



## A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO NO NOVO MUNDO DO TRABALHO

### E MAIS:

- >> ARTIGO TÉCNICO: DESCRITORES ESTATÍSTICOS REGULATÓRIOS DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL
- >> NR-15: REVISÃO DOS AGENTES QUÍMICOS
- >> OIT: AMBIENTE DE TRABALHO SEGURO E SAUDÁVEL COMO PRINCÍPIO E DIREITO FUNDAMENTAL



## 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.*

[www.abho.org.br](http://www.abho.org.br)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade: [secretaria@abho.org.br](mailto:secretaria@abho.org.br)

# REVISTA ABHO DE HIGIENE OCUPACIONAL

Ano 20, nº 67

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

## RESPONSÁVEIS PELA EDIÇÃO

### Coordenação:

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

### Conselho Editorial:

Diretoria Executiva e Conselho Técnico

### Colaboradores:

Gustavo Rezende de Souza, Jádson Viana de Jesus, José Carlos L. Ottero,  
Luiz Carlos de Miranda Júnior, Marcos Domingos da Silva,  
Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes, Maria Margarida T. Moreira Lima,  
Mario Luiz Fantazzini, Valdíney Camargos de Sousa,

Revisão de português:  
Fábio Luiz Lucas de Carvalho

Diagramação, Artes e Produção:  
Fabiana Cristina  
(fabiana@adgerais.com.br)

Periodicidade: Trimestral  
Tiragem: 700 exemplares impressos  
e versão digital exclusiva para os  
associados da ABHO.

Distribuída gratuitamente aos membros da  
ABHO e colaboradores da edição.

Para assinar a revista acesse: [www.abho.org.br](http://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](http://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](mailto:abho@abho.org.br)

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:  
[secretaria@abho.org.br](mailto:secretaria@abho.org.br)

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

Certificação: [certificacao@abho.org.br](mailto:certificacao@abho.org.br)

Eventos: [eventos@abho.org.br](mailto:eventos@abho.org.br)

DIREÇÃO TRIÊNIO 2021-2024

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente  
Luiz Carlos de Miranda Júnior

Vice – presidente de Administração  
Marcos Aparecido Bezerra Martins

Vice – presidente de Educação e Formação Profissional  
José Carlos Lameira Ottero

Vice – presidente de Estudos e Pesquisas  
Mario Luiz Fantazzini

Vice – presidente de Relações Públicas  
Marcos Domingos da Silva

Vice – presidente de Relações Internacionais  
Valdenise Aparecida de Souza

## CONSELHO TÉCNICO

Antônio Vladimir Vieira, Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes,  
Valdíney Camargos de Sousa, Wilson Noriyuki Holiguti

## CONSELHO FISCAL

Ana Marcelina Juliani, Arthur Augusto Nogueira Reis,  
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:

Foto: Freepik

# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

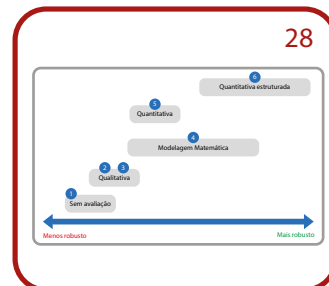
CRIADA EM 1994

# REVISTA ABHO 67

ISSN 2595-9166



08



28



65



75

## 04 EDITORIAL

## 06 ARTIGO

>> A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO  
NO NOVO MUNDO DO TRABALHO

## 08 LEGISLAÇÃO

## 12 NR-15/AQ

## 20 COLUNA

>> CIÊNCIA, TÉCNICA E  
TOLERÂNCIA, ACIMA DE TUDO

## 23 OPINIÃO DO LEITOR

## 25 ABHO INFORMA

## 28 ARTIGO TÉCNICO

>> DESCRITORES ESTATÍSTICOS  
E ABORDAGENS PARA  
ESTIMATIVA DA EXPOSIÇÃO  
OCUPACIONAL

## 52 NOTA TÉCNICA

## 56 OMS

## 61 OIT

## 65 MEIO AMBIENTE

## 67 APP ABHO

## 70 NOTÍCIA

## 70 OBITUÁRIO

## 71 PUBLICAÇÃO/PGR

## 75 PUBLICAÇÕES/LEO EUROPA

## 79 CURSO

>> II MODULAR DE HO

## 81 ABHO

>> NOVOS MEMBROS

>> MEMBROS CERTIFICADOS

>> MEMBROS HONORÁRIOS

>> CERTIFICAÇÃO 2022

## 86 ABHO REGIONAIS

## 87 REVISTA



## O novo mundo do trabalho

A relação do trabalho, como todo sistema vivo e dinâmico, está sujeita a permanentes e contínuas transformações.

No entanto, esse sistema nunca foi transformado com o dinamismo e a intensidade que se percebe e se constata atualmente, principalmente pelas novas tecnologias industriais e, não raro, nos processos de comunicação e inter-relacionamentos pessoais, bem como pela consciência ampliada de sua correlação com os impactos sobre o meio ambiente e os efeitos sobre a saúde mental do trabalhador.

Depois da crise mundial, econômica e social, causada pela pandemia em 2020-2021, com reflexos ainda sentidos neste ano, temas recorrentes voltam à pauta de organismos internacionais ligados à Organização das Nações Unidas (ONU) como apresentado nesta edição. Como Higienistas Ocupacionais, é fundamental nos fazermos presentes no diálogo social e na saúde do planeta e proteção do ambiente como um todo. Nessa direção, compartilhamos com os leitores os temas de 2022 das campanhas lançadas pela OMS em 7 de abril, pela OIT em 28 de abril e pela ONU Meio Ambiente em 5 de junho.

Corroborando tais assertivas, ocorreu, em 10 de junho de 2022, fato auspicioso para as relações de trabalho, a introdução do quinto direito de todos os trabalhadores na **Declaração dos Princípios e Direitos Fundamentais do Trabalho**, aprovada na 110ª Conferência da Organização Internacional do Trabalho (OIT), em Genebra, qual seja: ***“Segurança e Saúde no Trabalho”***.

Por aqui, em “Terra Brasilis”, a esperada e ansiada proposta de atualização dos Anexos 11, 12 e 13 da Norma Regulamentadora – NR-15 finalmente se coloca em consulta pública, propalada em 30 de maio último. Em que pese a tibieza do conteúdo proposto, não se pode negar o avanço, sendo significativo ressaltar o caráter inopinado da ABHO no V Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional, quando emergiu a **“Moção 2010”** pela urgente atualização do instrumento técnico-normativo em referência. Reforçando posições daquela época, a ABHO se coloca novamente à disposição das autoridades para auxiliar na construção de um instrumento legal que venha para efetivamente prevenir



o adoecimento no trabalho e possa ser utilizado pelos profissionais de todas as esferas com as técnicas mais avançadas e atualizadas no campo da ciência da Higiene Ocupacional, como se apresenta nesta edição.

Ciente da necessidade de aprimorar a capacitação dos higienistas ocupacionais, para acompanhar as permanentes, urgentes e necessárias mudanças nas relações de trabalho, a ABHO cumpre sua obrigação estatutária, oferecendo e possibilitando aos seus associados, e à sociedade ocupacional em geral, oportunidade de alavancar seus conhecimentos e técnicas profissionais no novo mundo do trabalho, por meio de diferentes instrumentos, sendo a revista trimestral da Instituição uma ferramenta relevante nesse processo de aprimoramento técnico, científico e legal para o higienista.

Nesse sentido e, complementarmente, ressalta-se a realização em agosto do **16º Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional** e do **29º Encontro Brasileiro de Higienistas Ocupacionais**, além da segunda edição do Curso Modular de Higiene Ocupacional, cujos programas e conteúdos constam nos caminhos desta publicação e no site da ABHO, convidando os leitores a trilhá-los.

Aproveitem a riqueza das páginas seguintes, em especial com os artigos de cunho técnico assinados por higienistas de valor em nossa Associação.



[www.abho.org.br](http://www.abho.org.br)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:

[secretaria@abho.org.br](mailto:secretaria@abho.org.br)



## A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO NO NOVO MUNDO DO TRABALHO

Luiz Carlos de Miranda Júnior<sup>(\*)</sup>

Há poucas décadas, nenhum de nós poderia imaginar a velocidade com que as mudanças ocorreriam. Quer em nossas vidas pessoais, quer em nossas participações na sociedade ou em nossas vidas profissionais, para citar apenas alguns exemplos. Não há quem não se surpreenda com a profusão de novas ideias e propostas, algumas também muito fluidas e que, assim como rapidamente chegam, ainda mais rapidamente desaparecem.

Como quase todos os acontecimentos em nossas vidas sempre nos proporcionam vários pontos de abordagem e reflexão, o turbilhão de informações a que somos submetidos cotidianamente traz aspectos positivos e negativos.

É inegável que a facilidade que hoje temos em buscar conhecimento em um rol quase infinito de fontes de consulta a um simples clique do teclado é uma ferramenta muito bem-vinda para aqueles que desejam estar atualizados e buscar qualificação em suas atividades. Isto nos proporciona a possibilidade do constante desenvolvimento pessoal, profissional e intelectual, que, alicerçado por conceitos éticos, morais e de respeito às pessoas, pode contribuir muito com tudo aquilo a que nos propomos construir.

Por outro lado, a mesma facilidade de acesso à informação e abundância de conteúdo pode nos colocar em uma armadilha, espécie de labirinto do conhecimento, impedindo-nos de transformar em ações práticas a imensa quantidade de dados a que nos expomos.

Exatamente a partir dessa contradição é que temos que nos posicionar de forma eficaz, elencando quais as fontes de aprendizado acessar e o que exatamente estamos a procurar. Alguém já disse de forma exemplar: “se não sabemos aonde queremos chegar, qualquer caminho serve”. Parafraseando: “se não sabemos onde buscar conhecimento qualificado, qualquer fonte nos basta”, o que certamente aumentará muito as chances de não termos êxito.

---

<sup>(\*)</sup> Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0014. Presidente da ABHO.





Mais preocupante ainda é a diferença abissal sobre as consequências no não êxito pessoal, que certamente nos trará frustração, daquele insucesso em atividades de vital importância para outras pessoas, como o caso da atuação em higiene ocupacional, cujas decisões equivocadas podem representar danos a um sem-número de trabalhadores.

Dessa forma, há que procurar construir sólidas bases, com conhecimentos técnicos já sedimentados, que nos deem a oportunidade de continuar a acumular novas informações e ferramentas com o senso crítico necessário à separação do “joio do trigo”. Não há receita para isso a não ser a disposição de estudar sempre, buscar constantemente novas propostas a serem avaliadas, questioná-las até que nos convençamos de sua correção, discuti-las com pares que nos tragam outros pontos de vista a serem considerados, testar na prática o que julgamos ser adequado e verificar se os resultados são o que esperávamos e, a partir das etapas anteriores, construirmos gradativamente uma “Nova Visão”, que nos norteará para resultados melhores do que os obtidos até então. Importante mencionar que me apropriei do termo “Nova Visão”, atualmente proposto para a mais adequada e eficaz gestão da segurança e saúde dos trabalhadores em empresas interessadas na implantação dos conceitos propostos por modelos como os *Safety II*, *Safety Differently* ou *Human and Organization Performance*, respectivamente pelos autores Erik Hollnagel, Sidney Dekker e Todd Conklin, dentre outros.

Um dos aspectos mais importantes dessas novas visões e propostas diz respeito à necessidade do aprendizado contínuo a partir de todo o conhecimento acumulado e facilmente disponível, bem como, e talvez principalmente, do conhecimento empírico dos trabalhadores. Sem dúvida alguma, não nos basta, no atual mundo do trabalho, conhecimentos teóricos de comprovada qualidade se não conseguirmos transformá-los em ações que efetivamente beneficiem a qualidade de vida dos trabalhadores em seus mais distintos e desafiadores locais de trabalho. E essa é uma construção conjunta.

Esse novo mundo do trabalho requer cada vez mais conhecimento e atualização constante, sempre nos questionando sobre a eficácia dos objetivos a que nos propomos, ao mesmo tempo em que exige de cada um de nós a humildade de aprendermos com aqueles que cotidianamente executam diversas atividades para contribuir com as organizações nas quais trabalham. Assim é que, além da busca de conhecimento formal mencionada anteriormente, temos que exercitar nossa capacidade de ouvir com atenção, de forma a aprender pontos fundamentais do “trabalho real” que deverá nortear nossas ações de melhoria.

Um bom desafio a ser enfrentado, concordam?



### REVISÃO DA NR 15 - AGENTES QUÍMICOS E NOVOS ANEXOS DA NR 09



Em 30 de maio, foram publicados no Diário Oficial da União, pelo Ministério do Trabalho e Previdência, os AVISOS DE CONSULTA PÚBLICA N.º 4/2022 e N.º 5/2022 visando, respectivamente, coletar sugestões da sociedade sobre texto técnico elaborado pela equipe de governo como proposta para inclusão de anexos de Químicos, Cancerígenos e Apêndices de Benzeno e Asbesto, na Norma Regulamentadora n.º 9 (NR-09), e a revisão e a atualização dos Anexos referentes a agentes químicos da Norma Regulamentadora n.º 15 – Atividades e Operações Insalubres - da Portaria 3.214/78.

Os instrumentos trazem os requisitos a serem observados pelas organizações para identificar, avaliar, prevenir e controlar as exposições ocupacionais a esses agentes e acrescentam critérios para a avaliação da exposição ocupacional e medidas de prevenção e controle para os agen-

tes químicos cancerígenos, classificados no Grupo 1 da Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), e para os agentes químicos mutagênicos para células germinativas, categoria 1A, segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), da Organização das Nações Unidas.

As propostas de alteração referem-se a como se dará a caracterização das atividades e operações insalubres, prevista pela NR-15, e à inclusão de dois Anexos e dois Apêndices na Norma Regulamentadora n.º 9 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. Um dos anexos da NR-09 traz os procedimentos para gerenciamento da exposição ocupacional aos agentes químicos. O outro é voltado para critérios e técnicas de prevenção da exposição dos trabalhadores aos agentes químicos cancerígenos e mutagênicos para células germinativas. Os Apêndices regulamentam ações, atribuições e procedimentos de prevenção e controle do risco associado à exposição ocupacional ao Benzeno (Apêndice 1) e ao Asbesto (Apêndice 2).





A consulta em relação à NR-15 apresenta modificações nos Anexos 11, 12, 13 e 13-A para harmonização com as novas disposições contidas na NR-01, NR-07 e na NR-9, além de atualização de alguns dos valores de Limite de Tolerância em vigor. As mudanças incluem o Anexo 11 – que passa a se intitular “Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e avaliação quantitativa da exposição ocupacional”; o Anexo 12 – limites de tolerância para poeiras minerais, que tem suas disposições transferidas para o Anexo 11 e para os anexos da NR-09 e da NR-07; o Anexo 13 – passa a se intitular “Agentes Químicos” e apresenta a relação das atividades e operações envolvendo agentes químicos consideradas insalubres em decorrência de avaliação realizada no local de trabalho; e o Anexo 13-A – benzeno com os limites de exposição ocupacional e medidas de controle transferidas para o Anexo 11 e para o Anexo de Agentes Químicos Cancerígenos e Mutagênicos da NR-09.

Os Limites de Tolerância do Anexo 11 se apresentam agora como “limite de exposição curta duração (LEO-CD)” e “limite de exposição ocupacional – exposição diária (LEO-ED)”. O LEO-CD representa o limite para a concentração média ponderada para períodos de 15 minutos e que não deve ser ultrapassado em nenhum momento da jornada de trabalho. O LEO-ED representa o valor limite da concentração média ponderada pelo tempo para 8 horas diárias e/ou 40 horas semanais de trabalho, para **59 agentes químicos incluídos no Quadro I**, do Anexo 11, da NR-15 (**revisados em 2022**), e para 48 horas semanais de trabalho, para **105 agentes químicos incluídos no Quadro II**, do Anexo 11, da NR-15 (**valores anteriores a 2022**). É indicada na consulta que os agentes químicos previstos no Quadro II serão transferidos para o Quadro I à medida que os respectivos LEO forem revisados.

As propostas estão submetidas à consulta pública até 31 de julho do corrente ano. A ABHO sinalizou junto à Subsecretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) a necessidade de ampliação do prazo (vide BOX p. 17 )

No final do mês de junho, a Escola Nacional de Inspeção do Trabalho (ENIT) anunciou uma Audiência Pública pela plataforma Teams, em 6 e 7 de julho, aberta para toda a sociedade comentar sobre a estrutura, a disposição e o conteúdo do texto apresentado.

O relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) e os textos dos Anexos de Agentes Químicos, Cancerígenos e Mutagênicos, bem como os Apêndices de Benzeno e Asbesto da NR-09 e as novas disposições sobre Agentes Químicos da NR-15 podem ser acessados no *site* Participa Mais Brasil: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/pagina-inicial>



### PORTARIA/MTP N.º 1.690, DE 15 DE JUNHO DE 2022

(D.O.U. DE 24/06/22)

Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora n.º 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados (NR-33)

A recente alteração da Norma Regulamentadora n.º 33 traz os requisitos para a caracterização dos espaços confinados, os critérios para o gerenciamento de riscos ocupacionais em espaços confinados e as medidas de prevenção, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente com estes espaços. A NR-33 apresenta aspectos de interface com a atuação dos higienistas, que podem ser consultados em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria/mtp-n-1.690-de-15-de-junho-de-2022-410048596>. Acesso em: 11 jul. 2022.

### eSOCIAL - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E MANUAL DE ORIENTAÇÃO (MOS)

A Portaria MTP/RFB/ME n.º 2, de 19 de abril de 2022, alterou a Portaria Conjunta SEPRT/RFB/ME n.º 71, de 29 de junho de 2021, para prorrogar o cronograma de implantação do Sistema Simplificado de Escrituração Digital das Obrigações Previdenciárias, Trabalhistas e Fiscais (eSocial) para o **4º grupo de obrigados**.

Os órgãos públicos e organizações internacionais que compõem o Grupo 4 de obrigados ao eSocial deveriam iniciar o envio de eventos periódicos (3ª fase – folhas de pagamento) a partir de abril, sendo essa obrigatoriedade adiada para **22 de agosto de 2022**, referente aos fatos ocorridos a partir de 1º de agosto de 2022, assim como a 4ª fase de envio de eventos de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) do Grupo 4 também foi prorrogada para nova data: **1º de janeiro de 2023**.

#### MANUAL DE ORIENTAÇÃO (MOS)

Versões distintas do Manual do eSocial (MOS) são apresentadas periodicamente. Em 16 de maio de 2022, foram publicadas alterações no Manual versão S-1.0 (retificação em 17/5/2022 – Disponível em: [www.gov.br/esocial/pt-br](http://www.gov.br/esocial/pt-br). Acesso em: 21 jun. 2022).

Uma das novidades é relativa à informação das empresas sobre a ausência de riscos com orientações já alinhadas com o PGR da NR-01.

Outra alteração importante nesta última versão quanto ao evento S-2240 é a inclusão do item 3.5 que trata de **Limites de Tolerância e Nível de Ação**:



“3.5. A exigência de registro em relação aos agentes nocivos químicos e físicos, para os quais haja limite de tolerância estabelecido na legislação trabalhista e aplicável no âmbito da legislação previdenciária, fica condicionada ao alcance dos níveis de ação e, em relação aos demais agentes nocivos, **à simples presença no ambiente de trabalho.**”

### **NORMAS REGULAMENTADORAS ALTERADAS PELA PORTARIA MTP N.º 806, DE 13 DE ABRIL DE 2022 (D.O.U. DE 19/4/2022)**

A Portaria n.º 806 do Ministério do Trabalho e Previdência alterou dispositivos das Normas Regulamentadoras n.º 12 (**Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**), n.º 15 (Atividades e Operações Insalubres) - Anexo 13-A (**Benzeno**), n.º 20 (**Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis**), n.º 22 (**Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração**), n.º 29 (**Segurança e Saúde no Trabalho Portuário**), n.º 32 (**Segurança e Saúde nos Trabalhos em Serviços de Saúde**) e n.º 34 (**Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval**).

As alterações introduzidas nos textos das NRs são, em grande parte, referentes a aspectos de Higiene Ocupacional, que merecem a atenção dos leitores.



## NR-15: ATUALIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CARACTERIZAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS

*O que a comunidade de higienistas ocupacionais espera da proposta de revisão e atualização dos Anexos 11, 12, 13 e 13-A da NR-15?*

Vários anseios estão sendo apresentados depois de publicados os textos para consulta pública em 30 de maio de 2022 (avisos de consulta pública n.º 4/2022 e n.º 5/2022 do Ministério do Trabalho e Previdência).

A Diretoria da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO) se reuniu inicialmente com alguns de seus associados, buscando melhor entendimento sobre os novos textos propostos para a NR-9 e a NR-15, antes de se manifestar oficialmente por meio da ferramenta da consulta pública até 31 de julho.

A primeira providência emanada foi solicitar a ampliação do prazo de manifestação, conforme ofício encaminhado pelo Presidente da ABHO ao Coordenador de Normatização e Registro da Coordenação-Geral de Segurança e Saúde no Trabalho da Subsecretaria de Inspeção do Trabalho do Ministério do Trabalho e Previdência (vide BOX, ao final).

É expectativa da Diretoria da ABHO poder ampliar a participação dos profissionais de Higiene Ocupacional brasileiros nas propostas de alteração a partir da realização, em agosto, do Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional (CBHO). Nesse sentido, já há, em sua programação, temática e palestras que possam esclarecer sobre as bases que norteiam as alterações nos textos legais para a NR-15 e a NR-09 nos aspectos do reconhecimento, da avaliação e do controle dos agentes químicos nos locais de trabalho e da neutralização e eliminação da insalubridade.

