solubilidade é um parâmetro que diferencia as Notações dos compostos de Cr(III) solúveis dos compostos de Cr(III) insolúveis.

**O TLV -TWA e TLV-STEL adotados em 2018 para Cr(VI) indeferem em relação à solubilidade - o TLV-TWA anterior a 2018 do Cr(VI) era dividido entre compostos solúveis e insolúveis - portanto, esta atualização elimina a necessidade de coleta separada de amostras, visto que o objetivo é avaliar o Cr(VI) total. A solubilidade é um parâmetro que diferencia as Notações dos compostos de Cr(VI) solúveis dos compostos de Cr(VI) insolúveis.

***A cromita é um composto com Cr(III), porém, durante o processamento de minério de cromita (FeCr₂O₄) em ligas de ferro-cromo ou sais de cromato, podem ocorrer exposições ao cromo metálico, cromita e compostos de cromato. Na presença de exposições mistas, espera-se que o Cr(VI) seja a principal preocupação à saúde, refletida por um TLV® muito menor do que para o Cr(0) ou Cr(III). Por esse motivo, recomenda-se TLV® do Cr(VI) como limites de exposição para o processamento de minério de cromita. Existindo a presença de Cr(VI), as seguintes notações devem ser atribuídas: A1; Pele; RSEN e DSEN. Para processos em que as medições da exposição ao Cr(VI) apresentem dados censurados, recomenda-se o uso do TLV® do Cr(III).

*O TLV-TWA adotado em 2018 para Cr(III) indefere em relação à solubilidade - como era anteriormente - portanto, não requer coleta separada de amostras para análise de compostos solúveis e compostos insolúveis. A solubilidade é um parâmetro que diferencia as Notações dos compostos de Cr(III) solúveis dos compostos de Cr(III) insolúveis.

**O TLV-TWA e TLV-STEL adotados em 2018 para Cr(VI) indeferem em relação à solubilidade - o TLV-TWA anterior a 2018 do Cr(VI) era dividido entre compostos solúveis e insolúveis - portanto, esta atualização elimina a necessidade de coleta separada de amostras, visto que o objetivo é avaliar o Cr(VI) total. A solubilidade é um parâmetro que diferencia as Notações dos compostos de Cr(VI) solúveis dos compostos de Cr(VI) insolúveis.

***A cromita é um composto com Cr(III), porém, durante o processamento de minério de cromita (FeCr₂O₄) em ligas de ferro-cromo ou sais de cromato, podem ocorrer exposições ao cromo metálico, cromita e compostos de cromato. Na presença de exposições mistas, espera-se que o Cr(VI) seja a principal preocupação à saúde, refletida por um TLV® muito menor do que para o Cr(0) ou Cr(III). Por esse motivo, recomenda-se TLV® do Cr(VI) como limites de exposição para o processamento de minério de cromita. Existindo a presença de Cr(VI), as seguintes notações devem ser atribuídas: A1; Pele; RSEN e DSEN. Para processos em que as medições da exposição ao Cr(VI) apresentem dados censurados, recomenda-se o uso do TLV® do Cr(III).



Teste seus conhecimentos

Wilson Holiguti (*)

Como anunciado na edição n.º 55 da Revista ABHO, mais uma oportunidade dos leitores verificarem seu conhecimento em higiene ocupacional por meio do “QUIZ de HO”, uma ferramenta informal de aprendizado e para calibração do atual nível de proficiência na ciência.

Caso haja algum comentário sobre o formato atual da proposta, dúvidas sobre as questões, ou mesmo críticas e sugestões de melhora, aguardamos a colaboração pelo e-mail wnholiguti@mmm.com ou certificação@abho.org.com.

QUESTÃO 1: Em uma mistura de solventes presente no ar se quer determinar a concentração de benzeno. Qual seria o método mais apropriado?

- A) Analisador infravermelho FTIR.
- B) PID com lâmpada 9.5 eV.
- C) PID com lâmpada 10.6 eV.
- D) FID com chama de hidrogênio.

QUESTÃO 2: Um recipiente contendo 10 mL de acetona derramou em uma sala com as seguintes dimensões: 31 pol x 17 pol x 14,5 pol. Qual é a máxima concentração esperada na sala em mg/m³ e em ppm? Considerar que houve homogeneização do ar na sala e a massa específica da acetona de 0,79 g/mL e PM= 58,05

- A) 1,03 mg/m³ e 0,43 ppm
- B) 63,2 mg/m³ e 26,6 ppm
- C) 103 mg/m³ e 43,38 ppm
- D) 63.200 mg/m³ e 26.619,1 ppm

QUESTÃO 3: Calcular a média geométrica dos seguintes dados:

10 8 6 7 12 7

- A) 7,4
- B) 9,7
- C) 8,1
- D) 9,9

(*) Higienista Ocupacional Certificado - HOC 0057, CIH, CSP. Membro do Conselho Técnico e do Comitê Permanente de Certificação da ABHO.



QUESTÃO 4: Que tipo de sistema poderia ser utilizado para remover formaldeído das emissões de uma chaminé?

- A) Captadores com solução adsorvente.
- B) Filtros manga.
- C) Ciclone.
- D) Precipitador eletrostático.

QUESTÃO 5: Que tipo de medida seria a melhor opção para se controlar a exposição ocupacional a sílica cristalina?