A ABHO, desde seu primeiro Congresso em 2006 e por meio das Moções dos CBHOs 2010 e 2018<sup>1</sup>, já havia manifestado seu interesse em participar das discussões para atualização da NR-15, mas, até o momento, não teve a oportunidade esperada para essa colaboração, além do que se apresenta.

Em uma primeira análise, são indicados aos leitores suas preocupações gerais e expectativas. No decorrer do prazo, a Associação buscará promover outros entendimentos para colher os subsídios técnicos necessários visando à construção de uma proposta legal adequada para o controle da exposição aos riscos ambientais por meio da ciência da Higiene Ocupacional. Todo esse esforço estará voltado para a prevenção e a proteção da saúde dos trabalhadores no País, missão principal da nossa atuação profissional.



Até o fechamento desta edição da Revista, membros da ABHO e da Diretoria e do Conselho Técnico da ABHO que se reuniram<sup>2</sup> puderam manifestar as preocupações abaixo apresentadas sobre aspectos gerais das propostas e aspectos específicos.

Não se trata de uma análise exaustiva, pretendendo-se ampliá-la, como já mencionado.

### Questões de aspecto geral das propostas

- *A questão principal reside no escasso tempo para a consulta pública. Há necessidade de um período maior para que os grupos especializados no tema possam debatê-lo e reunir suas sugestões.*
- *Os critérios de decisão de uma situação de exposição ocupacional, tanto na NR-09 quanto na NR-15, devem ser os mesmos. Não se pode correr o risco de uma esquizofrenia normativa, quando uma norma diz que a situação está de acordo e a outra diz que não. As consequências evidentemente serão diferentes, na insalubridade e na adequação técnica da melhor prática, mas o critério de inadequação deve ser um só.*
- *Insistir na manutenção do Anexo 13 – AGENTES QUÍMICOS – para caracterização qualitativa da insalubridade é persistir em um erro quase secular, pois esse dispositivo tem sua origem em 1936, quando se chamava “Quadro das Indústrias Insalubres”.*
- *Atualmente a lista dos Limites (LT, TLV® ou LEO) é muito maior do que a existente em 1978. Por que, então, não considerar tudo o que está na ACGIH® e outros adotados por renomadas agências estrangeiras e internacionais? Caso não haja acordo para a utilização dos TLV® da ACGIH®, adotar a moda estatística (valor mais frequente) entre os que aparecem nos Limites de Exposição Ocupacional (LEO) de agências estrangeiras, comunitárias (Europa) e Internacionais. Reforçamos a importância de uma tabela única e completa de LEO.*
- *Deve-se evitar ser determinístico, sobretudo ao se falar de parâmetros técnicos estatísticos para a adequação da exposição, pois há várias opções conceituais igualmente competentes. Da mesma forma, isso deve ser observado ao se tratar da unificação de uma matriz exposição-dano, pois tal matriz adquire contornos específicos nos campos da higiene ocupacional e da toxicologia, dentro do PGR, sendo preferível que não se defina um “tamanho único” para todos os tamanhos e formatos de empresas e ocupações.*
- *Faz-se necessário que um glossário técnico contendo as definições, alinhadas com as literaturas técnicas, estejam junto a cada anexo.*

<sup>1</sup> Disponíveis em: <https://www.abho.org.br/wp-content/uploads/2020/12/mocaoNR15.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2022.

<sup>2</sup> Participaram da análise inicial os higienistas: Luis Carlos de Miranda Júnior, Marcos Domingos da Silva, Maria Margarida T. M. Lima, Marcus Vinicius B. R. Nunes e Mario Luiz Fantazzini.



### Questões técnicas específicas

- *NR-15, Anexo 11, item 2 – Deve ser explícito que, havendo exposição inadequada pela via dérmica, a adequação da exposição com os dados da via respiratória não pode ser validada em nenhuma hipótese e será inconclusiva.*
- *As exposições dérmicas aos agentes químicos com notação Pele devem ser avaliadas para estimativa da exposição e comparação com a dose equivalente do valor de referência (LEO). Além disso, deve-se abordar os efeitos aditivos em função da exposição concomitante da via inalatória e cutânea.*
- *NR-15, Anexo 11, item 4 – Deve ser esclarecido que os agentes que não podem ser ultrapassados em nenhum momento são os valores teto (T). A explicação sobre o limite de curta duração (CD) é dada apenas no item 3.1.2 do Anexo de Agentes Químicos da NR-09, devendo ser trazida para este Anexo. Adicionalmente, há limites de curta duração com tempo padrão, geralmente, de 15 minutos (STEL), tipo média ponderada no tempo, interpretados diferentemente dos limites tetos.*
- *NR-09, Anexo XX: Agentes Químicos, item 5.3.d – valor de corte ou limite de concentração em misturas, para considerar exposições como “não ocupacionais”, carece de maior explicação e até exemplos, pois pode haver mal-entendido com a tabela. Observe-se que, por exemplo, pode haver o entendimento de que 1% é uma baixa exposição, porém, no ambiente, 1% são 10.000 ppm. Então, é preciso esclarecer a que se referem tais porcentagens para que se evitem interpretações futuras perigosas para os trabalhadores.*
- *Como apontado, aparecem vários descritores estatísticos de exposição, o que pode causar controvérsia, alguma confusão e dificuldade de decisão. Encontramos:*
  - *em modelagem semiquantitativa (NR-09: item 6.6), o limite superior da mediana com confiança de 95%;*
  - *na avaliação quantitativa com até 5 medições (NR-09: itens 6.7.1.1, 6.7.1.1.1, 6.7.1.1.2 e 6.7.1.1.3), a média geométrica;*
  - *na avaliação quantitativa com seis ou mais medições (NR-09: item 6.7.1.2), o limite superior de confiança a 95% da média aritmética estimada para uma distribuição lognormal;*
  - *na caracterização de insalubridade (NR-15: item 3.1), a média aritmética; e*
  - *a propósito, a NR-07, em vigor, na definição da periodicidade de exames radiológicos para expostos à sílica, ao asbesto e ao PNOs, define “Limite superior do intervalo de confiança da média aritmética estimada para uma distribuição lognormal com confiança estatística de 95% (LSC)” (Quadros 1 e 2) e “CLSC (95%) ou percentil 95 = concentração calculada estatisticamente com limite superior de confiança 95%” (sic) (Quadro 3).*
- *Acreditamos que haverá certa confusão e situações em que uma alternativa de avaliação indique adequação, enquanto outra não, de modo a aumentar a insegurança jurídica e a dificultar a gestão das exposições e proteção à saúde dos trabalhadores.*





- *ADICIONALMENTE*, deve ser lembrado que a média geométrica é o descritor menos indicado, em qualquer situação, como alertado pela American Industrial Hygiene Association (AIHA) já em 1998 (segunda edição do Manual da AIHA). A média geométrica é sempre **MENOR** que a média aritmética e, se algum dos valores medidos for “zero”, a média geométrica será **ZERO**. Sendo assim, esta é uma grande incongruência para com a exposição sofrida pelo trabalhador em qualquer caso.
- Deve ser lembrado que, atualmente, um dos melhores descritores de média (porém não recomendado como único por subestimar a exposição) é a média sem viés de mínima variância (MVUE).
- O descritor, a salvaguarda estatística “equilibrada” mais sensata e o parâmetro utilizado amplamente por outras regulamentações, é o ponto percentil 95 da distribuição com 70% de confiança, pois tal providência promoverá um equilíbrio entre “falsos positivos” e “falsos negativos” nas decisões sobre uma situação de exposição. Este último descritor, inclusive, é adotado como parâmetro estatístico regulatório na França, estabelecido unissonante como parâmetro estatístico para avaliação da exposição pela British Occupational Hygiene Society (BOHS)/Dutch Occupational Hygiene Society (NVvA)/Belgian Society for Occupational Hygiene (BSOH) e pela EN689:2018 e foi acordado como o critério de tolerabilidade das exposições pela AIHA no curso preparatório para o programa de registro de especialistas em análise de decisão da exposição.
- O critério de aceitabilidade da exposição deve considerar teste preliminar e teste de conformidade para o grupo de exposição similar. Além destes, deveria considerar o teste de conformidade individual, quando recomendado pela boa prática.
- As propostas devem permitir uma abordagem gradativa para avaliação da exposição, detalhando o uso de ferramentas pragmáticas (Control Banding e similares) e modelagem matemática e possibilitando a aplicação de dados sub-rogados (analogia estruturada com exposições similares). Uma abordagem gradual do conhecimento e da gestão das exposições tem que ser acolhida, e o uso normal da tecnologia (que irá evoluir sempre) ser aceito e encorajado.
- Também carece orientação sobre valores abaixo do limite de quantificação analítico de amostras ocupacionais, o que, no geral, remete à necessidade de anexos orientativos suplementares para tratamento de dados censurados.

### Questões legais específicas

- A CLT estabelece que a caracterização da insalubridade se dará quando exceder o Limite de Tolerância. Por esse ângulo, o Anexo 13 não tem amparo na Lei n.º 6.514 de dezembro de 1977 (Artigos 189 e 190).
- Há uma questão de denominação que precisaria ser observada para propiciar segurança jurídica (Lei n.º 6.514 – Artigo 189). Na Revisão, foi adotado o Limite de Exposição Ocupacional, mais correto, sem dúvida, mas diferente da base legal, Limite de Tolerância.



Outros pontos surgiram também para reflexão, manifestados por higienistas membros da ABHO. Destacamos as palavras do ex-presidente da ABHO e que foi o coordenador do grupo que elaborou a NR-15 em 1978, HOC José Manuel Gana Soto:

*“1 - Em vários momentos dos textos propostos se fala em harmonização com normas internacionais, tais como ACGIH®, NIOSH e outras. A proposta não reflete este princípio, visto que*

- a) São propostas duas tabelas, uma para exposições de 8h/dia e 40h/semana, outra para exposições de até 48 horas por semana;*
- b) seria altamente recomendável, citar simplesmente a tabela de AQ da ACGIH® da última edição, como parâmetro a ser usado, com a vantagem de ter atualização anual;*
- c) caso não haja acordo e coragem para esta recomendação, publicar somente uma tabela baseada na ACGIH® com todos os agentes citados e mais alguns de interesse da comunidade técnico-científica e de desenvolvimento do país;*
- d) em meu modo de ver, não há necessidade de fazer “reajuste” aos LEO para 44 ou 48 horas por semana. A tabela da ACGIH® válida para 8 horas dia e 40 horas por semana pode ser usada diretamente, salvo em casos muito específicos, os quais devem ser estudados em profundidade (ex. trabalho em plataforma de petróleo, mineradoras, jornadas especiais etc). Na maioria das vezes, os trabalhadores ficam à disposição das empresas por 8 horas ou um pouco mais, sendo a exposição real aos riscos de menos de 8 horas. Um estudo validando esta premissa não seria muito difícil de realizar e desta forma tomar uma definição clara para adotar ou não, a tabela da ACGIH® como publicada em sua origem.*

*2. A proposta de norma dá uma importância fundamental à identificação de perigos, avaliação de riscos, dando orientações referentes de como avaliar. Em direção oposta fica mantida para a caracterização de insalubridade uma lista de “atividades” insalubres por inspeção qualitativa. Como exemplos:*

- Destilação de petróleo. Atividade: processo químico de destilação.*

*Se ele ocorrer em circuito fechado, não há contato com os trabalhadores e, portanto, não há risco de exposição potencial aos componentes dos vapores orgânicos da mistura sendo processada. Se há fugas para o ambiente será necessário identificar quimicamente os componentes, quantificá-los, verificar as medidas de controle para depois emitir julgamento profissional. Se há exposição acima do LEO e possível contato dérmico, podemos caracterizar a insalubridade e não por simples atividade. Isto não é avanço, e sim retrocesso, e as normas ficam contraditórias.*

- Uma pérola: fabricação de emetina e pulverização de ipeca, operações com o timbó, pergunto, estas substâncias têm número CAS?*
- Fabricação de projéteis incendiários, explosivos e gases asfixiantes à base de fósforo branco. Pergunto: estes não são submetidos a normas de prevenção e de proteção ao trabalhador? No mínimo, este item deveria ser eliminado por uma questão de ética.*



3. O todo que se apresenta no Anexo 'Agentes Químicos' qualitativo deveria sair da norma, visto que é suficiente o critério quantitativo que identifica agentes e os quantifica, dando subsídios suficientes para o julgamento profissional."

Of. ABHO 001/ 22

São Paulo, 15 de junho de 2022

Ilmo. Sr.

**Dr. Joelson Guedes da Silva**

Coordenador de Normatização e Registro

Coordenação-Geral de Segurança e Saúde no Trabalho Subsecretaria de Inspeção do Trabalho/MTP  
Brasília - DF

Prezado Senhor,

A Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais – ABHO ([www.abho.org.br](http://www.abho.org.br)) é uma organização sem fins lucrativos que se dedica à promoção e ao aprimoramento das práticas de Higiene Ocupacional. O seu quadro associativo ainda reúne a equipe responsável, em 1978, pela redação da NR-15. Note-se, então, que esses profissionais detêm uma longa experiência sobre esse assunto.

Atualmente, contamos com mais de 400 associados entre pessoas físicas, a grande maioria, e pessoas jurídicas, que a nós se unem por trabalharem com questões correlatas. Nossos principais objetivos são:

1. Promover e valorizar a higiene e os higienistas ocupacionais no Brasil;
2. Promover a troca de informações e de experiências;
3. Promover a formação, qualificação e aperfeiçoamento profissional.

Estamos acompanhando com muito interesse a consulta pública que visa levantar contribuições para as alterações dos seguintes textos legais:

- Norma Regulamentadora - NR-09 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS:  
ANEXO XX: AGENTES QUÍMICOS;  
ANEXO XXX: AGENTES QUÍMICOS CANCERÍGENOS E MUTAGÊNICOS PARA CÉLULAS GERMINATIVAS;  
APÊNDICE 1 – BENZENO;  
APÊNDICE 2 – ASBESTO;



- Norma Regulamentadora – NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES:

ANEXO 11 – AGENTES QUÍMICOS CUJA INSALUBRIDADE É CARACTERIZADA POR LIMITE DE TOLERÂNCIA E AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL.

ANEXO 13 – AGENTES QUÍMICOS.

Inicialmente, gostaríamos de parabenizar a iniciativa da revisão técnica dos referidos textos, diretamente relacionados à boa prática da Higiene Ocupacional e da prevenção das doenças ocupacionais. Há muito tempo, a ABHO tem clamado por uma revisão, inclusive debatendo essa questão em congressos e por meio de proposições públicas.

Em 2006, o tema do primeiro Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional (CBHO) foi “Prevenir Atualizando”. À época, já causava indignação o obsoletismo da NR-15 depois de quase 30 anos de sua publicação em 1978.

Posteriormente, por ocasião do 5º Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional (CBHO) em 2010, a ABHO aprovou uma MOÇÃO SOBRE A NR-15 (anexa), documento em que expressava sua grande preocupação com a desatualização desse texto legal.

A exposição ocupacional aos agentes ambientais, químicos, físicos e biológicos é um assunto que exige alto grau de expertise e experiência. Sem uma legislação forte, sólida, técnica e atualizada haverá, em futuro próximo, uma legião de trabalhadores doentes.

Apesar da importância e urgência de atualizar a legislação vigente, preocupa-nos o exíguo tempo relativo à consulta pública sobre temas tão complexos e que, portanto, merecem que os profissionais da área se debrucem com todo o cuidado técnico na formulação de sugestões que tornem os textos legais melhores e aplicáveis à realidade brasileira, sempre privilegiando seu maior propósito, qual seja, a proteção da saúde dos trabalhadores de nosso país.

Para tanto, colher as opiniões de nossos associados e compilá-las requer tempo e dedicação de nossa parte e, nesse sentido, teremos uma grande oportunidade de realizarmos bom trabalho em nosso 16º Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional (CBHO) que se dará na cidade de São Paulo, entre os dias 22 e 24 de agosto próximo. Nele, a exemplo das discussões que nos propiciaram a elaboração da MOÇÃO SOBRE A NR-15 (2010), teremos a oportunidade de realizar discussão quali-



NR-15/AQ

ficada para contribuir com sugestões que possam agregar ainda mais qualidade técnica aos textos ora submetidos à consulta pública.

Receamos que, na falta do tempo adequado para a ampla discussão, será difícil obter textos finais com a qualidade técnica compatível com a proteção dos trabalhadores que todos almejamos.

Dessa forma, tem o presente o objetivo de solicitar a dilatação do prazo para contribuições no âmbito da consulta pública para meados do mês de setembro/22, o que viabilizaria o trabalho que pretendemos realizar até a conclusão do 16º CBHO.

Certos de poder contar com a atenção de V.S<sup>a</sup> e análise cuidadosa sobre nosso importante pleito, despedimo-nos e nos colocamos à inteira disposição para contribuírmos diretamente com a equipe revisora dos textos em consulta pública.

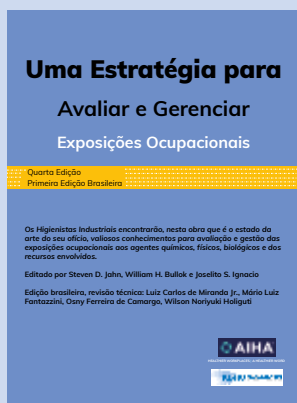
Atenciosamente,

**ORIGINAL ASSINADO**

**Luiz Carlos de Miranda Júnior**

Presidente da ABHO

## **O LIVRO AIHA ESTÁ DISPONÍVEL PARA COMPRA!**



O livro **“Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais”** já está disponível para compra. Verifique abaixo os preços e descontos especiais.

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| Valor de capa                                             | R\$240,00 |
| Valor para membros                                        | R\$200,00 |
| Valor para membros que quitaram a anuidade até 11/03/2021 | R\$170,00 |

### **ORIENTAÇÕES SOBRE OS DESCONTOS PARA MEMBROS:**

- O desconto é pessoal e intrasferível, válido apenas para um exemplar.
- Para ter acesso ao desconto, envie um e-mail com nome completo e CPF para [secretaria@abho.org.br](mailto:secretaria@abho.org.br), solicitando o cupom.
- Pagamento por PagSeguro - Cartão ou Boleto

**PARA COMPRAR, ACESSE: <https://store.abho.org.br>**



## CONHECER PARA NÃO NEGAR

### Ciência, técnica e tolerância acima de tudo (\*)



Luiz Carlos de Miranda Júnior,  
Presidente da ABHO e Higienista  
Ocupacional Certificado.

Já no período final de sua longa vida - faleceu aos 97 anos em 1970 - ao ser perguntado sobre a mensagem que gostaria de deixar para as gerações futuras, Lorde Bertrand Russel, um dos grandes filósofos britânicos do século passado, respondeu:

*“Gostaria de enfatizar dois aspectos: um intelectual e um moral. O intelectual é que, quando estiverem estudando uma questão qualquer ou considerando uma filosofia, perguntem a si mesmos apenas quais são os fatos e quais as verdades que os fatos revelam. Nunca se deixem guiar pelos seus próprios desejos, pelo que gostariam de acreditar ou pelo que acham que traria benefícios à sociedade se fosse acreditado. Olhem apenas e somente para quais são os fatos. O aspecto moral que gostaria de mencionar é muito simples: o amor é sábio, o ódio é tolo. Neste mundo mais e mais interconectado, temos que aprender a tolerar uns aos outros. Temos que aceitar o fato de que algumas pessoas dizem coisas de que não gostamos e que somente podemos viver juntos desta maneira. Se quisermos viver juntos e não morrer juntos, precisamos aprender a bondade da caridade e da tolerância. Isto é absolutamente vital para a continuidade da vida neste planeta.”*

Sábias e muito contundentes palavras. Não acham? Filósofos têm essa característica. São capazes de nos trazer grandes reflexões a partir de pontos de vista aparentemente simples, como os apontados por Lorde Russel.

A menção ao filósofo não foi ao acaso. Vivemos um período turbulento em que nos deixamos levar por nossas emoções, por nossas percepções, por nossas crenças e, por vezes, nos esquecemos que essas mesmas características estão presentes em todas as pessoas. Ao não considerarmos a relevância de tais diferenças, deixamos de praticar a recomendação moral de Lorde Russel, a de sermos tolerantes uns com os outros. Tenho visto amizades serem rompidas, grupos serem desfeitos, ofensas serem proferidas em nome de convicções que, na verdade, são muito difíceis de serem totalmente comprovadas.

A partir destas reflexões iniciais, derivo para a Higiene Ocupacional, ciência que, como sabemos, dedica-se a antecipação, reconhecimento, avaliação e controle dos riscos presentes nos ambientes de trabalho associados aos agentes físicos, químicos e biológicos. A correlação que



encontro entre a Higiene Ocupacional e as relevantes reflexões do filósofo britânico diz respeito a todo um desenvolvimento técnico-científico, baseado em fatos, que nos trouxe até a aplicação atual desta ciência à proteção dos trabalhadores, mesmo considerando as incertezas de todo o conhecimento a ela associado.

Melhor expressando, a partir de uma sucessão de estudos sobre características físico-químicas de agentes potencialmente nocivos, de doenças por eles provocadas, de dados epidemiológicos obtidos ao longo do tempo, muitos deles oriundos de graves acidentes que acometeram um sem-número de pessoas, da tentativa de proteger os trabalhadores expostos a tais agentes etc., surgiram parâmetros não exatos, como os Limites de Exposição Ocupacional – LEOs.

Todos sabemos que a partir das técnicas e conhecimentos atualmente disponíveis é quase impossível determinar a exposição real de trabalhadores a agentes nocivos presentes nos variados ambientes de trabalho em que desenvolvem suas atividades. Toda a metodologia proposta para a avaliação da exposição ocupacional se baseia na tentativa da obtenção de uma estimativa de exposição do trabalhador baseada em amostragens colhidas nos mencionados ambientes. Ou seja, há uma considerável distorção entre a exposição real e a exposição estimada dos trabalhadores. Esta importante discrepância acaba por ser considerada nas propostas dos LEOs oriundas dos mais diversos estudos científicos constantemente realizados. Ou seja, não há certeza sobre a própria aplicação dos LEOs no que diz respeito à proteção de todo e qualquer trabalhador exposto a um agente ambiental nocivo. Tanto é assim que em suas “bulas” os LEOs propostos trazem advertências sobre sua aplicação e eficácia, tais como:

- “LEO é a intensidade ou concentração máxima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente físico ou químico, que não causará dano à saúde da maioria dos trabalhadores expostos, durante a sua vida laboral.”;
- “LEOs não são padrões de consenso e devem ser considerados como expressão da opinião científica. São valores de referência técnica e, portanto, não são fronteiras exatas entre a exposição segura e a insegura.”;
- “LEOs representam o conhecimento à luz da ciência atual e não devem ser aplicados para trabalhadores hipersensíveis ou susceptíveis a agravamentos de situações pregressas.”

Ou seja, todos nós, higienistas ocupacionais, técnicos e engenheiros de segurança, médicos do trabalho dentre outros profissionais que atuam na prevenção de doenças do trabalho e ocupacionais, desde sempre nos utilizamos de parâmetros reconhecidamente inexatos. E, atualmente, não há alternativa para isso, a não ser a eliminação total e completa da exposição do trabalhador ao agente agressivo, na maioria das vezes impossível de se obter.





Agregando-se a esta consideração sobre a inexatidão dos parâmetros utilizados, LEOs, para a comparação com as intensidades ou concentrações dos agentes, respectivamente, físicos ou químicos, presentes nos ambientes, tem-se a incerteza das próprias metodologias utilizadas para as coletas realizadas nos ambientes de trabalho, sabidamente influenciando os resultados e conclusões finais a complicar ainda mais a questão. Mesmo com a aplicação de indicações técnicas e ferramentas estatísticas para minimizá-las, os resultados obtidos nas avaliações ambientais não são 100% seguros. As mais rigorosas indicações estatísticas relativas à aceitação de resultados a partir de amostragens ambientais preconizam que se adote o percentil 95 com 95% de confiança. Ou seja, 95% de confiança de que a exposição do verdadeiro percentil 95 é menor que o LEO do agente em estudo. Sem dúvida, a escolha desse critério traz maior proteção aos trabalhadores cujas exposições estão sendo avaliadas, embora difícil de ser adotado em todos os casos.

Em resumo e a partir do exposto até aqui, causa-me estranheza que alguns profissionais como nós, umbilicalmente associados ao conhecimento técnico-científico, questionemos tanto as incertezas que ora enfrentamos, por exemplo, em relação à eficácia das vacinas contra a COVID-19. Todos sabemos que não existe risco zero e que todos aceitamos correr algum risco para atingirmos nossos objetivos. A questão é escolher quais os riscos aceitamos e a quais não iremos nos submeter. Particularmente, a exemplo da utilização que há décadas faço dos LEOs em avaliações ambientais, mesmo sabendo de suas limitações, sou favorável e já tomei três doses de vacinas contra a COVID-19, embora tenha tido acesso às advertências sobre efeitos colaterais possíveis. Ou seja, para mim, o custo-benefício é positivo. Não obstante, voltando ao aprendizado que nos deixou Lorde Russel, ao praticar a tolerância que nos garante a possibilidade do convívio social sadio, não desejo impor minhas convicções a ninguém, senão manifestá-las, sempre disposto a ouvir contra-argumentações. Em acréscimo, creio que não devemos fomentar o negacionismo, tão em voga e que não nos permite ao menos avaliar opiniões contrárias às nossas. Mais perverso ainda é o negacionismo sem embasamento técnico ou científico que nos coloca na posição de emissores apenas de opiniões. Profissionais que cotidianamente trabalham com conhecimentos técnico-científicos, construídos pela acumulação dos saberes da humanidade, não podem desprezá-los.

Em tempo de negacionismo e embora o tema não tenha relação direta com a Higiene Ocupacional, quero deixar aqui registrada minha perplexidade quando um dia desses assistia ao jornal “Globo News em Ponto”. Os jornalista Otávio Guedes e Júlia Dualib, radicais combatentes do negacionismo, discorriam sobre tema em que não têm o mínimo de conhecimento, enfatizando as desvantagens e dificuldades que as tomadas de três pinos trouxeram para os brasileiros. Um pouco mais de pesquisa os conduziria a fatos como: algumas centenas de brasileiros que todos os anos morrem por choques elétricos em suas residências, incêndios provocados por instalações elétricas inadequadas e tantos outros que atestam a necessidade de um padrão mais seguro, como o adotado no Brasil. Mesmo sabendo das dificuldades que alterações como esta trazem às pessoas, neste caso, o custo-benefício é amplamente favorável. Basta verificar os fatos e não ser, a priori, negacionista.

<sup>(\*)</sup> Publicado anteriormente na Revista Proteção, Coluna de Higiene Ocupacional, edição n.º 363, março de 2022.



“Gostaria de parabenizar a Revista da ABHO pelo artigo da edição passada ‘Agroecologia: A Ciência por trás de uma Prática Sustentável e de Proteção ao Trabalhador’, pois nos alerta quanto à importância de um enfoque global no caso de produtos químicos. Se esses forem controlados nos locais de trabalho, não irão poluir o ar, a água, a terra. A agricultura é um setor particularmente importante, pois o uso de produtos tóxicos afeta não só os trabalhadores e o meio ambiente como entra na cadeia alimentar, podendo prejudicar a população em geral, inclusive crianças. Nesses casos, o paradigma da Higiene Ocupacional tem um significado ainda mais importante, pois a prevenção antecipada dos riscos abrange muito mais que o local de trabalho.

A aplicação correta dos princípios preventivos da Higiene Ocupacional pode e deve contribuir para um desenvolvimento que seja não somente econômico, mas também social e sustentável.”

**Berenice I. F. Goelzer**  
**Membro honorário da ABHO**

---

“O tema da Sustentabilidade por meio da ‘Agroecologia’, como apresentado na Revista 66 pela jornalista Helena Lima, poderia ser ampliado, informando que, apesar das vantagens para o meio ambiente, esbarra na questão econômica e de produtividade. Qualquer produto chamado de orgânico custa muito mais caro, o que impede o seu consumo pela população pobre. A chamada agricultura familiar é praticamente um estilo de vida ou uma utopia para intelectuais. Recentemente, estive no agreste de Pernambuco e encontrei famílias que, no máximo, plantam milho e feijão. O cenário era de tristeza, porque as crianças eram malnutridas e só tinham alimentação se os pais recebessem ajuda do Governo.

Outra experiência foi quando visitei uma fazenda de leite orgânico nos EUA. Todo o processo para alimentar o gado, evitar tratamento com antibiótico e obter certificação era surreal.

A realidade é que a produção desenfreada de grãos e proteínas é muito difícil de ser contida. Pagaremos o preço da destruição do meio ambiente. Quem já teve oportunidade de viajar para o interior de Mato Grosso não consegue ficar impassível aos quilômetros e quilômetros de fazendas de soja, milho e algodão. A vegetação natural ficou reduzida ao mínimo. Tudo isso para quê? Alimentar milhões e milhões de pessoas.

No meu entendimento, o equilíbrio entre consumo, desperdício e preservação da natureza é de



vital importância para o futuro da humanidade. O agricultor que desprezar a aplicação dos chamados agrotóxicos dificilmente pagará as suas contas.

‘A pior coisa do mundo é a fome!’, escreveu Carolina Maria de Jesus em seu livro Quarto de despejo: diário de uma favelada.”

***Marcos Domingos da Silva***  
***Membro fundador da ABHO***

---

“Recebi a última Revista da ABHO focada nos agrotóxicos (ou defensivos para alguns). Devo dizer que gostei de seu conteúdo.

O artigo do professor Sérgio Colacioppo é didático para os higienistas que se iniciam nesta matéria. Concordo com seu pensamento e conceitos, já presenciei muitos trabalhos nas fazendas e experimentei as dúvidas de fazer ou não avaliação quantitativa de alguns princípios ativos.

Para acrescentar algo novo, já temos acesso por aqui a alguns métodos de análise que foram padronizados para agrotóxicos. São as análises mais procuradas, todas elas processadas por HPLC (cromatografia líquida de alta eficiência): Glifosato; 2,2,4 D; Pirimifos-metil; Diuron; Captan; Fipronil; Carbofuran; Methomyl; Carbendazim.”

***José Manuel O. Gana Soto***  
***Membro fundador da ABHO***



## GIRO DE NOTÍCIAS – MUNDO

### AIHA:

#### – REVISÃO DA DIRETIVA EUROPEIA DE CARCINÓGENOS E MUTAGÊNICOS

Uma nova emenda à Diretiva de Carcinógenos e Mutagênicos da União Europeia de 2004 incluiu um Limite de Exposição Ocupacional (LEO) revisado para benzeno, bem como dois novos LEOs para acrilonitrila e níquel e seus compostos. Esta atualização marca a quarta revisão da diretiva, que estabelece concentrações máximas de produtos químicos cancerígenos no ar do local de trabalho.

**Fonte:** <https://www.aiha.org/news/220407-eu-revises-oel-for-benzene-adds-new-oels-for-two-substances>. Acesso em: 20 jun. 2022.

#### – EPA PROÍBE O AMIANTO CRISOTILA

A *Environmental Protection Agency* (EPA) propôs uma nova regra que proibirá a fabricação, a importação, o processamento, a distribuição no comércio e o uso comercial do amianto crisotila, a única forma conhecida de amianto atualmente importada pelos Estados Unidos.

**Fonte:** <https://www.aiha.org/news/220407-new-epa-rule-would-ban-chrysotile-asbestos>. Acesso em: 20 jun. 2022.

#### – PROGRAMA DE ÊNFASE NACIONAL PARA RISCOS DA EXPOSIÇÃO AO CALOR

A *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) anunciou o primeiro Programa Nacional de Ênfase (NEP) destinado a proteger os trabalhadores dos EUA de doenças e lesões causadas pelo calor. O Secretário do Trabalho e a Vice-presidente americana reuniram-se em um evento na Filadélfia, Pensilvânia, para lançar o novo programa. Disponível em: [https://www.osha.gov/sites/default/files/enforcement/directives/CPL\\_03-00-024.pdf](https://www.osha.gov/sites/default/files/enforcement/directives/CPL_03-00-024.pdf). Acesso em: 5 jul. 2022

**Fonte:** <https://www.aiha.org/news/220414-osha-launches-national-emphasis-program-for-heat-hazards>. Fonte: AIHA®



#### – PERFIS TOXICOLÓGICOS PARA MERCÚRIO E OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS

Um novo projeto de perfil toxicológico para o mercúrio está agora disponível para revisão e comentários públicos pela Agência para Substâncias Tóxicas e Registro de Doenças (ATSDR). De acordo com a ATSDR, o mercúrio é usado em várias indústrias, especialmente na fabricação de eletrônicos e iluminação fluorescente. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf>. Acesso em: 5 jul.2022

Minutas de outros projetos de perfis toxicológicos também estão disponíveis para cobre; nitrobenzeno sintético, usado para produzir outros produtos químicos ou para dissolver produtos químicos durante a fabricação; e nitrofenóis, que incluem três compostos químicos. Os nitrofenóis são fabricados e usados na produção de corantes, borracha, produtos químicos fotográficos, medicamentos, pesticidas e fungicidas, segundo a ATSDR.

**Fonte:** AIHA®

#### – DESAFIOS DA AMOSTRAGEM DE BIOAEROSSÓIS

Na primeira de três sessões técnicas da *American Industrial Hygiene Conference and Expo* (AIHce) de 2022 sobre o papel do higienista industrial em uma pandemia, a cientista de bioaerossóis do Laboratório de Física Aplicada da Universidade John Hopkins, Dra. Quinn Aithinne, descreveu a amostragem de bioaerossóis como “[...] provavelmente um dos processos mais ineficientes em higiene industrial, já que qualquer um que esteja respirando é uma fonte potencial [...]”. Constatou-se que decidir onde coletar uma amostra é altamente incerto, e os tamanhos das amostras são geralmente baixos. Muitas vezes, o laboratório analítico não consegue detectar nenhum vírus na amostra. “Zeros (isto é, não detecções) são um grande problema.”

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220524-the-many-challenges-of-bioaerosol-sampling>. Acesso em: 20 jun. 2022.

### NIOSH:

#### – ANTRAZ DO SOLDADOR, UMA DOENÇA OCUPACIONAL RECENTEMENTE IDENTIFICADA

Um artigo publicado recentemente na revista *Pathogens* destaca um caso em um metalúrgico de “antraz do soldador”, ou pneumonia grave, causada por bactérias do grupo *Bacillus Cereus*, que produzem a toxina do antraz. Os autores do artigo caracterizam o “antraz do soldador” como “[...] uma doença ocupacional mortal recém-identificada [...]”. De acordo com o artigo, sete casos



de “antraz do soldador” foram relatados ao CDC durante o período de 1994-2020. **Referência:** de Perio, M.A. et al. Welder’s Anthrax: A Review of an Occupational Disease. *Pathogens* **2022**, 11, 402. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pathogens11040402>.

Fonte: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2022/04/21/welders-anthrax/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

#### - PPR PARA PROFISSIONAIS DE SAÚDE

O *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) publicou recentemente uma versão revisada de um recurso da agência destinado a ajudar os hospitais a implementar eficazes programas de proteção respiratória (PPR). Intitulado *Hospital Respiratory Protection Toolkit: Resources for Respiratory Program Administrators*, foi publicado originalmente em 2015 e enfatiza a prevenção da transmissão de doenças por aerossóis aos profissionais de saúde.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220421-niosh-revises-resource-on-respiratory-protection-programs-for-healthcare-workers>. Acesso em: 20 jun. 2022.

### INDUSTRIALHYGIENEPUB.COM:

#### - CONTROLE DE POEIRAS NO PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS

Partículas de poeira são transportadas pelo ar durante a fabricação e o processamento de embalagens de papelão, plástico e metal. Como essas partículas apresentam riscos de exposição ocupacional e perigos da poeira combustível, os sistemas de coleta de poeira se tornam necessários. No entanto, se instalados incorretamente ou não projetados para sua operação específica podem causar uma explosão de pó combustível.

Fonte: <https://industrialhygienepub.com/dust-fume-control/frequently-asked-questions-controlling-dangerous-dusts-generated-during-packaging-processing/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

**Colaboração: Valdiney Camargos de Sousa**  
**Membro do Conselho Técnico da ABHO.**



Mario Luiz  
Fantazzini



Marcus Vinícius B.  
Rodrigues Nunes

### DESCRIPTORIOS ESTATÍSTICOS E ABORDAGENS PARA ESTIMATIVA DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

Fundamentos para as propostas de revisão e dos anexos de  
agentes químicos da **NR-09** e da **NR-15**

Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes (\*)

Mario Luiz Fantazzini (\*\*)

#### APRESENTAÇÃO

As últimas tendências na revisão das normas regulamentadoras da legislação brasileira têm aplicado os conceitos estatísticos e utilizado diferentes descritores de exposição. Como apontaremos, os vários descritores estatísticos como se apresentam nas propostas em consulta pública sobre a NR-09 e a NR-15 podem causar controvérsia, alguma desorientação e dificuldades de decisão.

Acreditamos que haverá certa confusão e situações em que uma alternativa de avaliação indique adequação, enquanto outra não, de modo a aumentar a insegurança jurídica e a dificultar a gestão das exposições e pro-

teção à saúde dos trabalhadores.

Adiante, será abordada a qualidade desses descritores e apresentada uma proposta que pretende aproveitar as boas práticas mundiais na definição de parâmetros regulatórios modernos da exposição para benefício das normas regulamentadoras brasileiras.

Para uma melhor análise encontram-se na Tabela 1 os descritores estatísticos constantes das singulares e recentes propostas de revisão dos anexos de agentes químicos da NR-09 (BRASIL, 2022a) e NR-15 (BRASIL, 2022b), bem como na NR-07 (BRASIL, 2022c) em vigor e recentemente atualizada.

Tabela 1 – Descritores estatísticos regulatórios

| Padrão legal                                                    | Descritor estatístico da exposição                                                                                  | Campo de aplicação                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proposta NR-09: itens 6.7.1.1, 6.7.1.1.1, 6.7.1.1.2 e 6.7.1.1.3 | Média geométrica (MG) [vide item 1 deste artigo].                                                                   | Avaliação da exposição a partir de dados de monitoramento com 3 a 5 amostras [vide item 1.4 e subitens]. |
| Proposta NR-09: item 6.6                                        | Limite superior da mediana, calculado por método com confiança estatística de 95% (LSM) [vide item 3 deste artigo]. | Avaliação da exposição a partir de técnicas ou ferramentas de modelagem [vide item 2].                   |

(\*) *Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0103. Especialista registrado pela AIHA em Exposure Decision Analysis (EDA Registry ID# 29355). Membro do Conselho Técnico da ABHO. Membro da ACGIH®, AIHA® e BOHS.*

(\*\*) *Engenheiro de Segurança do Trabalho. Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0005. Vice-presidente de Estudos e Pesquisas da ABHO.*





| Padrão legal                 | Descritor estatístico da exposição                                                                                                                                        | Campo de aplicação                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proposta NR-09: item 6.7.1.2 | Limite superior da média aritmética estimada para uma distribuição lognormal com confiança estatística de 95% ( $LSC_{1,95\%}$ ) [vide item 1 deste artigo].              | Avaliação da exposição a partir de dados de monitoramento com 6 ou mais amostras [vide item 1.4 e subitens]. |
| Proposta NR-15: item 3.1     | Média aritmética [vide item 1 deste artigo].                                                                                                                              | Avaliação de condição insalubre.                                                                             |
| NR-07: quadros 1 e 2         | Limite superior do intervalo de confiança da média aritmética estimada para uma distribuição lognormal com confiança estatística de 95% (LSC) [vide item 1 deste artigo]. | Definição da periodicidade de exames radiológicos para expostos à sílica, ao asbesto e ao PNOS.              |
| NR-07: quadro 3              | CLSC (95%) ou percentil 95 = concentração calculada estatisticamente com limite superior de confiança 95% (sic) [vide item 1 deste artigo].                               | Definição da periodicidade de exames radiológicos para expostos ao PNOS.                                     |

Fontes: Brasil (2022a); Brasil (2022b); Brasil (2022c).

A partir do exposto, verificam-se cinco parâmetros estatísticos utilizados indiscriminadamente, cada qual em um contexto. Claramente, é impossível gerenciar as exposições com essa variedade de descritores, requerendo mais esforço de campo (amostral), cálculos e ferramentas, conhecimento especializado, e administração de respostas diferentes para cada instância regulatória de controle.

### Considerações para possíveis descritores

Apresentamos a seguir sucintamente como são vistos atualmente os descritores acima citados quanto à sua capacidade de decisão sobre conformidade de uma exposição. Essa apreciação é detalhada no item 1 a seguir.

- Para fins de um descritor de conformida-

de da exposição o  $LSC_{1,95\%}$  é um descritor estatístico superado desde 1998;

- o  $UTL_{95\%,95\%}$  é um descritor estatístico com viés de sobre-exposição, ou seja, com tendência a demonstrar inconformidade no teste de aceitabilidade da exposição para cenários que provaria conformidade;
- o MVUE e outras medidas de tendência central, isoladamente, subestimam a exposição ocupacional;
- particularmente, a MG é o descritor menos indicado, em qualquer situação, pois será significativamente reduzida tanto quanto maior for o desvio padrão geométrico e é sempre menor que a média aritmética. Matematicamente, se algum dos valores medidos for “zero”, a média geométrica será ZERO;
- o  $LSC_{Land}$  apesar de ser um descritor da



cauda superior do perfil de exposição, não é um parâmetro recomendado, sobretudo, por superestimar a exposição com número reduzido de amostras; e

- o LSM não é um descritor estatístico recomendado na literatura para estimativa da exposição por técnicas de modelagem matemática.

### Consideração para gestão das exposições

- Atualmente, conforme tendências mundiais, não há como ignorar um processo racional, gradativo e econômico que considere uma abordagem por camadas, sendo que cada etapa permita uma tomada de ação acerca da necessidade de controle ou partindo para coleta de informação adicional na etapa seguinte. Esta tendência racional deve ser considerada pragmaticamente no arcabouço regulatório. Ampliaremos esta premissa mais à frente.

### BASES CONCEITUAIS PARA AS CONSIDERAÇÕES DADAS

- 1 Descritores da exposição dos dados de monitoramento (“avaliação quantitativa”)
- Média geométrica (MG) e média aritmética ( $\bar{x}$ )

A MG é uma medida de tendência central da distribuição lognormal equivalente à mediana da distribuição normal. A média geométrica é igual à concentração correspondente ao ponto de 50% na distribuição cumulativa. (MG = Percentil 50). Isto é, divide a distribui-

ção de probabilidade em duas partes iguais, 50% abaixo e 50% acima.

A MG é o descritor estatístico, entre as medidas de tendência central, que mais subestima a exposição e, conseqüentemente, que mais coloca o trabalhador em risco (MULHAUSEN; MILZ, 2015).

Por exemplo, se tivermos um conjunto de dados com desvio padrão geométrico (DPG) de aproximadamente 3,5 (alta variabilidade da exposição), a média geométrica pode ser inferior a metade da média aritmética. Se qualquer valor individual for matematicamente “zero”, a MG será ZERO.

A média aritmética é a medida de tendência central que mais superestima a exposição. Ademais, não é um parâmetro adequado, isoladamente, para gestão da exposição e prevenção de doenças ocupacionais (PERKINS, 2008a). Observe-se que é melhor superestimar, a favor do trabalhador, do que subestimar. Por isso a AIHA usa a MVUE, vista adiante.