- A) Respirador peça facial inteira com linha de ar respirável.
- B) Umidificação de matérias-primas, peças e operações que gerem poeiras.
- C) Ventilação exaustora localizada.
- D) Revezamento de trabalhadores.

QUESTÃO 6: Qual é o efeito à saúde mais significativo associado à exposição crônica ao benzeno?

- A) Leucemia.
- B) Diminuição no tamanho dos ovários.
- C) Anemia.
- D) Inconsciência.

QUESTÃO 7: Qual é o batimento cardíaco máximo recomendado para uma pessoa de 30 anos que trabalha na indústria da construção?

- A) 110 bpm
- B) 120 bpm
- C) 135 bpm
- D) 150 bpm

QUESTÃO 8: A bissinose é um tipo de pneumoconiose comum entre os trabalhadores da indústria têxtil, desde o plantio até o processamento das fibras. Qual sua principal causa?

- A) Inalação de fibras vegetais tais como linho, algodão e cânhamo.
- B) Inalação dos pesticidas usados no controle de pragas nas plantações de linho e algodão.
- C) Inalação de bactérias e fungos presentes nas plantações de linho e algodão.
- D) Inalação de endotoxinas das paredes celulares de bactérias presentes nas plantações de algodão e linho.



QUESTÃO 9: Qual método analítico poderia ser utilizado para analisar amostras ambientais de fumos metálicos?

- A) Cromatografia de íons.
- B) Fluorescência de Raios-X.
- C) Cromatografia Gasosa / Espectrometria de Massa.
- D) Cromatografia Líquida de Alta Performance.

QUESTÃO 10: Qual é a pressão parcial de oxigênio a uma altitude de 3.500 m, onde a pressão atmosférica é de 480 mm Hg?

- A) 20,9 mm Hg
- B) 93,6 mm Hg
- C) 100,3 mm Hg
- D) 480 mm Hg

RESPOSTAS

QUESTÃO 1: Os detectores por fotoionização (PID) ou por ionização em chama (FID) são adequados para quantificação de hidrocarbonetos totais, mas para quantificação de um agente químico específico, dentre as opções disponíveis, o mais indicado é a espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR).

Resposta correta: A

QUESTÃO 2:

- a) A massa de acetona evaporada é dada por:
massa= 0,79 g/ mL x 10 mL= 7,9 g ou 7.900 mg
- b) O volume da sala:
 $V = 31 \times 17 \times 14,5 = 7.641,5 \text{ m}^3$
 $V = 7.641,4 \times (0,0254)^3 = 0,125 \text{ m}^3$
- c) Concentração em $\text{mg}/\text{m}^3 = m / v = 7.900 \text{ mg} / 0,125 \text{ m}^3$
Concentração= 63.200 mg/m^3
- d) Concentração em ppm= $(63.200 \times 24,45) / 58,05$
Concentração= 26.619,1 ppm

Resposta correta: D

QUESTÃO 3:

$$MG = 10^{\{[(\log(10) + \log(8) + \log(6) + \log(7) + \log(12) + \log(7))/6]\}}$$
$$MG = 8,1$$

Resposta correta: C



QUESTÃO 4: Das opções oferecidas a única que pode remover vapores do ar são os captores com solução adsorvente.

Resposta correta: A

QUESTÃO 5: A hierarquia de controles inclui a eliminação, substituição, controles de engenharia, controles administrativos e equipamentos de proteção individual. Os processos úmidos evitam a geração de poeira de sílica em suspensão no ar.

Ref: *Sílica, Manual do Trabalhador, 2ª Edição, Ministério do Trabalho e Emprego, Fundacentro, 2010.*

Resposta correta: B

QUESTÃO 6: A inconsciência é um efeito pela exposição aguda a altas concentrações de benzeno, a anemia, a leucemia e a diminuição no tamanho dos ovários são possíveis efeitos da exposição crônica, no entanto o efeito mais significativo é a Leucemia.

Ref: <https://emergency.cdc.gov/agent/benzene/basics/facts.asp>

Resposta correta: A

QUESTÃO 7: De acordo com a ACGIH®, na seção que trata da avaliação e controle de estresse térmico, uma das maneiras de se monitorar a sobrecarga fisiológica é por meio do acompanhamento dos batimentos cardíacos de trabalhadores aclimatados, com a recomendação de se manter a frequência cardíaca sustentada máxima em 180 menos a idade do trabalhador. Portanto, para um trabalhador de 30 anos, a frequência cardíaca máxima é de $180 - 30 = 150$ bpm.

Ref. Livroto TLVs® e BEIs® da ACGIH®

Resposta correta: D

QUESTÃO 8: A bissinose, também conhecida como “pulmão marrom”, é uma doença respiratória causada pela inalação de endotoxinas das paredes celulares de bactérias presentes nas fibras de plantas tais como algodão, linho, cânhamo e outros.

Ref: <https://www.britannica.com/science/byssinosis>

Resposta correta: D

QUESTÃO 9: Das técnicas analíticas descritas, a única que possibilita a análise de metais é a de Fluorescência de Raios-X ou XRF, que é uma técnica analítica não destrutiva usada para determinar a composição elementar de materiais. Os analisadores XRF determinam o agente químico na amostra pela medição da fluorescência de raios-X



emitida pela amostra quando essa é excitada pelos raios-X primários da fonte. Como cada elemento presente na amostra produz um conjunto característico de raios-X fluorescentes, que é único para cada elemento específico, a espectroscopia XRF é uma excelente tecnologia para análises quantitativa da composição de materiais.