Temos que pontuar que é um conjunto de parâmetros, sempre, que vai favorecer o julgamento profissional de uma situação de exposição de um GES: MVUE, DPG, percentil 95, fração de excedência do LEO, UTL. O “panorama” estatístico é um fundamentador do julgamento profissional para a gestão de controle, sendo complementado por um descritor regulatório competente para a conformidade da exposição. Observar que a eventual inconformidade regulatória reforçará necessariamente ações de controle.



- **MVUE e Procedimento “Exato” de Charles Land**

O estimador não enviesado de mínima variância (Minimum Variance Unbiased Estimator – MVUE) é o valor da média e variância em torno de um conjunto de dados de amostra que fornece a melhor estimativa da média e variância real da população de uma distribuição lognormal, pois é imparcial e tem variância mínima, sendo a medida de tendência central preferível entre as “médias” (MULHAUSEN; DAMIANO, 1998; IGNACIO; BULLOCK, 2006).

Para acessar ao cálculo do MVUE, observar o Apêndice I.

Em paralelo ao MVUE, o Procedimento “Exato” de Charles Land é o método mais atual para estimativa dos intervalos de confiança da medida de tendência central da distribuição lognormal (MULHAUSEN; DAMIANO, 1998; IGNACIO; BULLOCK, 2006; PERKINS, 2008b; NUNES, 2021b).

Todavia, ressalta-se novamente que ambos os descritores estatísticos – MVUE e limite superior de confiança pelo procedimento “exato” de Charles Land ( $LSC_{Land}$ ) – não são adequados, isoladamente, para a gestão da exposição e prevenção de doenças ocupacionais, sendo úteis apenas para entender o comportamento da medida de tendência central do perfil de exposição e sua incerteza, ou seja, o “panorama” estatístico da situação de exposição (JAHN; BULLOCK; IGNACIO, 2015; AIHA, 2021; NUNES, 2021a).

- **Limite superior da média aritmética para uma distribuição lognormal com confiança estatística de 95% ( $LSC_{1,95\%}$ )**

O  $LSC_{1,95\%}$  é um descritor estatístico definido, em 1991, como um dos parâmetros do perfil da exposição na primeira edição do livro de estratégia da AIHA®, A Strategy for Occupational Exposure Assessment (HAWKINS; NORWOOD; ROCK, 1991).

Entretanto, o  $LSC_{1,95\%}$  foi abandonado já na segunda edição do mesmo livro, A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures, publicado em 1998, que passou a adotar o MVUE e  $LSC_{Land}$  como descritores estatísticos da medida de tendência central do perfil de exposição. Isso se manteve até a terceira edição do livro. A partir da quarta edição, o Percentil 95 se tornou o parâmetro paradigma da exposição (MULHAUSEN; DAMIANO, 1998; IGNACIO; BULLOCK, 2006; AIHA, 2010; JAHN; BULLOCK; IGNACIO, 2015; AIHA, 2021; NUNES, 2021b).

- **Percentil 95 ( $P_{95}$ ), fração de excedência menor que 5% e limite superior de tolerância (UTL)**

O NIOSH, em 1977, apresentou um guia orientativo para análise de conformidade da exposição ocupacional. O teste considera um série de exigências e pressupostos e adota o limite superior de confiança de 95% do percentil 95, equivalente ao limite superior de confiança de 95% da fração de excedência de 5% ou limite superior de tolerância ( $UTL_{95\%,95\%}$ ). Isso é atendido no teste do mais exposto, com exposição média abaixo do nível de ação, para DPG até 1,22. Em complemento, o fato do  $UTL_{95\%,95\%}$  ser inferior ao LEO é recomendado como



requisito geral para demonstrar conformidade (LEIDEL; BUSCH; LYNCH, 1977).

A partir da segunda e terceira edições do livro de estratégia de avaliação e gerenciamento da exposição publicadas pela AIHA®, 1998 e 2006, respectivamente, adotou-se o percentil 95 e a avaliação da incerteza pelo intervalo de confiança de 95% ( $UTL_{95\%,95\%}$ ) (MULHAUSEN; DAMIANO, 1998; AIHA, 2010; IGNACIO; BULLOCK, 2006). A quarta edição (2015) sedimentou o entendimento de que as medidas da cauda superior (percentil 95, fração de excedência e seus intervalos de confiança) são os descritores estatísticos dos perfis de exposição recomendados para avaliação e gerenciamento das exposições (JAHN; BULLOCK; IGNACIO, 2015; AIHA, 2021; NUNES, 2021b).

Geralmente, o higienista tem um número reduzido de amostras disponível para as campanhas de monitoramento. Por esse motivo, o  $UTL_{95\%,95\%}$  pode superestimar a exposição e apresentar um viés de diagnosticar falsas inconformidades, em outras palavras, de não diagnosticar verdadeiras conformidades (falsos negativos).

Agora, vem o que é mais importante nesta discussão!

Atualmente, testes de conformidade da exposição ocupacional mais modernos têm adotado o limite superior de confiança de 70% do mesmo percentil 95 ( $UTL_{95\%,70\%}$ ), o que equivale ao limite superior de confiança de 70% da fração de excedência  $\leq 5\%$  (LAVOUE *et al*, 2019).

Várias entidades – INRS, BOHS, NVvA e França – têm

se posicionado a favor do uso do  $UTL_{95\%,70\%}$ , observar o Apêndice II.

A norma europeia EN 689:2018 consolida o uso do  $UTL_{95\%,70\%}$  como descritor da exposição ocupacional para o teste estatístico final (após um teste preliminar) por meio cálculo da variável  $U_R$ , apresentados nos apêndices III e IV (CEN, 2018).

A AIHA® recentemente lançou o curso preparatório “Making Accurate Exposure Risk Decisions” para profissionais que queiram se submeter ao AIHA Registry Programs a fim de obter o registro de especialista em Exposure Decision Analysis. No decorrer do curso, John Mulhausen, Paul Hewett, Jérôme Lavoué e Andrew D. Perkins consensuam o  $UTL_{95\%,70\%}$  como descritor estatístico para demonstrar tolerabilidade das exposições (e o  $UTL_{95\%,95\%}$  como descritor de aceitabilidade). O critério de tolerabilidade da exposição, ou seja, a adoção do  $UTL_{95\%,70\%}$ , requer, mesmo que respeitado, monitoramento periódico (AIHA, 2022a).

O  $UTL_{95\%,70\%}$  demonstrará uma maior abrangência de variabilidade das exposições para o nível de ação (50% do LEO), isso é, para perfis de exposição com DPG de até 1,4 (LEIDEL; BUSCH; LYNCH, 1977).

### **2 Estratégia de avaliação da exposição por dados de monitoramento (“avaliação quantitativa”) – elementos para a proposição básica**

O CEN (2018) propõe na EN 689:2018 a melhor abordagem em etapas com um teste preliminar de conformidade das exposições utili-



zando-se 3 (três) a 5 (cinco) amostras. Haverá conformidade, se houver:

- 3 (três) amostras inferiores a 10% do LEO;
- 4 (quatro) amostras inferiores a 15% do LEO; ou
- 5 (cinco) amostras inferiores a 20% do LEO.

Caso as amostras sejam superiores aos limites supracitados, mas inferiores ao LEO, é necessário um teste estatístico final com pelo menos 6 (seis) amostras que podem incluir as amostras já coletadas no teste preliminar, bastando que se complete com as faltantes. As amostras serão aleatórias.

É importante ressaltar a agilidade e simplicidade (mas com grande rigor) do procedimento, pois:

- Inconformidade pode ser definida com uma amostra;
- Conformidade pode ser definida com 3 amostras; e
- Em qualquer caso, uma definição será possível com um número razoável de amostras, descrevendo regulamentamente todo o GES.

Outras entidades também têm adotado um teste preliminar/triagem, tais como, o regulamento francês e o guia britânico-holandês. Todos esses testes preliminares estão discutidos no apêndice III (FRANÇA, 2009; BOHS/NVVA, 2011).

A norma europeia EN 689:2018 aplica o cálculo da Variável  $U_R$  para o teste estatístico com

pelo menos 6 amostras baseado no  $UTL_{95\%,70\%}$ , conforme o apêndice IV (CEN, 2018).

Como pode ser visto no apêndice IV, a Variável  $U_R$  calculada a partir do conjunto de dados de monitoramento é comparada com os valores de  $U_T$  tabelado, em função do número de amostras, para demonstrar a conformidade.

Se  $U_R$  é maior ou igual do que  $U_T$ , há conclusão de conformidade da exposição com o LEO e se  $U_R$  é menor do que  $U_T$ , há conclusão de inconformidade da exposição com LEO.

### 2.1 - Aplicativos disponíveis para avaliação da exposição por dados de monitoramento

Todos os testes estatísticos expostos anteriormente podem ser facilmente automatizados em planilhas eletrônicas ou softwares.

O kit de ferramentas **Expostats**<sup>1</sup> está disponível gratuitamente com quatro ferramentas acessíveis por meio de um aplicativo da web ou off-line. As ferramentas incluem uma variedade de cálculos e resultados gráficos úteis de acordo com as práticas atuais na análise e interpretação de medições de exposição coletadas por higienistas ocupacionais (OGDEN; LAVOUÉ, 2012).

A Sociedade Belga de Higiene Ocupacional (Belgian Society for Occupational Hygiene – BSOH) dispõe de aplicativo on-line no site da entidade denominado **BWStat v3**<sup>2</sup> e ferramenta de Excel (**BWStat v2.1**)<sup>3</sup>, ambos gratui-

<sup>1</sup> Disponível em: [www.expostats.ca](http://www.expostats.ca). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>2</sup> Disponível em: [www.bsoh.be/?q=nl/bwstat](http://www.bsoh.be/?q=nl/bwstat). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>3</sup> Disponível em: [www.bsoh.be/downloads/BWStatv2.xlsb](http://www.bsoh.be/downloads/BWStatv2.xlsb). Acesso em: 2 jul. 2022.



tos, que tratam os dados de monitoramento das exposições de acordo com a EN 689 e o guia britânico-holandês (BSOH, 2011; BSOH, 2021).

O instituto espanhol (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo – INSST) oferece uma calculadora<sup>4</sup> para tratamento de dados de monitoramento e obtenção do  $UTL_{95\%,70\%}$ , conforme a EN 689:2018 (INSST, 2022).

### 3 Aspectos sobre a modelagem matemática

Além de estimar as exposições existentes, a modelagem matemática permite reconstruir as exposições, em caso de litigância para ambientes de trabalho inexistentes ou desativados, bem como permite antecipar e definir preventivamente o nível de controle das exposições (NUNES, 2019). É uma ferramenta poderosa de gestão e permite decisões rápidas para o julgamento de situações que demandariam tempo e recursos para uma avaliação quantitativa estruturada, que poderá ocorrer mais tarde, corroborando a decisão.

Discutimos a seguir os descritores a serem utilizados na modelagem matemática.

- **Limite superior da mediana, calculado por método com confiança estatística de 95% (LSM)**

O LSM foi proposto como descritor para estimar a exposição a partir de modelagem matemática. Como informado anteriormente, a mediana é uma medida de tendência cen-

tral e é equivalente ao Percentil 50 quando obtida da distribuição normal. Semelhante à MG, a mediana, por ser uma medida de tendência central, subestima a exposição do trabalhador, não sendo recomendada.

- **Percentil 95 ( $P_{95}$ )**

A literatura para modelagem matemática das exposições respiratórias e dérmicas, esta última desde que haja absorção e efeitos sistêmicos, recomenda o Percentil 95 ( $P_{95}$ ) como descritor da exposição (VADALI; RAMACHANDRAN; LOGAN; HEWETT; MULHAUSEN, 2009).

A modelagem matemática pode ocorrer de forma determinística ou probabilística.

Os modelos determinísticos assumem que os parâmetros de entrada são conhecidos com precisão. Logo, com um conjunto de parâmetros definido, há um único valor resultante. A variabilidade dos parâmetros e da resultante é ignorada. O pior cenário (condições de pior caso) é um meio para julgamento, com a estimativa do  $P_{95}$  (JAYJOCK; RAMACHANDRAN; ARNOLD, 2009).

A simulação estocástica é o modo probabilístico pelo qual estimam-se distribuições de probabilidade para cada parâmetro do modelo e tem-se como resultante uma distribuição de probabilidade da variável (decisória) de interesse. Assim, é possível obter diversos descritores

<sup>4</sup> Disponível em: [www.insst.es/evaluacion-exposicion-agentes-quimicos/Agentes-quimicos-Evaluacion-de-la-exposicion-VLAED](http://www.insst.es/evaluacion-exposicion-agentes-quimicos/Agentes-quimicos-Evaluacion-de-la-exposicion-VLAED). Acesso em: 2 jul. 2022.





estatísticos da distribuição de probabilidade resultante (JAYJOCK; RAMACHANDRAN; ARNOLD, 2009; MULHAUSEN; MIL, 2015).

### • Validação de modelos matemáticos em ambiente jurídico

Jayjock, Armstrong e Taylor (2011) demonstram a aprovação do modelo Near Field/Far Field – NF/FF – Two-Box (Campo Próximo/Campo Distante – Duas Zonas) ao Padrão de Daubert, critério amplamente aceito pela Suprema Corte Americana em testemunho de especialista, pois o submeteram e aprovaram nos quatro requisitos chaves:

- extensas publicações revisadas por pares e aceitação científica;
- resultados de testes válidos contra dados adequados de medição;
- critérios adequados satisfeitos para uma taxa de erro aceitável e padrões de uso; e
- amplamente utilizado em práticas profissionais de higiene industrial e estudos de avaliação de exposição.

### • Literaturas recomendadas de modelagem

Várias referências disponibilizam recomendações para modelagem da exposição respiratória aplicada à higiene ocupacional, sobretudo: Ramachandran (2005); Nicas (2008); Keil, Simmons e Anthony (2009); Nicas (2011); Nicas (2015) e Nicas e Armstrong (2021).

Armstrong (2009) discorre sobre a modela-

gem da exposição respiratória em ambiente externo pelos modelos de dispersão atmosférica de pluma de campo próximo e campo médio.

Nunes (2020) apresenta três modelos matemáticos principais para estimativa da exposição dérmica:

- Avaliação da exposição dérmica por deposição/absorção de sólido (pó, escama, grânulos) ou líquido;
- Avaliação da exposição dérmica por permeabilidade de líquido (puro, mistura ou solução aquosa) e
- Avaliação da exposição dérmica por permeabilidade de gases ou vapores.

Métodos por modelagem, esquema qualitativo e monitoramento para estimativa da exposição dérmica aos agentes químicos aplicados à higiene ocupacional podem ser consultados em: AIHA (2007), Sahmel, Boeniger, Knutson, ten Berge e Fehrenbacher (2009); Cherrie, Howie e Semple (2010) e Sahmel e Boeniger (2015).

### 3.1 Aplicativo disponível para avaliação da exposição por modelagem

O IH Mod 2.0<sup>TM</sup><sup>5</sup> é uma ferramenta desenvolvida pela AIHA que organiza 11 modelos matemáticos para estimativa da exposição respiratória subdivididos em quatro categorias. A ferramenta foi traduzida para o português pela ABHO (sob os cuidados de Mario Fan-

<sup>5</sup> Disponível em: [www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/Public-Resources/IHMOD\\_2\\_0.xlsm](http://www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/Public-Resources/IHMOD_2_0.xlsm). Acesso em: 2 jul. 2022.





tazzini). Mais informações sobre os modelos podem ser obtidas no Apêndice V (AIHA, 2018).

O IH SkinPerm<sup>TM</sup><sup>6</sup> é um produto do trabalho do AIHA Exposure Assessment Strategies Committee (EASC) e o Dermal Project Team (DPT) em colaboração com Wil F. ten Berge, autor do modelo original SkinPerm. Embora vários parâmetros e saídas de dados tenham sido explicados ou definidos no IH SkinPerm<sup>TM</sup>, o profissional deve recorrer ao Capítulo 13 do livro *Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals*, 2ª edição, AIHA. (SAHMEL; BOENIGER; KNUTSON; TEN BERGE; FEHRENBACHER, 2009; AIHA, 2022b).

#### 4 Abordagem por camadas para uma proposição abrangente

Discutimos a seguir como uma abordagem por camadas para a “Gestão das Exposições” poderia ocorrer. Sua inclusão no arcabouço regulatório é altamente recomendável. Entendemos que este seria um foco complementar importante, além da nossa proposição do descritor regulatório (UTL<sub>95%,70%</sub>) e do procedimento de decisão que apresentamos centralmente.

Uma estrutura de abordagem por camadas

para obter informações acerca da exposição possui:

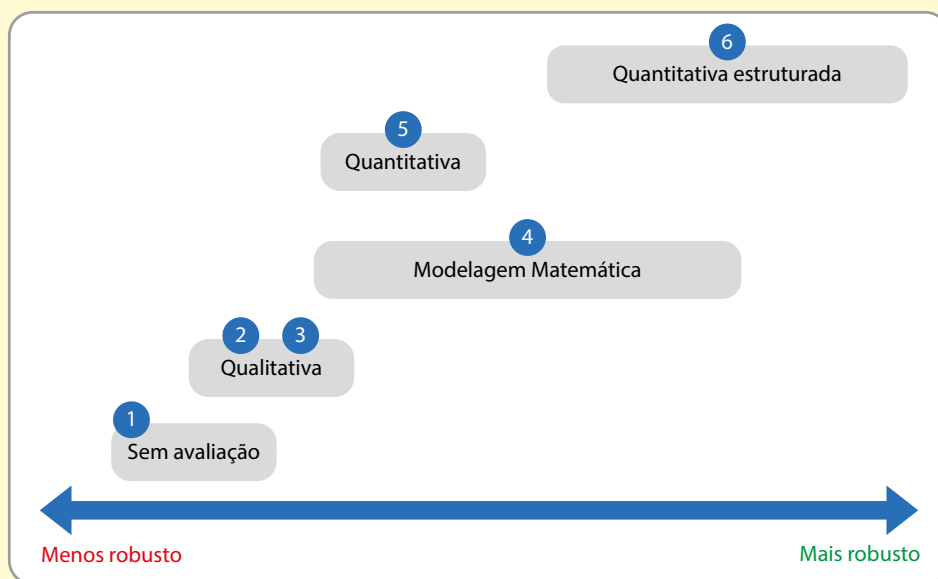
- vantagens econômicas;
- otimização de tempo e
- priorização e velocidade da tomada de decisão.

Um esquema sugestivo de abordagem por camadas que inclua as variadas ferramentas para estimativa da exposição foi organizado e se apresenta na Figura 1. A seleção das ferramentas deve ser gradual, à medida que for necessário para fundamentar a tomada de decisão, iniciando-se pelas ferramentas mais simples até àquelas que apresentem mais robustez. Observe-se que isto permitiria otimização de recursos escassos. A decisão que se consolida ao longo das camadas não precisa, necessariamente, ir à camada final (avaliação quantitativa estruturada), se há evidências documentadas e aceitas para tal. As abordagens mais finas e detalhadas poderão ser, contudo, requeridas, sobretudo no caso dos GES críticos (Percentil 95 superior a 10% do LEO, até 100% do LEO).

<sup>6</sup> Disponível em: [www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/IHSkinPerm.xlsm](http://www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/IHSkinPerm.xlsm). Acesso em: 2 jul. 2022.



Figura 1 – Esquema de abordagem por camadas



Fonte: Dos autores.

A Tabela 2 exemplifica cada abordagem indicada na Figura 1.

Tabela 2 – Ferramentas divididas por camadas

| # | Ferramentas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Apreciação baseada apenas na pura opinião sem considerar as características a respeito do ambiente, agente e processo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2 | Avaliação baseada na caracterização básica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3 | Stoffenmanager® (Cosanta), Control banding, COSHH Essentials (HSE), International Chemical Control Toolkit – ICCT (OIT), ART (REACH), EMKG-EXPO-TOOL (BAuA), RISKOFDERM (TNO) e similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 | <p><b>Nível I:</b> baseado em um modelo determinístico, conservador e simples. Ferramentas: Regra do 10 [ROT]; Proporção de Perigo do Vapor [VHR]; Proporção de Perigo do Particulado [PHR]; Zero ventilação; Caixa homogênea – 1 Zona com estimador de taxa de geração simples; e Simples balanço de massa que ignore a sedimentação e a ventilação.</p> <p><b>Nível II:</b> utiliza um modelo determinístico mais sofisticado. Ferramentas: Campo Próximo/ Campo Distante – 2 Zonas; Caixa homogênea – 1 Zona com estimadores da taxa de geração mais sofisticados, como decaimento exponencial, enchimento de recipiente, contrapressão ou emissão por processo cíclico; Difusão turbulenta com ou sem advecção; e Pluma de campo próximo e campo médio.</p> <p><b>Nível III:</b> consiste em aplicar técnicas estatísticas juntamente com a modelagem para refinamento da estimativa e quantificação do nível de certeza. Ferramenta: Simulação de Monte Carlo associada aos demais modelos matemáticos.</p> |
| 5 | Medições que não fazem parte de um raciocínio estruturado, sem estratégia definida e sem um grau definido de confiança.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | Medições coletadas com uma estratégia de amostragem e analisadas com fundamentação estatística e/ou aplicação de técnicas bayesianas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Fonte: Dos autores.



Ressalta-se que este esquema não é estanque nem exaustivo, mas orienta o higienista na seleção de ferramentas de apoio ao julgamento profissional na proporção que dê confiança suficiente para tomada de decisão.

O Apêndice V descreve algumas ferramentas discutidas na Tabela 2.

### 5 Composição de uma estratégia estruturada de avaliação de conformidade

O fluxograma apresentado na Figura 2 propõe uma estratégia estruturada para avaliação gradativa de conformidade baseada na avaliação quantitativa.

Observa-se que a coleta adicional de amostras em cada etapa é complementar àquelas amostras já coletadas anteriormente (cumulativa).

O teste preliminar estabelece conformidade, se todas as amostras forem inferiores aos limites 10%, 15% ou 20% do LEO, respectivamente para  $n=3$ ,  $n=4$  ou  $n=5$ .

O teste preliminar estabelece inconformidade, se qualquer uma das amostras, em qualquer momento, seja superior ao LEO.

O teste preliminar é inconclusivo, se qualquer uma das amostras for superior a 20% do LEO e inferior ao LEO, devendo o higienista partir para o teste estatístico final, complementando o conjunto de dados com pelo menos 6 amostras.

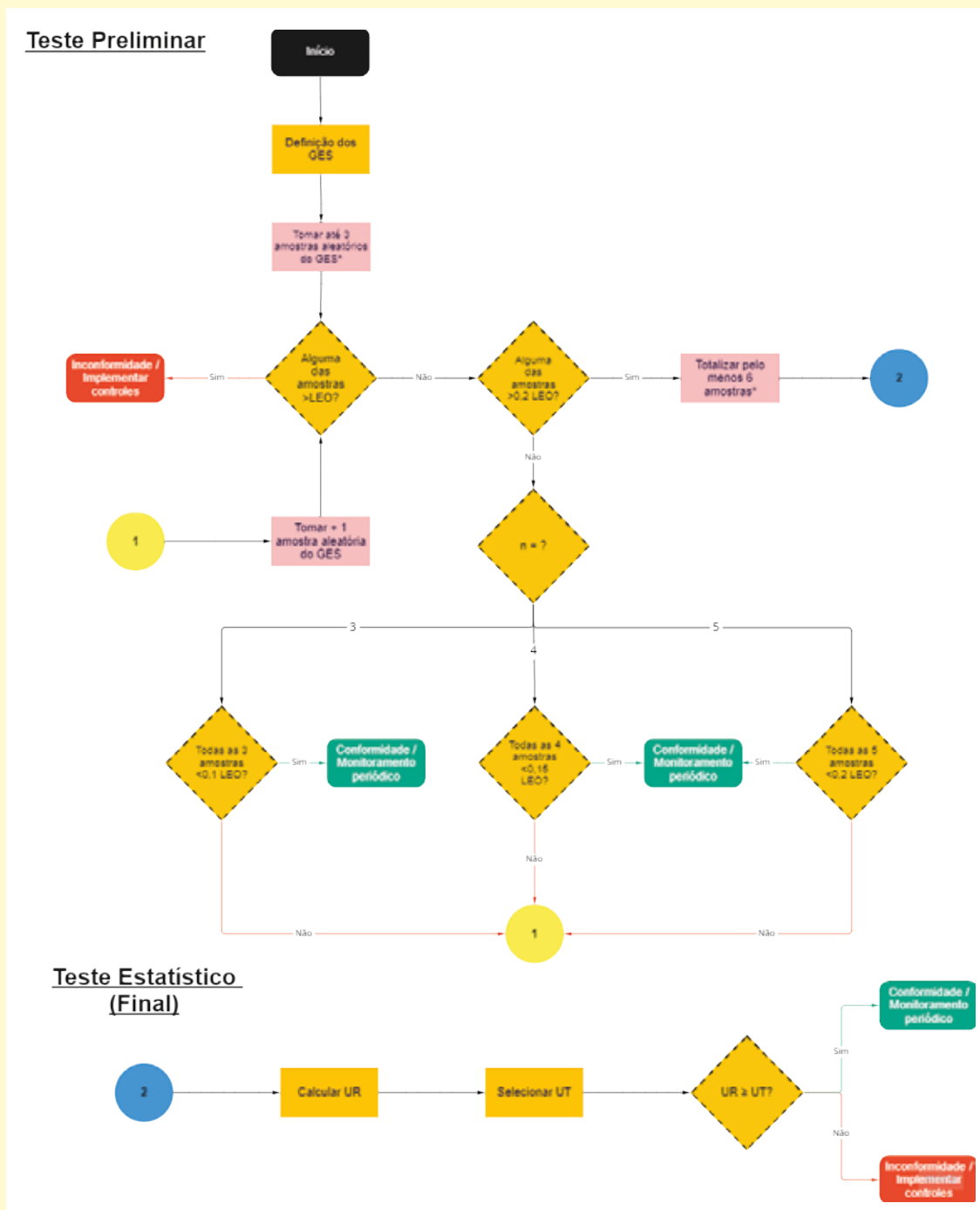
### CONCLUSÃO/PROPOSIÇÃO

Recomendamos:

- adotar o  $UTL_{95\%,70\%}$  como um único descritor estatístico para teste de conformidade da exposição aos agentes químicos na NR-9 e NR-15, posto que este é o parâmetro que apresenta mais equilíbrio e menor viés, pode ser integrado à técnica estatística bayesiana e também está aderente aos demais testes estatísticos, a saber: teste preliminar e teste estatístico final de conformidade;
- incluir teste preliminar idêntico à norma EN 689:2018 com número reduzido de amostras ( $3 \leq n \leq 5$ ), pois permite uma tomada de decisão econômica, otimização de tempo e priorização e velocidade da tomada de decisão;
- incluir teste estatístico final de conformidade ( $n \geq 6$ );
- considerar uma abordagem por camadas (gradativa) para estimativa da exposição por dados de monitoramento e modelagem matemática, além de abordagens de estimativa por ferramentas pragmáticas (qualitativa), dados sub-rogados (analogias disponíveis na literatura de processos e atividades similares) e técnicas bayesianas;
- adotar o Percentil 95 como descritor estatístico para teste de conformidade da exposição respiratória e dérmica por modelos matemáticos, conforme definido pela literatura;
- incluir as abordagens de estimativa da exposição por ferramentas pragmáticas e dados sub-rogados, além dos dados de



Figura 2 – Fluxograma do teste de conformidade



NOTA: (\*) Durante a coleta de amostras para compor o conjunto mínimo de dados para o teste preliminar ( $3 \leq n \leq 5$ ) e o teste estatístico final ( $n \geq 6$ ), cada amostra adicional deve ser submetida ao teste básico de inconformidade ( $>LEO$ ). Isso significa que qualquer amostra adicional que seja superior ao LEO incorre em interrupção da campanha de monitoramento, em conclusão de inconformidade do teste e implementação de medidas de controle.

Fonte: Dos autores.



monitoramento e modelagem matemática, a fim de possibilitar a aplicação de uma abordagem otimizada, e ainda as técnicas estatísticas bayesianas, as quais representam o estado da arte na análise de decisão da exposição.

### REFERÊNCIAS

- AIHA. **Guidance for Conducting Control Banding Analyses**. Fairfax: AIHA CB Work Group. 2007. 95 p.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). JAHN, S. D.; BULLOCK, W. H.; IGNACIO, J. S. (ed.). **Uma estratégia para avaliar e gerenciar exposições ocupacionais**. 4. ed. Tradução: Luiz Carlos de Miranda Jr.; Mario L. Fantazzini; Osny F. Camargo; Wilson N. Holiguti. São Paulo: ABHO, 2021. 594 p. Título original: A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures. ISBN 978-1935082460.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **La Estrategia para la Evaluación de la Exposición Ocupacional**. 2nd ed. Fairfax: AIHA, 2010.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **IH Mod 2.0™**. 2018.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **AIHA Video Series: Making accurate exposure risk decisions**. 2022a.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **IHSkinPerm**. 2022b.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **IHSTAT (macro-free version)**. 2022c.
- ARMSTRONG, Thomas W. Air Dispersion Plume Models. In: KEIL, Charles B.; SIMMONS, Catherine E.; ANTHONY, T. Renée (ed.). **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals**. 2nd ed. cap. 16. Fairfax: AIHA. 2009. p. 153-156.
- ARNOLD, Susan F.; STENZEL, Mark; DROLET, Daniel; RAMACHANDRAN, Gurumurthy. Using checklists and algorithms to improve qualitative exposure judgment accuracy. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 13, n. 3, mar. 2016. p. 159-168.
- The British Occupational Hygiene Society/ Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (BOHS/NVvA). **Testing Compliance with Occupational Exposure Limits for Airborne Substances**. Derby: BOHS, 2011. 51 p.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Secretaria de Trabalho. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho. **Proposta de inclusão de anexos de Químicos, Cancerígenos e Apêndices de Benzeno e Asbesto, na Norma Regulamentadora n.º 09 (NR 09)**, Diário Oficial da União, 30 mai. 2022. Brasília, 2022a.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Secretaria de Trabalho. Subsecretaria de Inspeção do Trabalho. **Proposta de revisão dos anexos sobre agentes químicos da Norma Regulamentadora n.º 15 (NR 15)**, Diário Oficial da União, 30 mai. 2022. Brasília, 2022b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO**, pela Portaria MTP nº 567, de 10 março de 2022. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1 abr. 2022. Brasília, 2022c.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Secretaria de Trabalho. Subsecretaria



de Inspeção do Trabalho. **Relatório Análise de Impacto Regulatório: Normas Regulamentadoras n.º 09 e n.º 15 – Agentes Químicos**: NR-9 - inclusão de anexos de agentes químicos e agentes químicos cancerígenos e mutagênicos para células germinativas: NR-15 – revisão dos anexos 11, 12, 13 e 13-A. Brasília, 2022d. 146 p.

BELGIAN SOCIETY FOR OCCUPATIONAL HYGIENE (BSOH). **BWStat v2.1**: The Excel tool Implementing the BOHS/NVvA Sampling Strategy. 2011

BELGIAN SOCIETY FOR OCCUPATIONAL HYGIENE (BSOH). **BWStat v3**: a handy application for processing measurement data according to EN689 and much more... Disponível em: <<https://www.bsoh.be/?q=nl/bwstat>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION (CEN). **Workplace exposure - measurement of exposure by inhalation to chemical agents - strategy for testing compliance with occupational exposure limit values (EN 689)**. Bruxelas: CEN, 2018. 55 p.

CHERRIE, John W.; HOWIE, Robin M.; SEMPLE, Sean Semple. Dermal and ingestion exposure measurement. In: \_\_\_\_\_. **Monitoring for Health Hazards at Work**. 4th. ed. cap. 12. Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd., 2010. p. 125-142.

FRANÇA. **Journal Officiel de la République Française**, Edition numéro 0292, Textes 35 sur 156. 17 dez 2009.

HAWKINS, N. C.; NORWOOD, S. K.; ROCK, J. C. (Ed.). Arithmetic Mean Tests. In: \_\_\_\_\_. **A Strategy for Occupational Exposure Assessment**. Fairfax: AIHA, 1991. p. 129-134.

HEWETT, Paul. Appendix VIII: Analysis of Censored Data. In: JAHN, S. D.; BULLOCK, W. H.; IGNACIO, J. S. (Ed.). **A Strategy for**

**Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4th ed., Anexo 8. Fairfax: AIHA, 2015a. p. 475-484.

HEWETT, Paul. Appendix VI: Exposure Control Charts. In: JAHN, S. D.; BULLOCK, W. H.; IGNACIO, J. S. (Ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4th ed., Anexo 6. Fairfax: AIHA, 2015b. p. 449-454.

HEWETT, Paul et al. Rating exposure control using bayesian decision analysis. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 3, n. 10, out 2006. p. 568-581.

IGNACIO, J. S.; BULLOCK, W. H. (Ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 3rd. ed. Fairfax: AIHA, 2006. 452 p.

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (INRS). **Aide au diagnostic dépassement/non-dépassement de la VLEP dans l'évaluation de l'exposition professionnelle**. Fiche A3/V02. França: INRS, 2008. 14 p.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (INSST). **Calculadora**: Exposición a agentes químicos. Comparación ED con VLA-ED. Espanha: INSST. 2022.

JAHN, S. D.; BULLOCK, W. H.; IGNACIO, J. S. (ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4th. ed. Fairfax: AIHA, 2015. 569 p.

JAYJOCK, M.; ARMSTRONG, T.; TAYLOR, M. The Daubert Standard as applied to exposure assessment modeling using the Two-Zone (NF/FF) Model estimation of indoor air breathing zone concentration as an example. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 8, n. 11, out. 2011. p. D114-D122.

JAYJOCK, Michael; RAMACHANDRAN,





- Gurumurthy; ARNOLD, Susan F.. Uncertainty. In: KEIL, Charles B.; SIMMONS, Catherine E.; ANTHONY, T. Renée (Ed.). **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals**. 2nd. ed. cap. 10. Fairfax: AIHA. 2009. p. 81-88.
- KEIL, C. B.; SIMMONS, C. E.; ANTHONY, T. R. (Ed.). **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals**. 2nd. ed. Fairfax: AIHA, 2009. 207 p.
- KROMHOUT, Hans; SYMANSKI, Elaine; RAPPAPORT, Stephen M. A comprehensive evaluation of within- and between-worker components of occupational exposure to chemical agents. **The Annals of Occupational Hygiene**, volume 37, issue 3, jun. 1993. p. 253-270.
- LAVOUÉ, Jérôme *et al.*. Expostats: A Bayesian Toolkit to Aid the Interpretation of Occupational Exposure Measurements, **Annals of Work Exposures and Health**, volume 63, issue 3, abr. 2019. p. 267-279.
- LEIDEL, N. A.; BUSCH, K. A.; LYNCH, J. R. **NIOSH Occupational Exposure Sampling Strategy Manual**. Cincinnati: NIOSH, 1977. 132 p.
- MULHAUSEN, J. R.; DAMIANO, J. (ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 2nd. ed. Fairfax: AIHA, 1998. 349 p.
- MULHAUSEN, John; MILZ, Sheryl. Descriptive Statistics, Inferential Statistics, and Goodness of Fit. In: JAHN, Steven D.; BULLOCK, William H.; IGNACIO, Joselito S. **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4th. ed. Apêndice IV. Fairfax: AIHA. 2015. p. 409-436.
- NICAS, Mark. Quantitative surveying: application of mathematical modeling to Estimate Air Contaminant Exposure. In: PERKINS, Jimmy L. **Modern Industrial Hygiene**. v. 1, 2nd ed., cap. 15. Cincinnati: ACGIH, 2008. p. 377-406.
- NICAS, Mark. Mathematical Modeling of Indoor Air Contaminant Concentrations. ROSE, V. E.; COHRSEN, B. (ed.). In: **Patty's Industrial Hygiene**. 6th. ed. Cincinnati: Wiley, 2011. p. 661-694.
- NICAS, Mark. Estimating Airborne Exposure by Mathematical Modeling. In: JAHN, S. D.; BULLOCK, W. H.; IGNACIO, J. S. (Ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4th. ed., Anexo 1 – Parte 1. Fairfax: AIHA, 2015. p. 361-375.
- NICAS, Mark; ARMSTRONG, Thomas W. Mathematical Modeling of Indoor Air Contaminant Concentrations. In: COHRSEN, Barbara (Ed.). **Patty's Industrial Hygiene**. 7th. ed. Parte III. Chemical Exposure Evaluation. Cincinnati: Wiley, 2021.
- NUNES, M. V. B. R. **Modelagem matemática e simulação estatística para reconstrução do histórico da exposição respiratória ao formol: estudo de caso de diligência pericial em laboratório de anatomia macroscópica desativado**. 2019. 136 f. Dissertação (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- NUNES, M. V. B. R. **Estimativa da exposição dérmica aos agentes químicos com efeito sistêmico: avaliação qualitativa e modelagem matemática**. XIV Reunião do GTHO-MG, 29 fev. 2020. 26 slides.





- NUNES, M. V. B. R. Estratégia de avaliação da exposição ocupacional. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**, ano 20, ed. 65, out.-dez. 2021a. p 37-47.
- NUNES, M. V. B. R. Parâmetros da exposição: nova NR 7 traz limites de confiança e percentis para avaliar agentes químicos. **Revista Proteção**, ed. 351, mar. 2021b. p. 64-67.
- OGDEN, Trevor; LAVOUÉ, Jérôme. Testing Compliance with Occupational Exposure Limits: Development of the British-Dutch Guidance. 2011 William P. Yant Award Lecture, **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, 9:4, 2012. p. D63-D70.
- PERKINS, Jimmy L. Approximating the Truth. In: \_\_\_\_\_. **Modern Industrial Hygiene**. v. 1, 2nd ed., cap. 7. Cincinnati: ACGIH, 2008a. p. 173-192.
- PERKINS, Jimmy L. Quantitative Surveying: Statistical Modeling of Occupational Exposures. In: \_\_\_\_\_. **Modern Industrial Hygiene**. v. 1, 2. ed., cap. 16. Cincinnati: ACGIH, 2008b. p. 407-452.
- POPENDORF, W. Vapor pressure and solvent vapor hazards. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 45, n. 10, out. 1984. p. 719-726.
- RAMACHANDRAN, Gurumurthy. **Occupational Exposure Assessment for Air Contaminants**. Boca Raton: Taylor & Francis. 2005. 356 p.
- SAHMEL, Jennifer; BOENIGER, Mark; KNUTSON, Jeffrey; TEN BERGE, Will; FEHRENBACHER, M. Cathy. Dermal Exposure Modeling. In: KEIL, Charles B.; SIMMONS, Catherine E.; ANTHONY, T. Renée (Ed.). **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals**. 2nd ed., cap. 13. Fairfax: AIHA. 2009. p. 105-132.
- SAHMEL, Jennifer; BOENIGER, Mark. Dermal Exposure assessments. In: JAHN, Steven D.; BULLOCK, William H.; IGNACIO, Joselito S. **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**, 4th ed., cap. 13. Fairfax: AIHA. 2015. p. 171-196.
- STENZEL, M.; ARNOLD, S. Rules and guidelines to facilitate professional judgments. In: JAHN, Steven D.; BULLOCK, William H.; IGNACIO, Joselito S. **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**, 4th ed., cap. 26. Fairfax: AIHA, 2015. p. 335-348.
- SYMANSKI, Elaine. Quantitative Surveying: Application of Variance Component Models to Exposure Assessment. In: PERKINS, Jimmy L.. **Modern Industrial Hygiene**, vol 1, 2nd ed., cap. 17. Cincinnati: ACGIH, 2008. p. 453-486.
- VADALI, Monika; RAMACHANDRAN, Gurumurthy; LOGAN, Perry W.; HEWETT, Paul; MULHAUSEN, John. Exposure Modeling and Bayesian Decision Analysis. In: KEIL, Charles B.; SIMMONS, Catherine E.; ANTHONY, T. Renée (Ed.). **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals**, 2nd ed., cap. 11. Fairfax: AIHA. 2009. p. 89-97.
- WONNACOTT, Ronald J.; WONNACOTT, Thomas H.. A natureza da estatística. In: \_\_\_\_\_. **Fundamentos de estatística**, cap. 1. Rio de Janeiro: LTC, 1985. p. 3-16.



## APÊNDICES

### Apêndice I – Cálculo do MVUE

O MVUE pode ser calculado por método iterativo (MULHAUSEN; DAMIANO, 1998; IGNACIO; BULLOCK, 2006) ou por método tabular (PERKINS, 2008a). A equação a seguir permite calcular o MVUE com três algarismos significativos para tamanhos de amostra de 5 a 500 e DPG de 2 a 5:

$$MVUE = e^{\bar{y}} \cdot \left[ 1 + \frac{(n-1)}{n} \cdot t + \frac{(n-1)^3}{n^2(n+1)} \cdot \frac{t^2}{2!} + \frac{(n-1)^5}{n^3(n+1)(n+3)} \cdot \frac{t^3}{3!} \right. \\ \left. + \frac{(n-1)^7}{4(n+1)(n+3)(n+5)} \cdot \frac{t^4}{4!} + \frac{(n-1)^9}{5(n+1)(n+3)(n+5)(n+7)} \cdot \frac{t^5}{5!} \right]$$
$$t = \frac{s_y^2}{2}$$

Onde:  $\bar{y}$  = média dos dados logtransformados;

n = número de amostras;

$s_y$  = desvio padrão aritmético dos dados logtransformados.

### Apêndice II – Fundamentos da aplicação do UTL<sub>95%,70%</sub> como descritor da exposição ocupacional

Os estudos franceses do Instituto Nacional de Pesquisa e de Segurança (Institut National de Recherche et de Sécurité – INRS):

[...] levam às seguintes observações: 1. como esperado, independentemente do nível de confiança escolhido [70% ou 95%], aumentar o número de amostras aumenta a confiabilidade do diagnóstico; 2. a falta de confiabilidade resulta mais em um viés na direção de sobre-exposição (tendência a não diagnosticar conformidade); 3. este é particularmente o caso quando o limite de confiança de 95% é usado [...]: a porcentagem de diagnósticos de conformidade é muito baixa, mesmo quando a probabilidade real de sobre-exposição é muito baixa. A utilização do limite de confiança de 95% não é adequada para realizar um diagnóstico balanceado, obtemos um diagnóstico enviesado na direção de inconformidade; 4. o uso de um limiar mais baixo limita esse viés e é mais provável que leve a um diagnóstico equilibrado: por exemplo, para 70% [...] (INRS, 2008, p. 10-11).

De acordo com a Sociedade Britânica de Higiene Ocupacional (British Occupational Hygiene Society – BOHS) e a Associação Holandesa de Higiene Ocupacional (Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne – NVvA):



O [teste] de conformidade tem sido frequentemente estimado pela comparação do percentil 95 da distribuição de exposição com o LEO [...]. Para ter certeza de que isso é verdadeiro, seria necessário coletar um número significativo de amostras. Os trabalhos do Institut National de Recherche et de Sécurité na França (INRS, 2008) e de Jérôme Lavoué da University of Montreal [...] mostraram que o teste pode ser aplicado com um número modesto de amostras se exigirmos 70% de confiança de que menos de 5% das exposições estão acima do LEO [UTL95%,70%]. Isso dá um equilíbrio entre a probabilidade de declarar não conformidade a uma distribuição que provaria conformidade se muitas amostras fossem coletadas e de declarar conformidade a uma distribuição que provaria não conformidade se houvesse muitas amostras. (BOHS/NVVA, 2011, p. 21).