Ref. <https://www.cdc.gov/NIOSH/Mining/UserFiles/works/pdfs/pxaoo.pdf>

Resposta correta: B

QUESTÃO 10: O ar atmosférico tem em sua composição 20,9% de oxigênio, independentemente da altitude; o que muda com a altitude é a sua disponibilidade, pois esta varia com sua pressão parcial na atmosfera. Como a pressão atmosférica diminui com a altitude, a pressão parcial do oxigênio também diminui e, conseqüentemente, a sua disponibilidade. A pressão atmosférica ao nível do mar é 760 mm Hg, o que corresponde a uma pressão parcial de oxigênio de 158,8 mm Hg (20,9% de 760 mm Hg). Seguindo-se o mesmo raciocínio, a uma pressão de 480 mm Hg teremos uma pressão parcial de oxigênio de $480 \times 0,209 = 100,3$ mm Hg.

Ref. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1114067/>

Resposta correta: C

CIÊNCIA. SERVINDO PESSOAS.

Como cientistas, entendemos que a integridade dos nossos profissionais e a integridade dos nossos produtos são a mesma coisa — que cada dispositivo de amostragem de ar que projetamos e você emprega no campo é essencial para manter a saúde, a segurança e a produtividade dos trabalhadores todos os dias. Essa crucial missão que impulsiona a qualidade da SKC.





ABHO PARTICIPA DE EVENTOS INTERNACIONAIS

No mês de outubro, a ABHO se fez representar em dois eventos internacionais: um na Colômbia e outro em Portugal.



Na Colômbia, convidado pelo presidente da ACHO - Asociación Colombiana de Higiene Ocupacional -, o presidente da ABHO, Luiz Carlos de Miranda Júnior, participou da **25ª Semana de la Salud Ocupacional - Transformación Social desde la SST**, realizada em Medellín no período de 30/10 a 1/11. Nessa oportunidade, apresentou palestra sobre as alterações que a legislação brasileira está sofrendo, com o objetivo de que os colegas ali presentes pudessem compará-las com o arcabouço legal daquele país. Também participou de reuniões com as associações de higiene ocupacional do

México, Argentina, Peru e Colômbia nas quais a relação da ABHO com elas foi reforçada com a proposta de ações futuras.



No período de 24 a 26 de outubro, em Portugal, na cidade de Leiria, a ABHO participou, mais uma vez, da nona edição do evento da **Associação Vertentes e Desafios da Segurança (ASVDS)**. Na ocasião estiveram presentes os membros da ABHO, higienista Marcos Domingos da Silva, do Conselho Técnico, para representar a associação, conforme previsto no protocolo de colaboração firmado em 2016 com a entidade, e o higienista Antonio Vladimir Vieira, convidado pelos organizadores para ministrar um minicurso dentro

do tema da proteção respiratória. A fim de inteirar-se da expectativa e da mensagem da ABHO sobre a parceria com a ASVDS conheça a fala de Marcos Domingos em: <https://www.facebook.com/669909963050254/videos/562445814326410/>



COMENDA EM SST 2019



Neste ano foi concedida a homenagem da ANIMASEG pelos 30 anos de atividades em SST a profissionais das áreas de engenharia de segurança, medicina e enfermagem do trabalho, ergonomia e higiene ocupacional, a técnicos de segurança e a fonoaudiólogo do trabalho. Foi homenageado também um empresário do setor de Segurança e Saúde no Trabalho.

A cerimônia de entrega da Comenda de SST aconteceu no dia 5 de dezembro, nas instalações do Hotel Meliá Paulista, em São Paulo.

A Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais indicou para receber a Comenda a Engenheira de Segurança do Trabalho e Higienista Ocupacional Ana Marcelina Juliani.

Ana Marcelina atua em Higiene Ocupacional desde 1985, com formação como Técnica em Segurança do Trabalho e em Química Industrial e Engenharia Elétrica. Pós-graduada em Segurança do Trabalho, Gestão Ambiental e Recursos Humanos. Atualmente participa das Comissões de Estudos de Transporte de Produtos Perigosos - CB16, Planos e Equipes de Emergência - CB24 - ABNT; do P2R2 Baixada Santista, Cruz Vermelha - São Paulo e Santos - área de Gestão de Risco e Desastres e do Comitê de Admissão da ABHO. Trabalhou como engenheira de segurança do trabalho em empresas do setor ferroviário, elétrico, metalúrgico, prestação de serviços, pneumáticos e peças, e como educadora para formação profissional.

Além do título de comendador, os homenageados pela ANIMASEG têm a partir de agora a possibilidade de fazer parte do “Fórum de união entre as entidades prevencionistas”, criado em reunião dos Comendadores no mês de outubro último, com a finalidade de poder assumir posicionamentos conjuntos relativos aos temas de SST.

A ABHO congratula-se com a ANIMASEG pela iniciativa e cumprimenta todos os profissionais homenageados nesse ano de 2019, em especial a higienista e colega da ABHO engenheira Ana Marcelina!