O regulamento francês, com base nos estudos do INRS (2008), estabelece que:

O diagnóstico de excedência do LEO de 8 horas é estabelecido quando, assumindo uma distribuição lognormal das exposições, o limite superior do intervalo de confiança de 70% da probabilidade de exceder o LEO de 8 horas for superior a 5% (Pr [70% IC] >5%)” (FRANÇA, 2009).

### Apêndice III – Avaliação quantitativa por camadas

O CEN (2018) define, na EN 689:2018, uma abordagem gradativa da avaliação quantitativa por meio do **Teste preliminar** com 3 (três) a 5 (cinco) amostras aleatórias, podendo adotar o **Teste estatístico** com, no mínimo, 6 (seis) amostras aleatórias.

- **Teste preliminar**

- Coletar 3 (três) amostras aleatórias da exposição. Se todas as amostras forem inferiores a 10% do LEO, o resultado do teste demonstra aceitabilidade da exposição. Se qualquer uma das amostras, e em qualquer momento, superar o LEO, o teste resulta em inconformidade, sendo necessária a adoção de medidas de controle e dispensada a coleta adicional de amostras;
- Coletar uma amostra adicional para totalizar o conjunto de 4 (quatro) amostras aleatórias da exposição. Se todas as amostras forem inferiores a 15% do LEO, o resultado do teste demonstra aceitabilidade da exposição. Se a amostra adicional coletada superar o LEO, o teste resulta em inconformidade, sendo necessária a adoção de medidas de controle e dispensada a coleta adicional de amostras;
- Coletar uma amostra adicional para totalizar o conjunto de 5 (cinco) amostras aleatórias da exposição. Se todas as amostras forem inferiores a 20% do LEO, o resultado do teste demonstra aceitabilidade da exposição. Se a amostra adicional coletada superar o LEO, o teste resulta em inconformidade, sendo necessária a adoção de medidas de controle e dispensada a coleta adicional



de amostras. Se alguma das amostras do conjunto dos dados superar 20% do LEO, o teste preliminar é inconclusivo, sendo necessário seguir com o teste estatístico final com pelo menos 6 (seis) amostras.

- **Teste estatístico final de conformidade baseado no  $UTL_{95\%,70\%}$** 
  - Se as amostras coletadas no teste preliminar forem inferiores ao LEO e superiores aos limiares (10%, 15% ou 20% do LEO), deve-se proceder com o teste estatísticos que envolve pelo menos 6 (seis) amostras aleatórias da exposição. O teste estatístico consiste no cálculo da Variável  $U_R$ , ver a seguir, baseada no  $UTL_{95\%,70\%}$ .

O teste preliminar e estatístico requer a coleta de amostras aleatórias. Pois, a aleatorização elimina a tendenciosidade de uma amostra (WONNACOTT, WONNACOTT, 1985, p. 8). Isso significa que os trabalhadores que compõe o GES e os dias de exposição tenham as mesmas chances de serem coletados. O apêndice técnico 'F' do manual de estratégia do NIOSH apresenta uma tabela de números aleatórios que permite selecionar as amostras aleatoriamente (LEIDEL, BUSCH, LYNCH, 1977, p. 88-89). O site [RANDOM.ORG](https://www.random.org) permite gerar números aleatoriamente que podem associados ao plano de amostragem e obtenção de amostras aleatórias.

Conforme é discutido no apêndice IV, os dados censurados (menor que o limite de quantificação – <LQ) devem ser tratados para aplicação do teste estatístico. Na mesma esteira, o teste preliminar requer que o LQ seja inferior aos respectivos limiares, 10%, 15% ou 20% do LEO, a depender do número de amostras.

A França (2009) regulamenta, a partir de um **diagnóstico prévio** à campanha de monitoramento e teste estatístico com, no mínimo, 9 (nove) amostras por Grupo de Exposição Homogênea (GEH), que:

O diagnóstico de excedência do LEO de 8 horas pode ser estabelecido a partir da primeira campanha de medição quando das três medições mínimas por GEH, uma ou mais forem superiores ao LEO. A avaliação inicial é então concluída. Medidas corretivas devem ser implementadas pelo empregador. [...] se todas as medições realizadas no GEH (três pelo menos por GEH) forem inferiores a um décimo do LEO, o diagnóstico de não excedência é estabelecido; a avaliação inicial está completa. O controle periódico é efetuado no prazo máximo de um ano.

A BOHS/NVvA (2011, p. 9) propõe o **Teste de triagem** seguido pelo **Teste de conformidade do**



**grupo e de conformidade individual** como abordagem gradativa:

[Teste de triagem]: realize três medições representativas e aleatórias da exposição pessoal dos trabalhadores do GES. Se todas as três exposições forem  $<0,1 \times \text{LEO}$ , pode-se presumir que o LEO foi cumprido. Se nesta fase ou em qualquer outra posterior qualquer resultado for  $>\text{LEO}$ , o LEO não é cumprido. [...] Faça um teste de conformidade em grupo: colete pelo menos mais 6 (seis) amostras do GES, [...] use todas as nove, ou mais amostras, para aplicar um teste que estabeleça, com 70% de confiança, que há  $<5\%$  de probabilidade de qualquer exposição aleatória no GES ser  $>\text{OEL}$ .

#### **Apêndice IV – Teste estatístico final de conformidade por meio da variável $U_R$**

Assumindo uma distribuição lognormal, tem-se que:

$$U_R = \frac{\ln(\text{LEO}) - \ln(\text{MG})}{\ln(\text{DPG})}$$

Onde: LEO = limite de exposição ocupacional;

MG = média geométrica;

DPG = desvio padrão geométrico.

O  $UTL_{95\%,70\%}$  pode ser calculado para uma distribuição lognormal pela seguinte equação:

$$UTL_{95\%,70\%} = \text{MG} \cdot \text{DPG}^{U_T}$$

Onde: MG = média geométrica;

DPG = desvio padrão geométrico;

$U_T$  = variável em função do número de amostras, disponível na Tabela 3.

Para uma distribuição normal, tem-se que:

$$U_R = \frac{\text{LEO} - \bar{x}}{DP}$$

Onde: LEO = limite de exposição ocupacional;

$\bar{x}$  = média aritmética;

DP = desvio padrão aritmético.



O  $UTL_{95\%,70\%}$  pode ser calculado para uma distribuição normal pela seguinte equação:

$$UTL_{95\%,70\%} = \bar{x} - DP \cdot U_T$$

Onde:  $\bar{x}$  = média aritmética;

DP = desvio padrão aritmético;

$U_T$  = valor crítico variável em função do número de amostras, disponível na Tabela 3.

Nota-se que, no teste estatístico final de conformidade, é necessário o teste de qualidade de ajuste da distribuição de probabilidade do perfil de exposição, por ex., Teste de Shapiro-Wilk, presente na planilha eletrônica IHSTAT da AIHA<sup>7</sup>. (AIHA, 2022c).

O teste estatístico final conclui conformidade com o LEO, se  $U_R$  é maior ou igual do que  $U_T$ , ou seja:

- $UTL_{95\%,70\%} \leq LEO$ ; ou
- O limite superior de confiança de 70% da fração de excedência  $\leq 5\%$ .

O teste estatístico final conclui inconformidade com o LEO, se  $U_R$  é menor do que  $U_T$ , ou seja:

- $UTL_{95\%,70\%} > LEO$ ; ou
- O limite superior de confiança de 70% da fração de excedência  $> 5\%$ .

Tabela 3 – Valores de  $U_T$  dependentes do número de amostras das exposições (n)

| Número de amostras da exposição (n) | $U_T$ | Número de amostras da exposição (n) | $U_T$ | Número de amostras da exposição (n) | $U_T$ |
|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| 6                                   | 2,187 | 15                                  | 1,917 | 24                                  | 1,846 |
| 7                                   | 2,120 | 16                                  | 1,905 | 25                                  | 1,841 |
| 8                                   | 2,072 | 17                                  | 1,895 | 26                                  | 1,836 |
| 9                                   | 2,035 | 18                                  | 1,886 | 27                                  | 1,832 |
| 10                                  | 2,005 | 19                                  | 1,878 | 28                                  | 1,828 |
| 11                                  | 1,981 | 20                                  | 1,870 | 29                                  | 1,824 |
| 12                                  | 1,961 | 21                                  | 1,863 | 30                                  | 1,820 |
| 13                                  | 1,944 | 22                                  | 1,857 |                                     |       |
| 14                                  | 1,929 | 23                                  | 1,851 |                                     |       |

Fonte: CEN (2018).

<sup>7</sup> Disponível em: [www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/StrategyBook4/Appendix-IV/EXPASSVG-IHSTATmacrofree.xls](http://www.aiha-assets.sfo2.digitaloceanspaces.com/AIHA/resources/StrategyBook4/Appendix-IV/EXPASSVG-IHSTATmacrofree.xls). Acesso em: 2 jul. 2022.



A EN 689:2018 propõe técnicas de análise de dados censurados (<LQ), apesar de haver inúmeros métodos modernos e acessíveis para tratá-los que podem ser integrados ao teste de estatístico, como: técnica bayesiana, regressão log probit, estatística de ordem (disponível no aplicativo web NDExp<sup>8</sup>), não paramétricos e estimativa de máxima verossimilhança (HEWETT, 2015a; LAVOUÉ et al., 2019; ESPUM, 2022).

Há de ressaltar que as organizações devem permitir um gerenciamento de mudança das exposições ocorrida por alteração em processo, máquinas, matérias-primas, práticas e métodos de trabalho etc. No mesmo sentido, deve ser monitorada a exposição para garantir o Intervalo de Exposição Similar, ou seja, se as exposições sofrem apenas variabilidade por causas comuns (aleatórias) no decorrer do tempo. A carta de controle, discutida no Apêndice VI do livro de estratégia da AIHA, permite monitorar a ocorrência de variações por causas especiais que desencadeiam ações de investigação (HEWETT, 2015b). O Apêndice I da EN 689:2018 sugestiona uma proposta de monitoramento periódico (reavaliação) com prazos sensatos e factíveis (CEN, 2018).

### **Apêndice V – Ferramentas para estimativa da exposição utilizadas na abordagem por camadas**

O Stoffenmanager<sup>9</sup> foi desenvolvido, em 2003, pela Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek – TNO, Arbo Unie e Beco e comissionado pelo Ministério Holandês de Assuntos Sociais e Emprego. A partir de 2014, os desenvolvedores criaram a sociedade anônima Cosanta, que atualmente é a proprietária legal da ferramenta e realiza melhorias contínuas em sua aplicação. O Stoffenmanager<sup>9</sup> é validado com base em mais de 7.000 medições e é reconhecido internacionalmente pelos governos locais e pela União Europeia. O Stoffenmanager<sup>9</sup> possui módulo de auto-inspeção de substâncias perigosas, bandas de controle e estimativa por modelagem. O Stoffenmanager<sup>9</sup> é mencionado na Orientação R.14 da REACH da Agência Europeia de Produtos Químicos: “Table R14-13: Domain of reliable application of Stoffenmanager<sup>9</sup>”. Uma miríade de entidades apoia ou usa o Stoffenmanager<sup>9</sup>, tais como: AUVA (alemã), CIOP-PB (polonesa), FIOH (finlandesa), National Taiwan University, IFA (alemã), KU Leuven (bélgica), NFA (dinamarquesa), Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade de Lisboa, University of Insubria (italiana) e AEHI (espanhola).

O Control of Substances Hazardous to Health – COSHH Essentials foi criado, em 1999, pelo Health and Safety Executive – HSE. O COSHH Essentials<sup>10</sup> baseado nas bandas de controle

<sup>8</sup> Disponível em: [www.expostats.ca/site/app-local/NDExp](http://www.expostats.ca/site/app-local/NDExp). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>9</sup> Disponível em: [www.stoffenmanager.com](http://www.stoffenmanager.com). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>10</sup> Disponível em: [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/coshh-technical-basis.pdf). Acesso em: 2 jul. 2022.





farmacêuticas introduziu o conceito de bandas de controle para outros ramos industriais. A ferramenta permite estimar uma faixa de exposição por informações sobre o ambiente, tarefa e processo (taxa de empoeiramento/volatilidade, escala de uso e nível do controle). Ainda, a ferramenta permite determinar valores de referência por meio das bandas de controle.

O *International Chemical Control Toolkit – ICCT*<sup>11</sup> foi produzido em colaboração entre a Organização Internacional do Trabalho - OIT, a Associação Internacional de Higiene Ocupacional [International Occupational Hygiene Association – IOHA] e o HSE. A partir do desenvolvimento do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), o ICCT foi uma melhoria ao COSHH.

O Einfaches Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe – EMKG [Esquema de Uso Fácil para Controle de Substâncias Perigosas no Ambiente de Trabalho]<sup>12</sup> foi prototipado, em 2012, pelo Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacional [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA]. O EMKG é um guia modular para avaliação da exposição cutânea, respiratória, incêndio e explosão. Os guias fornecem um passo-a-passo que resulta em uma categoria de medidas que é especificada por diretrizes de proteção ou outros procedimentos de trabalho padronizados.

A Advanced REACH Tool – ART<sup>13</sup> foi conduzida em colaboração com uma série de partes interessadas da indústria e dos estados membros. A utilização da ART para a avaliação da exposição dos trabalhadores está descrita nas orientações atualizadas sobre requisitos de informação e avaliação de segurança química da ECHA (European Chemicals Agency). A ART é um modelo mecanicista de exposição por inalação e um recurso estatístico para atualizar as estimativas com medições selecionadas de um banco de dados de exposição embutido ou dos próprios dados do usuário. Essa combinação de estimativas do modelo e dos dados produz estimativas mais refinadas de exposição e incerteza reduzida. Atualmente, a ART é calibrada para avaliar a exposição a poeira, vapores e névoas inaláveis.

O RISKOFDERM é um projeto de pesquisa europeu para desenvolver instrumentos para avaliar e gerenciar a exposição dérmica ocupacional a substâncias químicas<sup>14</sup>. A Fundacentro publicou um guia “Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos: orientações

<sup>11</sup> Disponível em: [www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl\\_banding/toolkit/icct](http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>12</sup> Disponível em: [www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/EMKG/Einfaches-Massnahmenkonzept-EMKG\\_node.html](http://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/EMKG/Einfaches-Massnahmenkonzept-EMKG_node.html). Acesso em: 2 jul 2022.

<sup>13</sup> Disponível em: [www.art-reach.org](http://www.art-reach.org). Acesso em: 2 jul. 2022.

<sup>14</sup> Disponível em: [http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23\\_1/apache\\_media/ABNNU3GBPRRQGG9DFP9MXBRBAQFE91.pdf](http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/ABNNU3GBPRRQGG9DFP9MXBRBAQFE91.pdf). Acesso em: 2 jul. 2022.



básicas para controle da exposição dérmica a produtos químicos” baseado no RISKOFDERM.

As heurísticas Regra do 10 [ROT], Proporção de Perigo do Vapor [VHR] e Proporção de Perigo do Particulado [PHR] estão discutidas no capítulo 26 do livro de estratégia da AIHA®, traduzido pela ABHO como “Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais”. A ROT correlaciona a fração de vapor saturado de substâncias químicas voláteis com o nível de controle. A VHR e a PHR são indicativos de excedência de níveis aceitáveis para substâncias químicas, uma relação entre pressão de vapor/porcentagem em massa e LEO.

**Modelo de uma zona:** estima as concentrações de contaminantes do ar em um ambiente que tem ar homogêneo, sem gradiente de concentração. É útil quando as fontes de contaminantes estão distribuídas em um espaço de trabalho com boa mistura de ar, em pequenos espaços com mistura ou quando os trabalhadores estão localizados a certa distância de uma fonte.

**Modelo de duas zonas:** estima as concentrações de contaminantes do ar perto da fonte (campo próximo) e em outras partes do espaço de trabalho (campo distante). É útil quando os trabalhadores estão próximos da fonte do contaminante, mas pressupõe uma mistura perfeita dentro de cada zona (apenas dois gradientes de concentração) e fluxo de ar limitado entre as zonas.

**Modelo de pluma de campo próximo e campo médio:** estima concentrações de contaminantes do ar de ordem de grandeza a favor do vento para uma liberação de baixa pressão na linha central da pluma em condições externas. É útil quando os trabalhadores estão a distâncias de até 3 metros de uma fonte de contaminação, como vazamento de equipamentos de processo (próximo do campo) ou na linha de centro de até 100 metros (campo médio).

**Modelo de difusão turbulenta em redemoinho:** estima os gradientes de concentração do contaminante do ar com a distância à medida que um contaminante se difunde para longe da fonte pontual. É útil quando os trabalhadores estão em distâncias variadas da fonte do contaminante ou se houver padrões turbulentos de fluxo de ar nas proximidades da fonte de emissão.



## TESTE Q DE DIXON: ANÁLISE DE OUTLIER APLICADA À HIGIENE OCUPACIONAL

Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes<sup>(\*)</sup>

Em estatística, *outliers* são valores atípicos dentro de um conjunto de amostras que podem causar irregularidades no tratamento dos dados e na obtenção de descritores estatísticos.

Os perfis das exposições ocupacionais, geralmente, são lognormalmente distribuídos e se assemelham à distribuição de probabilidade normal quando apresentam baixa variabilidade.

O Teste Q foi desenvolvido em 1951 por Robert B. Dean and Wilfrid J. Dixon e apresenta simplicidade para classificar a amostra como *outlier*. O teste difere por ser uma alternativa objetiva, da observação e do julgamento subjetivo do emparelhamento no gráfico de probabilidade da reta de regressão sobre as amostras. Esse teste assume uma distribuição normal e é aplicado para as amostras com valores máximos ou mínimos do conjunto de dados, e cada uma em momentos distintos.

O Teste Q consiste, após ordenação dos dados, em calcular a valor estatístico  $Q_{\text{calculado}}$ , sendo este a amplitude (*gap*) existente entre o maior ou menor valor com o seu respectivo valor mais próximo dividida pela amplitude total (*range*) da base de dados, ou seja:

$$Q_{\text{calculado}} = \frac{\text{gap}}{\text{range}}$$

Em seguida, essa razão é comparada com valores  $Q_{\text{críticos}}$ , tabelados a seguir, com determinado nível de confiança. A literatura recomenda 90% de confiança.

Tabela 1 – Valores  $Q_{\text{críticos}}$  com 90% de confiança

| Número de amostras (n) | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $Q_{\text{crítico}}$   | 0,94 | 0,76 | 0,64 | 0,56 | 0,51 | 0,47 | 0,44 | 0,41 |

Fonte: Caravanos (1991).

<sup>(\*)</sup>Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0103. Especialista registrado pela AIHA em Exposure Decision Analysis (EDA Registry ID# 29355). Membro do Conselho Técnico da ABHO. Membro da ACGIH®, AIHA® e BOHS.



Se  $Q_{\text{calculado}} > Q_{\text{crítico}}$ , o valor deve ser considerado um *outlier*. Por outro lado, se  $Q_{\text{calculado}} < Q_{\text{crítico}}$ , o valor não deve ser considerado um *outlier*.

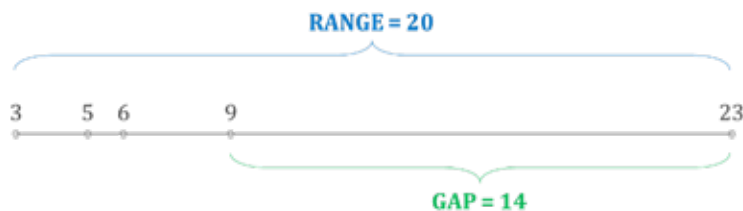
### 1º Exemplo

Foram tomadas amostras na zona respiratória de exposições ocupacionais ao Paraquat (CAS 4685-14-7) com tempo médio ponderado de oito horas. As concentrações em  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  encontradas foram:  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 5$ ;  $x_3 = 6$ ;  $x_4 = 9$  e  $x_5 = 23$ . Verificando se a concentração máxima ( $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) se refere a um *outlier* com 90% de confiança, temos que a amplitude total (*range*) =  $23 - 3 = 20$ .

Enquanto que a amplitude entre a concentração máxima e sua concentração imediatamente mais próxima será (*gap*) =  $23 - 9 = 14$ .

Pode-se observar a disposição gráfica na Figura 1.

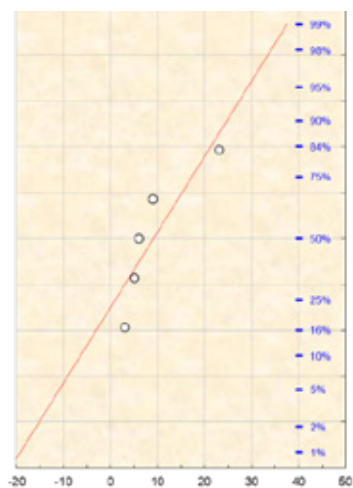
**Figura 1** – Range e gap da base de dados



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 2, observa-se pelo gráfico de probabilidade de distribuição normal que a concentração máxima (23) é possivelmente um *outlier* por desemparelhar a reta de regressão em relação aos demais valores.

**Figura 2** – Gráfico de probabilidade de distribuição normal



Fonte: Elaborada pelo autor



Desse modo, o  $Q_{\text{calculado}} = 14 / 20 = 0,70$ .

Considerando  $n = 5$ , temos  $Q_{\text{crítico}} = 0,64$ .

Portanto,  $Q_{\text{calculado}} > Q_{\text{crítico}}$ , logo a concentração máxima deve ser considerada um *outlier*, se for assumida uma distribuição normal do perfil de exposição.

## 2º Exemplo

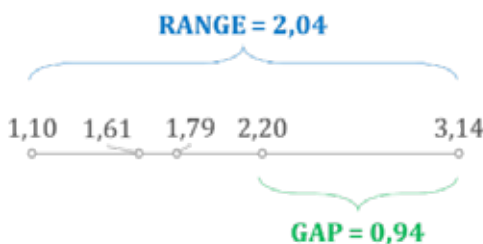
Como anteriormente informado, os perfis de exposição geralmente são lognormalmente distribuídos. Dessa forma, é necessário a logtransformação da base de dados visto que o teste  $Q$  assume uma distribuição normal. Portanto, a partir do conjunto de dados logtransformados do 1º exemplo, pode-se verificar se a concentração máxima (23) se trata de um *outlier* com 90% de confiança.

A logtransformação consiste em:  $y = \log_e(x)$ . Assim sendo, o logaritmo natural de  $x_1 = 3$ ;  $x_2 = 5$ ;  $x_3 = 6$ ;  $x_4 = 9$  e  $x_5 = 23$  corresponde, respectivamente, a  $y_1 = 1,10$ ;  $y_2 = 1,61$ ;  $y_3 = 1,79$ ;  $y_4 = 2,20$  e  $y_5 = 3,14$ . Temos a amplitude total (*range*) =  $3,14 - 1,10 = 2,04$ .

Enquanto a amplitude entre a concentração máxima e sua concentração imediatamente mais próxima (*gap*) =  $3,14 - 2,20 = 0,94$ .

Pode-se observar a disposição gráfica na Figura 3.

**Figura 3** – Range e gap da base de dados logtransformados



Fonte: Elaborada pelo autor

Na Figura 4, pelo gráfico de probabilidade de distribuição lognormal, verifica-se que a reta está bem ajustada entre as amostras, bem como que a concentração máxima (23) não desemparelha a reta de regressão em relação aos demais valores.



**Figura 4** – Gráfico de probabilidade de distribuição lognormal



Fonte: Elaborada pelo autor

Desse modo, o  $Q_{\text{calculado}} = 0,94 / 2,04 = 0,46$ .

Considerando  $n = 5$ , temos  $Q_{\text{crítico}} = 0,64$ .

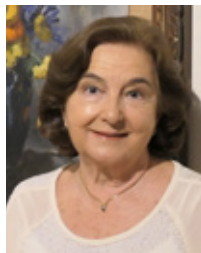
Portanto,  $Q_{\text{calculado}} < Q_{\text{crítico}}$ , logo a concentração máxima não deve ser considerada um *outlier*, se a distribuição do perfil de exposição for assumida como lognormal.

### Referências:

- CARAVANOS, Jack. **Quantitative Industrial Hygiene: A Formula Workbook**. Cincinnati: ACGIH®, 1991. 213 p.
- AIHA®. **IHSTATS for AIHA EASC Book**: Multilingual IHSTAT+ v. 238. Fairfax: AIHA, 2021.



OMS



## 7 DE ABRIL - DIA MUNDIAL DA SAÚDE A MENSAGEM DE 2022 DA OMS E A HIGIENE OCUPACIONAL

Berenice Goelzer (\*)



O Dia Mundial da Saúde é celebrado todos os anos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 7 de abril, dia em que foi fundada, em 1948. Neste ano de 2022, o tema escolhido foi “**Nosso Planeta, Nossa Saúde**”, a fim de reforçar a importância da interface entre a saúde humana e a saúde do planeta e também a importância de ações globais, visto que, como gostava de dizer o grande Diretor Geral da OMS, Dr. Halfdan Mahler: “*we are all together on Spaceship Earth*” (“estamos todos juntos na Astronave Terra”). É inegável a interdependência entre a vida de todos os seres vivos e a vida do planeta.

A industrialização e o resultante desenvolvimento têm trazido muitos benefícios, inclusive para a saúde, veja-se o aumento na expectativa de vida nos últimos 50 anos, por exemplo, no Brasil. Entretanto, tem também introduzido riscos para a saúde dos trabalhadores e o meio ambiente, que devem ser estudados e evitados/minimizados. Muitas

atividades humanas têm contribuído para degradação ambiental por meio de comportamentos “não sustentáveis”, como o uso exagerado de combustíveis fósseis, aumento de lixo, falta de controle de efluentes de indústrias (poluição industrial atingindo ar e água), entre outros. A mensagem da OMS é que, se somos parte do problema, devemos também utilizar nossas tecnologias a fim de encontrar soluções. “Tudo é interconectado: os problemas, as soluções e nós”.

Entre as afirmações da mensagem do Dia Mundial da Saúde (OMS/OPAS, 2022), podemos mencionar: “Em meio a uma pandemia, um planeta poluído, doenças crescentes como câncer, asma, doenças cardíacas, nesse Dia Mundial da Saúde 2022, a Organização Mundial da Saúde

(\*) Higienista ocupacional certificada, HOCL0009.



(OMS) focará a atenção global nas ações urgentes e necessárias para manter os seres humanos e o planeta saudáveis[...]A poluição do ar mata 13 pessoas a cada minuto devido ao câncer de pulmão, doenças cardíacas e derrames”.

É importante lembrar que, há 30 anos, a OMS publicou o “Relatório da Comissão da OMS sobre Saúde e Meio Ambiente: Nosso Planeta, Nossa Saúde” (OMS, 1992a), sobre exatamente o mesmo tema. Esse relatório foi resultado do trabalho da Comissão, com representantes de inúmeros países, apoiado por quatro painéis sobre “Alimentos e Agricultura”, “Energia”, “Indústria” (OMS, 1992b) e “Urbanização”. A admirável Simone Veil, presidente da Comissão, escreveu na Apresentação do Relatório: “[...] as conclusões da Comissão são inequívocas[...]o tipo de desenvolvimento necessário para proteger a saúde depende de muitas condições incluindo respeito pelo meio ambiente, enquanto desenvolvimento sem respeito pelo meio ambiente resultaria inevitavelmente em dano à saúde humana”. Esse relatório foi apresentado à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Rio 92), que retomou os princípios da Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente de 1972, que, por sua vez, representou a primeira tomada de consciência global nessa área.

Cabe mencionar a publicação “Our Common Future”, também conhecida como “Brundtland Report” (WDCE, 1987) que, apesar de ser mais focada em saúde ambiental, também contempla a importância da saúde dos trabalhadores: “Os regulamentos e normas devem reger assuntos tais como poluição do ar e da água, gerenciamento de resíduos, saúde ocupacional e segurança dos trabalhadores, energia, eficiência dos produtos e processos no uso de recursos, fabricação, comercialização, uso, transporte e descarte de substâncias tóxicas.”

Da Rio 92, resultaram a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, principal documento de princípios adotado pela conferência — que retomou e aprofundou, em novos termos, a Declaração de Estocolmo de 1972, e a “Agenda 21”, um plano de ação com o objetivo de assegurar a proteção de nossa saúde e a do planeta ao longo do século 21 (UNEP, 1993), por meio de ações locais e globais.

O ambiente de trabalho é também contemplado quando se fala em ambiente. Por exemplo, na Agenda 21, o importante papel da HO já foi reconhecido, em seu “Capítulo 6 – Protegendo e promovendo a saúde humana”, como se pode ver nos seguintes exemplos de recomendações:

“[...] estabelecer programas de higiene ocupacional em todas as grandes indústrias a fim de controlar as exposições de trabalhadores a riscos para a saúde,[...]”

“[...] enfatizar estratégias preventivas a fim de reduzir doenças ocupacionais, causadas por agentes tóxicos[...].”

Em 2002, a ONU fez recomendações para a implementação da Agenda 21, considerando o relatório do “*World Summit on Sustainable Development*” (Johannesburg, South Africa, Agosto 2002). Um ponto importante foi a seguinte afirmativa: “[...]educação é um elemento indispensável para atingir um desenvolvimento sustentável[...]”, o que inclui formação de profissionais competentes nas áreas técnicas e de saúde necessárias bem com educação do público em geral a fim de criar uma “cultura de prevenção”. Aliás, há referência a desenvolvimento de recursos humanos em vários Relatórios que indicam que sua falta é “[...]o maior obstáculo ao progresso em se tratando de riscos ambientais à saúde[...]”.

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, 2012, Rio de Janeiro, marcou os 20 anos de realização da Rio-92 e contribuiu para definir a agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas, inclusive avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto.

As conferências se sucedem; as mensagens e recomendações resultantes são corretas e muitas se repetem, porém esforços no sentido de implementá-las deixam a desejar em muitos países que teoricamente as adotaram, inclusive o Brasil.

Tem havido progressos nestas últimas décadas, entretanto vários problemas relacionados com o meio ambiente se agravaram em nível global, por exemplo, câncer devido à poluição dentro e fora dos locais de trabalho, aquecimento global e perda em biodiversidade.

Existem muitos obstáculos para a implementação de ações preventivas abrangentes, mesmo quando as soluções são conhecidas, como, por exemplo, a falta de vontade política e da participação direta dos gestores nas ações, a escassez de recursos humanos e financeiros, entre outros.

Um problema, que ocorre e se repete em muitos países, é a falta de “antecipação de riscos” ou “prevenção antecipada”, o que tem levado a tragédias anunciadas. Em documentos relativos ao meio ambiente, como os supracitados, encontram-se recomendações como “[...]considerações de saúde e meio ambiente devem ser previstas no planejamento de novas indústrias e instalações de produção e fornecimento de energia, incluindo seleção de tecnologias menos poluentes (‘produção mais limpa’), localização, construção, operação e preparo para emergências[...]”. A fim de prevenir riscos antecipadamente, projetos de processos produtivos, ou sua avaliação e licenciamento, devem envolver equipes multidisciplinares, incluindo profissionais especializados nas várias áreas de saúde ocupacional e ambiental, sendo uma delas a Higiene Ocupacional, cujo paradigma inclui esse aspecto.

Além disso, efluentes e resíduos dos processos de trabalho devem ser controlados na fonte, obedecendo ao princípio de que não é aceitável transferir contaminantes de um compartimento

ambiental a outro. Muitas das ações preventivas visando locais de trabalho e o meio ambiente são interligadas.

Os higienistas ocupacionais devem ter uma visão ampla, além do local de trabalho e da proteção dos trabalhadores, visando também à proteção do meio ambiente, imediato e global, e das comunidades, como diz sua definição clássica, sendo essa sua importante contribuição à saúde do planeta.

No Brasil, um problema é a pouca importância dada à Higiene Ocupacional e a falta de requisitos oficiais para formação nesta indispensável profissão. Há necessidade de mais esforços na qualidade da formação em Higiene Ocupacional, inclusive no sentido de uma formação mais abrangente, contemplando problemas além do local de trabalho. Um aspecto muito negligenciado em atividades de formação é a “antecipação de riscos”.

É nossa esperança de que o fato de a OMS ter retomado o tema “**Nosso Planeta, Nossa Saúde**”, desperte nossos tomadores de decisão e os motivem a ações mais eficientes em todas as áreas pertinentes.

Almejamos também que seja reconhecida a importância de equipes multidisciplinares e da grande contribuição que pode fazer a Higiene Ocupacional bem praticada para um desenvolvimento que não seja apenas econômico, mas também social e sustentável.

## Referências

OMS/OPAS (2022) “Nosso planeta, nossa saúde: 07/4 – Dia mundial da Saúde”, Disponível on-line: <https://bvsms.saude.gov.br/nosso-planeta-nossa-saude-07-4-dia-mundial-da-saude/> . Acesso em: 30 jun. 2022.

OMS (1992a) “Report of the WHO Commission on Health and Environment – Our planet, our health (Relatório da Comissão da OMS sobre Saúde e Meio Ambiente: Nosso planeta, nossa saúde”, Organização Mundial da Saúde, Genebra. Disponível on-line: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37933/9241561483.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 30 jun. 2022.

OMS (1992b) “WHO Commission on Health and Environment - Report of the Panel on Industry” (Comissão da OMS sobre Saúde e Meio Ambiente - Relatório do Painel sobre Indústria), Organização Mundial da Saúde, Genebra. Disponível on-line: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/61444/WHO\\_EHE\\_92.4\\_%28part1%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/61444/WHO_EHE_92.4_%28part1%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y) . Acesso em: 30 jun. 2022.

PNUMA (UNEP, 1993) “ United Nations Conference on Environment and Development - AGENDA 21” (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – Agenda 21) Disponível on-line (em inglês): <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2022. Em português (pelo Ministério do Meio Ambiente): <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html> . Acesso em: 30 jun. 2022.

WCED (1987) “Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development, Disponível on-line: <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html> . Acesso em: 30 jun. 2022.



## MANUAL DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Autores: Maurício Torloni e Antonio Vladimir Vieira

Para comprar, acesse a loja da ABHO:

[store.abho.org.br](https://store.abho.org.br)



## CONFERÊNCIA DA OIT PROCLAMA SEGURANÇA E SAÚDE COMO PRINCÍPIO E DIREITO FUNDAMENTAL NO TRABALHO



Algo muito significativo para todos os que labutam em prol da segurança e saúde dos trabalhadores em seus locais de trabalho foi o resultado da última Conferência da Organização Internacional do Trabalho (OIT) realizada em Genebra de 27 de maio a 11 de junho de 2022. Os(as) delegados(as) presentes à 110ª Conferência Internacional do Trabalho (CIT) adotaram na sessão plenária da reunião, em 10 de junho, uma resolução para adicionar o

princípio de um **ambiente de trabalho seguro e saudável** aos “**Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho**” da OIT.

Até agora eram quatro os “Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho” que constavam na Declaração da OIT adotada em 1998:

- Liberdade sindical e o reconhecimento efetivo do direito à negociação coletiva;
- eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou obrigatório;
- abolição efetiva do trabalho infantil;
- eliminação da discriminação em relação ao emprego e à ocupação.

De acordo com a Declaração de 1998, os Estados-Membros da OIT, independentemente de seu nível de desenvolvimento econômico, comprometem-se a respeitar e promover esses princípios e direitos. A partir da decisão do plenário deste ano, todos os Estados-Membros se comprometerão também a respeitar e promover o direito fundamental a um ambiente de trabalho seguro e saudável tenham ou não ratificado as Convenções relevantes. Para balizar esse quinto princípio, as Convenções fundamentais são a **Convenção 155 - Segurança e Saúde dos Trabalhadores**, de 1981, ratificada pelo Brasil, e a **Convenção 187 - Marco Promocional para a Segurança e Saúde Ocupacional**, de 2006.

FONTE: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_848141/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_848141/lang-es/index.htm)  
Acesso em: 30 jun. 2022.

## DIA MUNDIAL DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO



Em 2022, após o período mais intenso da pandemia, retomaram-se na maioria dos países as comemorações pelo “**Dia Mundial da Segurança e Saúde no Trabalho**”, em 28 de abril. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) marca anualmente essa data para promover a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais mundialmente. É uma campanha de conscientização destinada a chamar a atenção internacional para as tendências emergentes no campo da segurança e saúde ocupacional e sobre a magnitude das lesões, doenças e mortes relacionadas ao trabalho em todo o mundo. Em muitas partes do planeta, autoridades nacionais, sindicatos, organizações de empregadores e profissionais de segurança e saúde organizam atividades para celebrar o dia.

O tema deste ano vem de encontro à visão ampliada sobre a importância da SST como legado positivo da experiência com o controle e a prevenção da COVID-19. A pandemia fez perceber que um sistema de SST forte, com participação significativa de governos, de empregadores e trabalhadores, agentes de saúde pública e de todas as partes relevantes em nível nacional e empresarial, é crucial para proteger os ambientes de trabalho e salvaguardar a segurança e a saúde em situações como as vivenciadas nos últimos dois anos.

Neste ano, o tema explorado é a participação e o diálogo social na criação de uma cultura positiva de segurança e saúde. A campanha oficial da OIT se intitula “**Vamos agir em conjunto para construir uma cultura positiva de segurança e saúde no trabalho**”.

A mensagem da Organização é que somente por meio de um diálogo social eficaz, governos e organizações de trabalhadores e de empregadores podem participar ativamente em todas as fases dos processos de tomada de decisões em matéria de SST.

Esse diálogo é considerado muito importante no desenvolvimento e na revisão da política de SST e das estruturas regulatórias em cada país para enfrentar desafios persistentes e os novos que surgem, até a aplicação de ações efetivas nos locais de trabalho. O diálogo social não só contribui para melhorar as políticas e estratégias de SST, mas também é essencial para criar apropriação e compromisso, facilitando o caminho para sua rápida e eficaz implementação.





No Brasil, o diálogo se faz mais do que necessário neste momento em que o governo trabalha na atualização dos limites de exposição ocupacional a fatores de risco de adoecimento no trabalho. Em questão também o famigerado ADICIONAL DE INSALUBRIDADE, a monetarização da saúde dos trabalhadores.

Orientando o tema, apresentam-se as **“Estimativas conjuntas da OMS e da OIT sobre o ônus de doenças e lesões relacionadas ao trabalho, do período de 2000-2016”**, que registram:

- Lesões e doenças relacionadas ao trabalho provocaram a morte de 1,9 milhão de pessoas em 2016;
- A maioria das mortes relacionadas ao trabalho deveu-se a doenças respiratórias e cardiovasculares;
- As doenças não transmissíveis foram responsáveis por 81% das mortes;
- As maiores causas de mortes foram doença pulmonar obstrutiva crônica (450.000 mortes), acidente vascular cerebral (398.000 mortes) e cardiopatia isquêmica (347.000 mortes). Lesões ocupacionais causaram 19% das mortes (361.000 mortes);
- O estudo leva em consideração 19 fatores de risco ocupacional, como exposição a longas jornadas de trabalho e exposição no ambiente de trabalho a material particulado, gases e fumos, a agentes asmáticos, a substâncias cancerígenas, a riscos ergonômicos e a ruído;
- Globalmente, as mortes relacionadas ao trabalho por população caíram 14% entre 2000 e 2016. No entanto, as mortes por doenças cardíacas e derrames associados à exposição a longas jornadas de trabalho aumentaram 41% e 19%, respectivamente. Isso reflete uma tendência crescente nesse fator de risco ocupacional relativamente novo e psicossocial.

Perante essas estimativas e à medida que se continua a viver uma crise global de saúde e a enfrentar riscos contínuos no mundo do trabalho, é mais do que necessário avançar para a construção de uma cultura forte de segurança e saúde em todos os níveis.

No local de trabalho, uma cultura forte de SST é aquela em que o direito a um ambiente de trabalho seguro e saudável é valorizado e promovido tanto pela gestão como pelos(as) trabalhadores(as). Por meio desse entendimento, o direito tornou-se um princípio fundamental para os Estados-Membros da OIT em 2022.

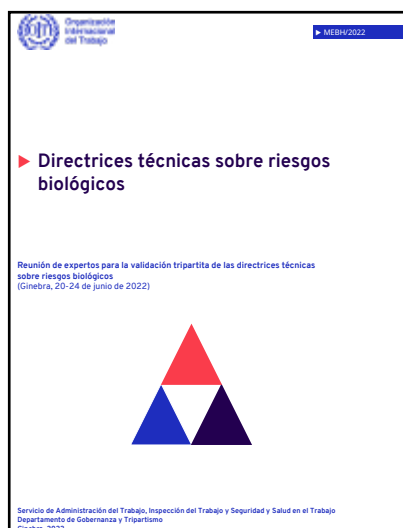
Relatório da Campanha em: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_842505.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_842505.pdf). Acesso em: 30 jun. 2022.

FONTE: OIT Brasil.



## NOVAS DIRETRIZES SOBRE RISCOS BIOLÓGICOS

*Incluídos na Recomendação n.º 194 sobre a lista de doenças profissionais (OIT, 2002), os riscos biológicos, tanto infecciosos como não infecciosos, podem ser uma considerável ameaça para a saúde em numerosos setores e lugares de trabalho em todo o mundo, e causar doenças ocupacionais e relacionadas com o trabalho.*



Considerando a premissa e mais recentemente os impactos da COVID-19, especialistas de governos e de organizações de empregadores e de trabalhadores reunidos na sede da Organização Internacional do Trabalho (OIT) em Genebra, de 20 a 24 de junho, adotaram diretrizes para enfrentar os riscos biológicos no ambiente de trabalho.

As diretrizes tripartites agora adotadas são as primeiras direcionadas aos riscos causados por agentes biológicos. Fornecem orientação específica, alinhada às normas internacionais do trabalho, sobre prevenção e controle de lesões, doenças e mortes relacionadas ao trabalho referentes à exposição a agentes biológicos no ambiente de trabalho.

Nessas diretrizes, define-se como “[...] risco biológico qualquer microrganismo, célula ou outro material orgânico que possa ser de origem vegetal, animal ou humana, incluindo qualquer que tenha sido geneticamente modificado e que possa causar danos à saúde humana [...]”, o que pode incluir, entre outros, bactérias, vírus, parasitas, fungos, príons, materiais de DNA, fluidos corporais e outros microrganismos e seus alérgenos e toxinas associadas.

As 112ª e 113ª sessões da Conferência Internacional do Trabalho, a serem realizadas em 2024 e 2025, deverão discutir uma nova norma sobre riscos biológicos como parte da revisão do quadro normativo de segurança e saúde no trabalho da OIT.

Pelo Brasil, acompanharam a reunião dois auditores fiscais do Ministério do Trabalho e Previdência.

Fonte: [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_849730/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_849730/lang--es/index.htm). Acesso em: 29 jun. 2022



## DIA MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE

50 Anos em 5 de junho



Neste ano, não se poderia deixar de registrar a data de 5 de junho na Revista ABHO pela importância das comemorações de 2022. Já se passaram 50 anos desde que a população mundial viu o assunto ser levado a sério por diversos países na **“Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano”** de 1972. Nessa Conferência realizada em Estocolmo, reconhecida como o primeiro encontro internacional sobre o meio ambiente, se estimulou a formação de órgãos ministeriais e agências ambientais em todo o mundo e se deu início a diversos acordos globais para proteger coletivamente o meio ambiente. Além disso, foi onde foi iniciado o caminho para serem traçados os atuais 17 **“Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”**, com a proposta de sinergia entre a redução da pobreza e a proteção ambiental.