CURSO MODULAR DE HIGIENE OCUPACIONAL DA ABHO



TEMAS REALIZADOS EM 2019:

Módulo	Tema	Período	Docente	N.º de alunos
1	INTRODUÇÃO À HIGIENE OCUPACIONAL (16h)	25/05 e 01/06	Berenice Goelzer	16
2	LEGISLAÇÃO APLICADA À HIGIENE OCUPACIONAL (HISTÓRICO E REVISÃO TÉCNICO-LEGAL) (8h)	13/07	Luiz Carlos de Miranda Júnior	9
3	CALOR, FRIO e UMIDADE (24h)	25, 26 e 27/07	Eduardo Giampaoli	13
	VIBRAÇÃO (16h)	17 e 18/08	Eduardo Giampaoli	25
	RADIAÇÕES NÃO IONIZANTES (16h)	19 e 26/10	Jair Felicio	10
	RADIAÇÕES IONIZANTES (16h)	24 e 25/10	Luiz Carlos de Miranda Junior	14
4	TOXICOLOGIA (8h)	07/12	Sérgio Colacioppo	19

O QUE ESTÃO FALANDO SOBRE OS CURSOS JÁ REALIZADOS:

“Fico só aguardando o próximo evento. Parabéns ABHO pelo trabalho.”

“Evento Excelente!”

“Gostaria de parabenizar a ABHO pela organização do evento e pelo conteúdo programático apresentado”

“Curso Excepcional!”

“Excelente o curso, expectativa de que os próximos módulos sejam desta forma.”

TEMAS A REALIZAR:

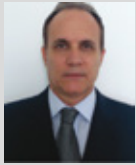


MÓDULO III - AVALIAÇÃO E CONTROLE DE RUÍDO

20 horas. Data: 16 (das 13 às 17h), 17 e 18 de janeiro de 2020 (qui, sex, sáb)

Docente: Mario Luiz Fantazzini

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$1.062,50 / NÃO MEMBRO: R\$1.250,00



MÓDULO III - ILUMINAÇÃO

8 horas. Data: 29 de fevereiro de 2020

Docente: Irlon de Angelo da Cunha

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$425,00/ NÃO MEMBRO: R\$500,00



MÓDULO V - AGENTES QUÍMICOS

40 horas. Data: 10 a 14/03/2020

Docentes: José Manuel O. Gana Soto e Wilson Noriyuki Holiguti

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$2.125,00 / NÃO MEMBRO: R\$2.500,00



MÓDULO VI - NOÇÕES DE VENTILAÇÃO INDUSTRIAL

16 horas. Data: 16 e 17/07/2020

Docente: Sérgio Caporali (Prof. Doutor da Universidade de Porto Rico - EUA)

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$1.070,00 / NÃO MEMBRO: R\$1.220,00



MÓDULO VII - ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM

16 horas

Data: 15 e 16/05/2020

Docente: Mário Fantazzini

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$850,00 / NÃO MEMBRO: R\$1.000,00



MÓDULO VIII - PROGRAMA DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

16 horas

Data: 05 e 06/06/2020

Docente: Antônio Vladimir Vieira

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$850,00 / NÃO MEMBRO: R\$1.000,00



MÓDULO IX - PPRA E GESTÃO DE HO

16 horas

Data: 3 e 04/04/2020

Docente: Marcos Domingos

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$850,00 / NÃO MEMBRO: R\$1.000,00



MÓDULO XI - TCC - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

4 horas

Data: 14/05/2020, de 13 às 17h

Docente: Luiz Carlos de Miranda Júnior

Investimento: MEMBRO ABHO: R\$212,50 / NÃO MEMBRO: R\$250,00

**Local dos Cursos: Sede da ABHO - Rua Cardoso de Almeida, 167, Cj 121 - SP.
Horário: 8h30min às 17h30min**

Link de Inscrição: bit.ly/curso-abho



NOVOS MEMBROS

A ABHO, por meio do Comitê de Admissão, aprovou mais um novo processo de filiação. O nome do novo membro, sua categoria de filiação e seu respectivo número é apresentado no quadro abaixo.

A ABHO dá as boas-vindas ao colega, esperando contar com a participação do novo filiado nas atividades da associação!

MEMBRO Nº	NOME	MEMBRO	CIDADE	ESTADO
1657	PAULO HENRIQUE MENDONÇA PINTO	EFETIVO	SANTA CRUZ DO RIO PARDO	SP



www.abho.org.br

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:

secretaria@abho.org.br

**HIGIENISTAS OCUPACIONAIS E TÉCNICOS HIGIENISTAS OCUPACIONAIS CERTIFICADOS**

A ABHO por meio de sua Diretoria Executiva apresenta os profissionais de Higiene Ocupacional que obtiveram o Título de Higienista Ocupacional Certificado (HOC) e Técnico Higienista Ocupacional Certificado (THOC), e se congratula com todos por se manterem com a certificação atualizada. Para ter acesso a mais informações sobre o processo de certificação, acesse: www.abho.org.br

HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0001	IRENE FERREIRA DE SOUZA DUARTE SAAD	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0002	EDUARDO GIAMPAOLI	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0003	SÉRGIO COLACIOPPO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0004	JOSÉ MANUEL O. GANA SOTO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0005	MARIO LUIZ FANTAZZINI	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0006	IRLON DE ANGELO DA CUNHA	2003	2023	SÃO PAULO/SP
0008	MARIA MARGARIDA TEIXEIRA MOREIRA LIMA	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0009	BERENICE I. FERRARI GOELZER	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	PORTO ALEGRE/RS
0010	JOSÉ POSSEBON	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0012	OSNY FERREIRA DE CAMARGO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	CAMPINAS/SP
0014	LUIZ CARLOS DE MIRANDA JUNIOR	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	LIMEIRA/SP
0015	ANTONIO VLADIMIR VIEIRA	2003	2023	OSASCO/SP
0016	JAIR FELICIO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0017	JANDIRA DANTAS MACHADO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	RECIFE/PE
0018	JOSÉ ERNESTO DA COSTA CARVALHO DE JESUS	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	RIBEIRÃO PRETO/SP
0019	JOSÉ PEDRO DIAS JUNIOR	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JUNDIAÍ/SP
0020	JUAN FELIX COCA RODRIGO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0021	ANTÔNIO BATISTA HORA FILHO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MOGI DAS CRUZES/SP
0023	SAEED PERVAIZ	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MACEIÓ/AL
0024	REGINA NAITO NOHAMA BOERELLI	2003	2023	S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0026	JOSÉ GAMA DE CHRISTO	2003	2023	VITÓRIA/ES
0027	ROSEMARY SANAE ISHII ZAMATARO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0028	CELSE FELIPE DEXHEIMER	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	PORTO ALEGRE/RS
0029	CLÓVIS BARBOSA SIQUEIRA	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	PELOTAS/RS
0032	ROZILDA FIGLIUOLO BRANDÃO	2003	2023	SALVADOR/BA
0036	MARIA MADALENA CARNEIRO SANTOS	2004	2019	BELO HORIZONTE/MG
0037	MARIO SÉRGIO CAMARGO BIANCHI	2004	2020	APUCARANA/BR
0038	MAURO DAVID ZIWIAN	2005	2020	SÃO PAULO/SP
0040	PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA	2006	2021	JOINVILLE/SC
0041	DANILLO LORUSSO JUNIOR	2006	2021	CURITIBA/PR
0042	CARMEN LÍDIA VAZQUEZ	2007	2022	SÃO PAULO/SP
L0043	ANTONIO KEH CHUAN CHOU	2007	LICENCIADO EM 2017	SÃO PAULO/SP
0045	ENETE SOUZA DE MEDEIROS	2007	2022	SALVADOR/BA
0046	EMÍLIA MARIA FERREIRA DOS SANTOS	2007	2022	SALVADOR/BA
0048	ANDRÉ RINALDI	2007	2022	JOINVILLE/SC
0049	ANTÔNIO CARLOS NUNES JAQUES	2007	2022	SALVADOR/BA



HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0052	ROBERTO JAKES	2008	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0053	PAULO SÉRGIO DE MORAES	2008	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0054	ANA GABRIELA LOPES RAMOS MAIA	2008	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0055	GUILHERME JOSÉ ABTIBOL CALIRI	2008	2022	MANAUS/AM
0056	RONALDO HENRIQUES NETTO	2009	2019	S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0057	WILSON NORIYUKI HOLIGUTI	2009	2019	SUMARÉ/SP
0060	CARLOS EDUARDO DE SOUZA RIBEIRO	2009	2019	PINDAMONHANGABA/SP
0061	ALEX ABREU MARINS	2010	2020	S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0063	MARCOS APARECIDO BEZERRA MARTINS	2010	2020	S.BERNARDO DO CAMPO/SP
0064	MARCOS JORGE GAMA NUNES	2010	2020	RIO DE JANEIRO/RJ
0065	TAYRA GUISCAFRÉ ZACCARO	2010	2020	RIO DE JANEIRO/RJ
0066	VALDENISE APARECIDA SOUZA	2010	2020	SÃO PAULO/SP
0067	CECÍLIA PEREIRA DOS SANTOS	2012	2022	SANTO ANDRÉ/SP
0068	GUIDOVAL PANTOJA GIRARD	2012	2022	MARABÁ/PA
0069	GUSTAVO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA	2012	2022	VINHEDO/SP
0070	ROGÉRIO BUENO DE PAIVA	2012	2022	SAPIRANGA/RS
0071	JANAINA PESSOA OLIVEIRA	2013	2023	SÃO PAULO/SP
0073	GERALDO MAGELA TEIXEIRA CAVALCANTE	2013	2023	BELO HORIZONTE/MG
0074	TIAGO FRANCISCO MARTINS GONÇALVES	2013	2023	ARCOS/MG
0075	VALACI MONTEIRO DA SILVA	2013	2023	RIBEIRÃO PIRES/SP
0076	GABRIEL LEITE DE SIQUEIRA FILHO	2013	2023	MOGI DAS CRUZES/SP
0077	CRISTIANO BAASCH	2013	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0078	ANTÔNIO DE CAMPOS SANTOS JÚNIOR	2013	2023	RIO PIRACICABA/MG
0079	PEDRO CÂNCIO NETO	2013	2023	NATAL/RN
0080	JOSÉ CARLOS LAMEIRA OTTERO	2014	2019	SANTO ANDRÉ/SP
0081	ALMIR ROGÉRIO DE OLIVEIRA	2014	2019	SÃO PAULO/SP
0082	LOURIVAL DA CUNHA SOUZA	2014	2019	SÃO LUÍS/MA
0083	DOUGLAS RODRIGUES HOPPE	2014	2019	SANTO ANDRÉ/SP
0084	EBENÉZER DE FRANÇA SANTOS	2015	2020	RECIFE/PE
0085	SILVIO APARECIDO ALVES	2015	2020	VAZANTE/MG
0086	PLINIO ZACCARO FRUGERI	2015	2020	RIBEIRÃO PRETO/SP
0087	ALEX PEGORETTI	2015	2020	JUNDIAÍ/SP
0088	NEREU JENNER NUNES GOMES	2015	2020	IPATINGA/MG
0089	ITALO DE SOUSA PADILHA	2015	2020	MOGI DAS CRUZES/SP
0090	TIAGO JOSÉ ALVES SIMAS	2015	2020	TRÊS RIOS/RJ
0091	WERNECK UBIRATAN FELIPE SANTOS	2016	2021	DUQUE DE CAXIAS/RJ
0092	FILIPPE SANCHES DE OLIVEIRA	2016	2021	PATOS DE MINAS/MG
0093	SIMONE FERREIRA DA SILVA NAVARRO	2016	2021	SANTO ANDRÉ/SP
0094	ÉVELY MARA SCARIOT	2016	2021	CAMPO GRANDE/MS
0095	ALEXANDRE PINTO DA SILVA	2016	2021	BELO HORIZONTE/MG
0096	NELSON BEUTER JUNIOR	2016	2021	SÃO LEOPOLDO/RS
0097	LEONARDO THOMMEN DIAS CAMPOS	2016	2021	GOIÂNIA/GO
0098	LAUREN BRAGA D'ÁVILA DORINI	2016	2021	VILA VELHA/ES
0099	MARCELO JULIANO ROSA	2016	2021	LENÇÓIS PAULISTA/SP
0100	WALQUIRIA SOARES DE SOUZA FRANÇA	2017	2022	RECIFE/PE
0101	LEANDRO ASSIS MAGALHÃES	2017	2022	BELO HORIZONTE/MG
0102	FABIOLLA PEREIRA DE PAULA	2018	2023	SANTOS/SP



HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0103	MARCUS VINICIUS BRAGA RODRIGUES NUNES	2019	2024	PATOS DE MINAS / MG
0104	LEONARDO CARAZZA PEREIRA	2019	2024	DIVINÓPOLIS / MG
0105	IGOR MACEDO DE LIMA	2019	2024	RIO DE JANEIRO / RJ
0106	ALEXANDRE RANGEL DE MUROS	2019	2024	MACAÉ / RJ
0107	WILLIAN CUNHA DE OLIVEIRA	2019	2024	ITATIBA / SP
0108	WINNE TSUNOMACHI	2019	2024	BASTOS / SP

THOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0001	MARIA CLEIDE SANCHES OSHIRO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SANTO ANDRÉ/SP
0003	JOSÉ LUIZ LOPES	2003	2023	TRÊS LAGOAS/MS
0009	RICARDO BARBIERI	2003	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
L0019	MANOEL MOREIRA DA SILVA	2006	LICENCIADO EM 2017	SÃO PAULO/SP
0021	LUCAS DINIZ DA SILVA	2006	2021	BELO HORIZONTE/MG
0024	EDMAR FERREIRA DA SILVA	2007	2023	JOÃO MONLEVADE/MG
0029	HELION BARBOSA PEDROSA	2008	2023	MOSSORÓ/PR
0030	SANDRA REGINA DE MACEDO GOMES	2008	2023	ARAUCÁRIA/PR
0032	INGRID TAVARES ROSA	2009	2020	SERRA/ES
0033	JOAQUIM VAGNER MOTA	2009	2020	S.J.DOS CAMPOS/SP
0036	LUCIANO CASTRO DE AGUIAR	2012	2022	ARACRUZ/ES
0037	GILVAN DE SOUZA RAMOS	2018	2023	SÃO PAULO/SP
0039	FABIANO BINDER	2012	2022	BLUMENAU/SC
0044	DOUGLAS NASCIMENTO GOMES DE SOUZA	2013	2023	ASSÚ/RN
0046	ÉVERTON ALMEIDA MOREIRA DIAS	2013	2023	JOÃO MONLEVADE/MG
0047	RENATO FERRAZ MACHADO	2014	2019	SUZANO/SP
0048	ANTÔNIA SUELEM RODRIGUES DE SOUZA	2014	2019	FORTALEZA/CE
0049	GERSON FERREIRA SILVA	2014	2019	RIO DE JANEIRO/RJ
0050	CRISTIANO APARECIDO DUARTE	2014	2019	LONDRINA/PR
0051	OLEANDRO RIBEIRO DE SOUZA	2015	2020	SETE LAGOAS/MG
0052	MARCOS JOÃO SELL MARCELINO	2015	2020	PENHA/SC
0053	DENIS FERREIRA COUTINHO	2017	2022	VITÓRIA/ES
0054	JADSON VIANA DE JESUS	2017	2022	S. BERNARDO DO CAMPO/SP
0055	HENRIQUE FRANÇA DE OLIVEIRA	2017	2022	CONTAGEM/MG
0056	WESCLEY DE OLIVEIRA LIMA	2018	2023	VIANA/ES
0057	FLAVIANO RODRIGUES SILVA	2019	2024	GOIANÉSIA/GO
0058	ANDRE LUIZ MOREIRA DOS SANTOS	2019	2024	ESPÍRITO SANTO DO PINHAL/SP
0059	VINÍCIUS RECEPUTI SENA	2019	2024	PARACATU/MG



Para a sua
NECESSIDADE
a TRIADD tem a
SOLUÇÃO IDEAL

• PRINCIPAIS SERVIÇOS

www.triaddconsulting.com.br

• Higiene Ocupacional:

- PPRA, PCMSO, e subprogramas;
- Avaliações ocupacionais e ambientais;
- Laudos técnicos.

• Proteção Respiratória:

- Elaboração e Implementação do PPR;
- Treinamentos: Guardiões do PPR / Proteção Respiratória para Usuários / Ensaios de Vedação;
- Realização de Fit-test qualitativo e quantitativo.

• Assistência Pericial:

- Estudo de caso;
- Elaboração de quesitos;
- Acompanhamento de perícias;
- Impugnação de Laudos.

• Suporte Técnico em SSO:

- Diagnóstico e assessoria para e-Social;
- Gestão do processo de PPP;
- Equipes gerenciamento em SSO.

• Treinamento em EAD:

- Proteção Respiratória;
- Conservação Auditiva;
- NR20: Básico / Intermediário / Avançado I e II.

• Cursos in Company:

- Higiene Ocupacional - várias modalidades;
- Análise de riscos.

• Software de Gestão:

- Informatização em SSO.

Solicite nossa lista completa!

contato@triaddconsulting.com.br

(31) 3378-5778 / 3365-7508

MATRIZ - BELO HORIZONTE / MG
Rua da Paisagem, 220 - Sala 115 - Vila da Serra
CEP: 34.006-059 - Nova Lima / MG

ESCRITÓRIO DE ATENDIMENTO - SÃO PAULO / SP

 **Triadd Consulting**
Soluções em Segurança do Trabalho e Higiene Ocupacional



GRUPO TÉCNICO DE HIGIENE OCUPACIONAL DE MINAS GERAIS

No dia 19 de outubro de 2019, aconteceu em Belo Horizonte a XIII reunião do Grupo Técnico de Higiene Ocupacional de Minas Gerais - GTHO-MG na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. O evento foi no formato de “**mesa-redonda**” tendo composto a mesa Higienistas Ocupacionais, que ficaram disponíveis para responder a perguntas dos profissionais participantes da reunião. Ao todo somaram mais de 200 presentes. Composto a mesa havia higienistas e técnicos de higiene ocupacional certificados pela Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO), higienistas ocupacionais certificados pela AIHA, membros desta, membros da ACGIH®, engenheiros acústicos, químicos industriais, farmacêuticos, entre outros profissionais. O evento foi dividido em duas modalidades: uma palestra com o tema “**Composição e análise de resultados, estatística e interpretação**”, ministrada pelo Higienista Ocupacional Álvaro Boechat, e a mesa - redonda com a presença de 11 profissionais abordando os seguintes temas:

Tiago Francisco - **PPRA e Programas de Higiene Ocupacional**; Valdney Souza - **Vibração Ocupacional**; Leandro Magalhães - **Agentes Químicos**; Marcus Nunes - **Modelagem Matemática na Higiene Ocupacional**; Álvaro Boechat - **Estatística aplicada à Higiene Ocupacional**; Reinaldo Morelli - **Equipamentos de Medição de Agentes Químicos**; Marco Aurélio - **Acústica e Controle do Ruído**; Silvio Alves - **Higiene Ocupacional na Mineração**; Marco Aurélio Luttgardes - **Equipamentos de Agentes Físicos e Biológicos**; Fabrício Andrade - **Suporte Técnico** e Ederson Guimarães - **Avaliação de Calor e Técnicas de Avaliações**.

O evento contou ainda com o sorteio de 3 (três) exemplares do livreto traduzido de 2019 dos TLVs® e BEIs® da ACGIH® baseados na “Documentação” dos Limites de Exposição Ocupacional (TLVs®) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs®), volumes esses doados pela ABHO. Houve também o sorteio de um dosímetro de ruído e de mais um livreto pelos patrocinadores do evento. Um ponto de destaque dessa reunião, que ficou conhecida como o “***maior evento de Higiene Ocupacional já realizado em Minas Gerais***”, foi a arrecadação de alimentos, desta vez solicitada pelo Presidente do GTHO-MG, o Higienista Ocupacional Tiago Francisco Martins Gonçalves. A doação foi de 2 (dois) quilos de alimentos não perecíveis por cada participante, sendo arrecadados quase meia tonelada de alimentos que foram doados para a “Sociedade Vencer”, entidade de apoio ao paciente em tratamento de câncer da cidade de Arcos-MG. Um dos participantes doou 100 kg de alimentos. O GTHO-MG tem crescido a cada reunião, sendo um grande divulgador da Higiene Ocupacional no Estado de Minas Gerais, visto que suas reuniões são itinerantes e gratuitas. A próxima reunião está prevista para acontecer na cidade histórica de Paracatu-MG, na região noroeste do Estado.

Um compromisso assumido pelo atual presidente do GTHO-MG foi de trabalhar para que haja mais mulheres presentes no Grupo Técnico de Higiene Ocupacional, seja proferindo palestras, seja na diretoria ou na organização dos eventos. Ao notar que na mesa-redonda havia apenas homens ministrando os temas, Tiago Francisco lembrou a mitologia grega e romana e destacou a presença da mulher na higiene no seu sentido amplo e o gênero feminino das palavras “Ciência e Arte” chamando a atenção para a necessidade de mais mulheres à frente da Higiene Ocupacional no estado de Minas Gerais.

A seguir o depoimento de alguns dos palestrantes.



Participantes da mesa-redonda.



Visão geral do auditório.

Para mim é uma grande honra estar na presidência do GTHO-MG, pois se trata de um trabalho voluntário que, a partir desta reunião, também se torna um trabalho social que apoiará entidades beneficentes. É uma maneira de divulgar a higiene ocupacional em todo o Estado de Minas Gerais praticando o altruísmo. Foi uma experiência gratificante ser o apresentador da reunião, senti-me em um canal de televisão. Fiquei muito à vontade para falar do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e outros programas de higiene ocupacional.

Tiago Francisco - Presidente do GTHO-MG

O evento na faculdade de odontologia da UFMG foi um sucesso visto que estavam presentes mais de 200 profissionais da área de segurança do trabalho e higiene ocupacional e na mesa reuniram-se 11 palestrantes dos quais 7 (sete) eram ou já foram higienistas ocupacionais certificados pela ABHO e um CIH pela ABIH. Reunir em um sábado durante um dia inteiro 200 participantes e uma mesa com profissionais desse porte bem demonstra o trabalho de divulgação e o empenho da equipe da diretoria na promoção e divulgação do tema HO. Durante o evento houve uma sessão de perguntas e respostas para os membros da mesa, em que vários participantes sanaram dúvidas comuns do dia a dia e puderam, assim, aplicar os conhecimentos práticos na sua rotina diária após essa

sessão. Esse modelo se mostrou muito prático, porque dúvidas práticas do dia a dia já foram sanadas e os métodos a que se referiam puderam ser aplicados. Além disso, houve uma palestra fantástica do Higienista Álvaro Boechat mostrando a importância da estratégia de amostragem e o uso de estatística para tomada de decisões sobre HO, tema de fundamental importância na nossa área, mas que ainda é pouco utilizada pela grande maioria dos profissionais. O que posso dizer desse evento é que foi um sucesso e mostra a importância do GTHO-MG na difusão desses conhecimentos para aprimorar a HO no país.

Leandro Magalhães - Membro da Diretoria do GTHO-MG

O GTHO-MG, por meio do trabalho voluntário e persistente de um grupo de Higienistas Ocupacionais, tem levado a semente desse conhecimento às diversas regiões do estado e, depois de 3 anos de existência, já é visível o germinar dessas sementes nessas diversas regiões, o que é bom para todos: contratantes, consultores contratados e, principalmente, a melhora da gestão das condições dos ambientes de trabalho, mesmo que ainda tímidas, dentro



das organizações. Podemos considerar esta iniciativa um sucesso já que tem reunido um público considerável em todas as suas reuniões, nas diversas regiões do Estado de Minas Gerais.

Silvio A. Alves - Ex-Presidente do GTHO-MG

Muito me impressionou o Workshop do GTHO-MG, não só pelo nível e qualidade das apresentações, mas também pelo numeroso público presente ao evento. Esta reunião tem um diferencial que eu não havia visto anteriormente. Um painel de profissionais de HO, altamente qualificado, respondendo a todo tipo de questões e dúvidas dos participantes. Parabéns aos colegas de MG.

Álvaro Boechat - Higienista ocupacional

Eu estive presente em uma das primeiras reuniões e agora na décima terceira reunião do Grupo Técnico de Higiene Ocupacional de Minas Gerais (GTHO-MG) e destaco o grande crescimento que este seletivo grupo está tendo. Um grande diferencial na Higiene Ocupacional no País de forma voluntária e que agora estão abraçando uma campanha social com a arrecadação de alimentos. Só tenho que parabenizar o pessoal de Minas Gerais, inclusive não é somente o pessoal de Minas Gerais que está participando desse evento, já obtive notícias de profissionais de São Paulo, do Rio de Janeiro e do Pará que estiveram presentes nos eventos já realizados. Parabéns Silvio e Tiago Francisco por estarem à frente de maravilhoso projeto.

Marco Aurélio Luttgardes - Higienista Ocupacional

ASSINE A REVISTA ABHO



Para ficar por dentro de todos os assuntos e notícias relacionados à Higiene Ocupacional, entre em contato.

WWW.ABHO.ORG.BR

EDIÇÃO EM PORTUGUÊS

Adquira o seu no site da ABHO:
www.abho.org.br

2019

TLVs® e BEIs®

Baseados na “Documentação” dos

**Limites de Exposição
Ocupacional (TLVs®)
para Substâncias Químicas
e Agentes Físicos**

&

**Índices Biológicos
de Exposição (BEIs®)**



*Definindo a Ciência da Saúde
Ocupacional e AmbientalSM*

Tradução

Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais



A **SOLUTECH** é um laboratório com 20 anos de experiência no mercado, especializado em ensaios químicos para fins de Higiene Ocupacional.

Escopo acreditado pela **AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION LABORATORY ACCREDITATION PROGRAMS, LLC (AIHA-LAP, LLC)**.



São mais de **290 Agentes Químicos** para Higiene Ocupacional

Veja o nosso escopo acreditado pela AIHA-LAP, LLC, em nosso site.



Lembrando que atualmente a **SOLUTECH** também possui um escopo acreditado pelo **Cgcre** com mais de **260 Agentes Químicos para Higiene Ocupacional**

Veja o nosso escopo acreditado pelo Cgcre, em nosso site.



Acreditação
Cgcre/INMETRO
ISO/IEC 17025

A **SOLUTECH** é o primeiro laboratório de ensaios no Brasil com um escopo para Higiene Ocupacional acreditado pelo **Cgcre** e **AIHA-LAP, LLC**.

Confira: www.solutechlab.com.br



Entre em contato :

11 4991-5280

solutech@solutechlab.com.br