O **“Dia Mundial do Meio Ambiente”** foi concebido institucionalmente na primeira Conferência de Estocolmo, com seu marco comemorativo a 5 de junho de 1973. Essa data internacional da ONU envolve governos, empresas, sociedade civil, escolas, celebridades, cidades e comunidades, com o objetivo de sensibilizar e celebrar a ação ambiental. Atualmente se caracteriza como uma



plataforma global voltada para alcançar mudanças positivas no sentido de proteção do meio ambiente e tem a participação de mais de 150 países.

A ABHO não poderia deixar de promover a data, que, em 2022 se apresenta novamente com o tema “**Uma Só Terra**”.

Na própria definição de Higiene Ocupacional, assume-se a importância da aplicação da ciência considerar os impactos ambientais. Acredita-se que, por meio das ações dos higienistas ocupacionais, também se pode colaborar com mudanças necessárias, em particular junto às empresas, buscando um consumo mais responsável e práticas de produção limpa, objetivos traçados com foco na necessidade de vivermos de forma sustentável em harmonia com a natureza, já que os recursos do planeta são finitos e estão diminuindo.

Ressaltamos que muitos dos que nos leem eram adolescentes quando a questão ambiental começou a ganhar força, e hoje as principais discussões deste ano na Conferência do Meio Ambiente realizada na Suécia aconteceram com os jovens, visando seu futuro. Não se pode voltar ao tema daqui a 50 anos sem uma verdadeira comemoração!

Guia Prático da campanha #UmaSóTerra:

<https://www.worldenvironmentday.global/pt-br/get-involved/practical-guide>

Vídeo da campanha #UmaSóTerra:

<https://www.youtube.com/watch?v=UzKfws7SXEA&t=6s>



APP HO



APP HO



### BANCO DE DADOS GESTIS

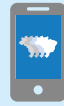
Gustavo Rezende de Souza <sup>(\*)</sup>

Um problema recorrente na Higiene Ocupacional é a correlação das concentrações obtidas em avaliações quantitativas de campo com os limites de exposição ocupacional para os agentes químicos presentes nos ambientes de trabalho. É sabido que nem todas as substâncias químicas possuem um limite previsto, de caráter autoritativo ou legal. Na regulamentação brasileira, ainda há o agravante da desatualização dos limites legais para a exposição ocupacional aos agentes químicos, mais precisamente no que tange aos Anexos 11 e 12 da Norma Regulamentadora – NR-15 “Atividades e operações insalubres”.

Todavia, cabe salientar que, desde 1994, há no Brasil, para fins de gestão de riscos ocupacionais, a possibilidade do uso dos limites de exposição ocupacional previstos pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH®), conforme dispõe o item 9.6.1.1 da Norma Regulamentadora – NR-09 “Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos”, apesar de ser uma disposição transitória na atual versão da NR-09.

De fato, as recomendações da ACGIH® são de extrema importância para os profissionais que almejam desenvolver um trabalho de prevenção e de gestão dos riscos ambientais, contudo, podemos também nos valer de outras referências para obter mais informações sobre os limites de exposição ocupacional estabelecidos em diferentes países, podendo ampliar nossa abordagem. Nesse sentido, venho destacar as informações do *GESTIS Substance Database* da Alemanha, em que há uma série de dados sobre diferentes agentes químicos, desde as características de perigo de uma determinada substância, passando pelas informações adicionais, como efeitos à saúde, medidas preventivas, propriedades físico-químicas, regulamentações (com maior ênfase nos critérios legais da União Europeia), entre outros conteúdos de extrema importância para a gestão da exposição aos agentes químicos em qualquer fase do processo de desenvolvimento de um programa, como no caso do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) previsto na Norma Re-

<sup>(\*)</sup> Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0117. Bacharel em Ciência e Tecnologia.



gulamentadora – NR-01 “Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais”.

O banco de dados do *GESTIS* está hospedado no site do Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Este instituto de pesquisas está vinculado ao seguro de acidentes sociais alemão, responsável pelo desenvolvimento de diferentes estudos relacionados à prevenção de acidentes laborais, abrangendo não apenas o que tange à Higiene Ocupacional, mas também à ergonomia, à indústria 4.0, às regulamentações para a sinalização de produtos perigosos, à inteligência artificial e seus impactos no mundo do trabalho, bem como ao uso de ferramentas para avaliação de riscos, por exemplo, o *GESTIS-Stoffenmanager*®, usado para a avaliação de riscos e a obtenção de uma estimativa da exposição inalatória aos agentes químicos.

Um dos maiores méritos do *GESTIS* é o de compilar valores de limites de exposição ocupacional de diferentes substâncias químicas em 33 listas oriundas de 28 países, entre eles: Austrália, Canadá, Israel, Japão, Nova Zelândia, Singapura, Turquia, China, Estados Unidos e alguns países europeus, como Suécia, Suíça, Reino Unido, Alemanha, Espanha, entre outros.

As informações sobre os limites de exposição ocupacional são registradas em um trabalho de cooperação entre diferentes autoridades, órgãos e institutos de segurança e Higiene Ocupacional espalhados pelo mundo. Na página principal, há uma descrição e quase sempre um link direcionado à página das instituições que trabalham nesse projeto. Nelas, também podem ser obtidas informações de grande valia para o estudo da Higiene Ocupacional.

O banco de dados do *GESTIS* pode ser consultado gratuitamente no site: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-internationale-grenzwerte-fuer-chemische-substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index-2.jsp>



Atualmente, o banco de dados do *GESTIS* também está disponível para ser visualizado pelo smartphone, tanto em dispositivos que usam o sistema Android como iOS. Basta apontar a câmera de um aparelho celular para o respectivo QR Code do sistema operacional apresentado no site indicado e automaticamente se é direcionado para fazer o download do aplicativo.



Um rápido exemplo de busca na página do *GESTIS*, ilustrada a seguir, indica como obter informação sobre o Tolueno, bastando inicialmente acessar a lista com a ordem alfabética dos nomes dos agentes químicos:



| Substance        | Remark | CAS No.    |
|------------------|--------|------------|
| Acetate          |        | 30500-19-1 |
| Acetaldehyde     |        | 75-07-0    |
| Acetamide        |        | 60-35-5    |
| Acetanilide      |        | 103-84-4   |
| Acetic acid      |        | 64-19-7    |
| Acetic anhydride |        | 106-24-7   |

Outra forma usual de encontrar o agente químico de interesse é pelo número de registro no Chemical Abstracts Service (CAS); no caso do Tolueno, o CAS é o 108-88-3. Essa informação pode ser obtida na Ficha de Informações de Produtos Químicos (FISPQ) ou mesmo em sites de pesquisa como o PubChem<sup>1</sup>.

Ao pesquisar pelo nome ou usando o número do CAS, é possível encontrar o Tolueno na respectiva página. Ao clicar sobre o Tolueno, será aberta uma página com os valores de limite de exposição ocupacional deste agente químico em diferentes países, conforme a imagem a seguir:

| Substance        | CAS No.  | Limit value - Eight hours |         | Limit value - Short term |           |
|------------------|----------|---------------------------|---------|--------------------------|-----------|
|                  |          | ppm                       | mg/m³   | ppm                      | mg/m³     |
| Toluene          | 108-88-3 |                           |         |                          |           |
| Australia        |          | 50                        | 191     | 150                      | 574       |
| Austria          |          | 50                        | 190     | 100                      | 380       |
| Belgium          |          | 20 (1)                    | 77 (1)  | 100 (1/2)                | 384 (1/2) |
| Canada - Ontario |          | 20                        |         |                          |           |
| Canada - Quebec  |          | 50 (1)                    | 188 (1) |                          |           |
| Denmark          |          | 25 (1)                    | 94 (1)  | 50 (1/2)                 | 188 (1/2) |
| European Union   |          | 50                        | 192     | 100 (1)                  | 384 (1)   |
| Finland          |          | 25                        | 81      | 100 (1)                  | 380 (1)   |
| France           |          | 20                        | 76,8    | 100 (1)                  | 384 (1)   |
| Germany (AGS)    |          | 50 (1)                    | 190 (1) | 200 (1/2)                | 760 (1/2) |
| Germany (BfG)    |          | 50 (1)                    | 190 (1) | 100 (1/2)                | 380 (1/2) |
| Hungary          |          |                           | 190     |                          | 380       |

Nota-se que, além da especificação sobre o país de origem, existe também o detalhamento sobre o tipo de limite de exposição ocupacional, ou seja, o limite de exposição média ponderada no tempo para oito horas, bem como o limite de exposição de curta duração ou teto.

Ao clicar sobre o país de referência do limite de exposição ocupacional, o site do GESTIS direciona para uma página onde o usuário poderá consultar as fontes que deram base para os dados de consulta, podendo ser ampliadas as referência de pesquisa pelo profissional de higiene ocupacional.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 30 jun. 2022.





### HIGIENE OCUPACIONAL SERÁ TEMA DE CAPACITAÇÃO DE PROCURADORES FEDERAIS

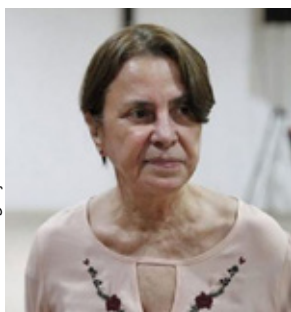
Acordo de Cooperação Técnica e Plano de Trabalho assinados em 25 de abril entre a Fundacentro e a Procuradoria-Geral Federal (PGF) terão por objetivo capacitar, entre maio de 2022 e abril de 2023, procuradores federais sobre temas de Higiene Ocupacional. Nessa capacitação, está prevista a elaboração de fichas técnicas de orientação sobre agentes físicos, químicos e biológicos para inclusão nas defesas administrativas e judiciais da PGF. O material para capacitação a ser preparado pela Fundacentro versará sobre temas relacionados ao reconhecimento de tempo especial previdenciário e, sobretudo, sobre os conceitos de Higiene Ocupacional, o uso de EPIs e EPCs, metodologias para medição de agentes e requisitos técnicos para caracterização de insalubridade ou nocividade previdenciária.

Caberá também à Fundacentro a capacitação e o auxílio à PGF na elaboração das fichas técnicas dos agentes ambientais para uso em processos administrativos e judiciais. Outra atividade prevista será atender questionamentos técnicos sobre agentes nocivos químicos, físicos e biológicos. À PGF, caberá identificar temas prioritários para preparação de materiais de orientação e ações de capacitação e, ainda, indicar os agentes nocivos para elaboração de fichas técnicas.

FONTE: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/assuntos/noticias/noticias/2022/maio/fundacentro-fara-capacitacao-tecnica-de-procuradores-federais>. Acesso em: 30 jun. 2022.



Foto: Divulgação CUT São Paulo



É com pesar que comunicamos o falecimento da Dra. Margarida Maria Silveira Barreto, membro-fundadora da ABHO e que permaneceu ativa em nossa Associação até 2021.

Em março de 2022, foi vencida pelo câncer e pela COVID-19, deixando a área de SST, na qual era brava combatente em defesa da saúde dos trabalhadores. Seu interesse pela Higiene Ocupacional, com sua participação em nosso 1º Encontro de 1994, ampliou-se com a especialização em Higiene Industrial na Faculdade SENAC de Educação em Saúde, em 1996, orientada pelo pesquisador da Fundacentro Dr. Robson Spinelli no estudo “Galvânica: riscos à vista”. Atuava há mais de 30 anos no campo do assédio moral no trabalho, tendo publicado, em 2003, o primeiro estudo sobre o tema no país: “Violência, Saúde e Trabalho – Uma Jornada de Humilhações”, resultado de seu mestrado em psicologia social na Pontifícia Universidade Católica.

É evidente que nos deixou muitos ensinamentos, e agora rezamos para que descanse em paz.





## PGR: FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCO – TUTORIAL

### Micro e pequenas empresas



O Governo publicou recentemente o “Tutorial de Acesso e Utilização – Ferramenta de Avaliação de Risco”, do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR<sup>1</sup> com o objetivo de ajudar aqueles que pretendem usar a referida ferramenta. O acesso à Ferramenta de Avaliação de Risco do PGR deve ser feito pelo endereço eletrônico <https://pgr.trabalho.gov.br>, por meio do login único [gov.br](https://gov.br)

A ideia é simplificar e desburocratizar o cumprimento das obrigações trabalhistas. Direcionada às micro e pequenas empresas e ao microempreendedor individual, funciona como uma declaração eletrônica das atividades, situações de risco, medidas de controle adotadas etc., que resultará em estimativas de riscos para as condições operacionais.

Essa ferramenta está ainda em desenvolvimento e parece que terá um longo caminho de aperfeiçoamento, pois, até o momento, oferece apenas:

A emissão de Declaração de Inexistência de Risco e Programas de Gerenciamento de Riscos (PGR) para:

- ✓Panificação e Confeitaria;
- ✓Açougue e Peixaria.

Futuramente, deverá ser liberado o Programa de Gerenciamento de Riscos no Trabalho Rural (PGRTR) – Atividades Rurais.

Por tradição, os brasileiros desconfiam sempre do Governo. Nesse caso, há algumas dúvidas que merecem esclarecimentos detalhados. Entre elas, não se sabe qual o impacto dessas declarações para as empresas. Haverá punição, multa, tributação etc. para eventuais condições de risco? Qual a vantagem disso tudo? Pois se sabe que dificilmente uma pequena empresa e um microempreendedor individual receberão uma auditoria do Ministério do Trabalho.

Sabe-se por definição que não existe risco “zero”. A “Declaração de Inexistência de Risco” é, antes de tudo, um atentado à inteligência prevencionista. Se alguém testar essa ferramenta, notará que é necessário dizer “não” para tudo o que for perguntado, caso contrário não será emitida a declaração. Em outras palavras, somente organizações inativas obterão tal declaração. Talvez nem empresas tipicamente de escritó-

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/pgr/tutorial-de-acesso-e-utilizacao-pgr.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2022.



rios atenderão os critérios, considerando a dificuldade de informar que não há problemas ergonômicos. Curiosamente, a ferramenta disponibilizada para o PGR de panificação e confeitaria incorpora uma matriz de risco que faz o cruzamento de quatro variáveis para determinar três níveis de risco, conforme indicado na Figura 1:

Figura 1 – Matriz para classificação de riscos ocupacionais

| Matriz para classificação de riscos ocupacionais                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Severidade das possíveis lesões e agravos à saúde                                                                                            |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Insignificante:</b><br>baixo potencial de prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que não requeira auxílio médico. | <b>Leve:</b> pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que implique em incapacidade temporária por prazo igual ou inferior a 15 (quinze) dias. | <b>Significativa:</b><br>pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que implique em incapacidade temporária por prazo superior a 15 (quinze) dias. | <b>Severa ou morte:</b><br>pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde provocando lesão ou sequela permanentes, ou levar a óbito imediato ou que venha a ocorrer posteriormente. |
| Probabilidade<br>(função dos requisitos de NR, medidas de prevenção implantadas e exigências da atividade de trabalho) | Rara: Medidas de prevenção adequadas e com garantia de continuidade desta situação. Uma consequência não é esperada, não é comum sua ocorrência, extraordinária. (Ex.: máquina conforme a NR-12 e normas técnicas aplicáveis, cuja segurança pouco depende de medidas administrativas complementares, como procedimentos de trabalho e segurança).                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Risco baixo<br>(aceitável)                                                                                                                   | Risco baixo<br>(aceitável)                                                                                                                                               | Risco baixo<br>(aceitável)                                                                                                                                                  | Risco baixo<br>(aceitável)                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                        | Remota: Medidas de prevenção adequadas, mas com pequenos desvios. Ainda que em funcionamento, não há garantias de que sejam mantidas sempre ou a longo prazo. Uma consequência é pouco provável que aconteça. (Ex.1: Máquina praticamente conforme a NR-12 e normas técnicas aplicáveis, cuja segurança pouco dependa de medidas administrativas complementares, como procedimentos de trabalho e segurança. Ex.2: máquina conforme a NR-12 e normas técnicas aplicáveis, cuja segurança dependa de medidas administrativas complementares, como procedimentos de trabalho e segurança. Caso existam e sejam efetivas a probabilidade passa para "Rara"). | Risco baixo<br>(aceitável)                                                                                                                   | Risco médio                                                                                                                                                              | Risco médio                                                                                                                                                                 | Risco médio                                                                                                                                                                            |



| Matriz para classificação de riscos ocupacionais                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Severidade das possíveis lesões e agravos à saúde                                                                                            |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Insignificante:</b><br>baixo potencial de prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que não requeira auxílio médico. | <b>Leve:</b> pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que implique em incapacidade temporária por prazo igual ou inferior a 15 (quinze) dias. | <b>Significativa:</b><br>pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde, provocando lesão que implique em incapacidade temporária por prazo superior a 15 (quinze) dias. | <b>Severa ou morte:</b><br>pode prejudicar a integridade física e/ou a saúde provocando lesão ou sequelas permanentes, ou levar a óbito imediato ou que venha a ocorrer posteriormente. |
| Probabilidade<br>(função dos requisitos de NR, medidas de prevenção implantadas e exigências da atividade de trabalho) | <b>Possível:</b> Medidas de prevenção apresentam desvios ou problemas significativos. Não há garantias de que as medidas sejam mantidas. Uma consequência talvez aconteça, com possibilidade de que se efetive, concebível. (Ex.: máquina parcialmente de acordo com a NR-12 e normas técnicas aplicáveis independentemente de medidas administrativas complementares, como procedimentos de trabalho e segurança). | Risco médio                                                                                                                                  | Risco médio                                                                                                                                                              | Risco alto                                                                                                                                                                  | Risco alto                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                        | <b>Provável:</b> Medidas de prevenção inexistentes ou reconhecidamente inadequadas. Uma consequência é esperada com grande probabilidade de que aconteça ou se realize. (Ex.: máquina em desacordo com a NR-12 e normas técnicas aplicáveis, independentemente de medidas administrativas complementares, como procedimentos de trabalho e segurança).                                                              | Risco médio                                                                                                                                  | Risco alto                                                                                                                                                               | Risco alto                                                                                                                                                                  | Risco alto                                                                                                                                                                              |

Fonte: Tutorial do PGR para panificação e confeitaria, 2022.



Ao que consta, a NR-01 não define um modelo de matriz de risco, deixando para as organizações escolherem o que lhes parece melhor. Sendo assim, o resultado obtido no PGR eletrônico poderia eventualmente ser contestado, considerando que há outras alternativas.

Além disso, essa matriz é apropriada para operações de máquinas perigosas, desenvolvida na década de 1990, e bastante conhecida como *Hazard Rating Number* (HRN), criada por Chris Steel, que a publicou em junho de 1990 na revista *Safety & Health Practitioner* (SHP)<sup>2</sup>.

Mesmo com várias observações e restrições, a iniciativa do Governo deve ser considerada positiva. Seria um desastre caso traísse a confiança do pequeno empreendedor ou microempresário, que estaria declarando suas “mazelas” sem a segurança de que teria tempo, instrução e até financiamento para implantar medidas de controle.

Como ferramenta eletrônica, segue o princípio de ser mais conservadora na definição de riscos, considerando situações mais perigosas do que de fato são. Mas isso só se resolve com interferência de um profissional experimentado.

Outro aspecto é que, ao liberar esse tipo de informação, o Governo cria paradigmas ou, pelo menos, mostra interpretações que eliminam debates infrutíferos no meio dos tais especialistas em PGR.

Assim como está acontecendo com o eSocial, declarações eletrônicas poupam os auditores fiscais de fiscalizarem milhões de pequenas empresas.

***Apresentação: Marcos Domingos da Silva, Vice-presidente de Relações Públicas da ABHO***

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.shponline.co.uk/author/shp/>. Acesso em 30 jun. 2022.



## NOVA VERSÃO DO DOCUMENTO ESPANHOL “VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO PROFISSIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS”



O Governo espanhol revisa e publica anualmente documento específico de agentes químicos com seus respectivos limites de exposição, de observância obrigatória aos empregadores do país.

Na edição 54 da Revista ABHO, foi publicada breve resenha sobre o documento conhecido pelos espanhóis como LEP (*Límites de Exposición Profesional*). Recomenda-se sua consulta para mais detalhes (no rodapé, indicam-se as referências que foram atualizadas).

Além da versão atualizada para *download* em pdf<sup>1</sup>, o site do governo disponibiliza página da *web* onde estão reunidos todos os agentes, podendo-se verificar on-line os limites de exposição<sup>2</sup>.

Como citado na edição anterior, a União Europeia, por meio da Diretiva 98/24/CE<sup>3</sup>, impôs aos Estados-Membros que estabeleçam seus próprios limites nacionais de exposição ocupacional.

É importante destacar que não são todos os países europeus que emitem periodicamente uma publicação específica, explicativa e técnica com os limites de exposição ocupacional a agentes químicos. Portugal, por exemplo, costuma emitir seus limites nacionais via Decreto-Lei, cujo principal é o Decreto-Lei n.º 24/2012<sup>4</sup>, que consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho. A última atualização encontrada foi o Decreto-Lei n.º 1/2021<sup>5</sup> que adotou recomendações recentes da União Europeia<sup>6</sup>.

Por meio de Diretivas, a União Europeia emite listas com os valores de LEO (em inglês, OELV) que podem ser indicativos (IOELV) ou obrigatórios (BOELV). A última Diretiva da Comissão da UE foi a 1831/2019 com a quinta lista de valores-limite indicativos de exposição ocupacional de alguns agentes químicos.

<sup>1</sup> Limites de Exposición Profesional para Agentes Químicos – LEP 2022 (Espanha): <https://www.insst.es/limites-de-exposicion-profesional-lep>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>2</sup> Acesso ao LEP 2022 pelo site: <https://bdlep.insst.es/LEP/vlaallpr.jsp?Bloque=1&submit=Listado+completo+de+Agentes+Qu%C3%ADmicos>

<sup>3</sup> Diretiva 98/24/CE: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/75>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>4</sup> Decreto-Lei n.º 24/2012 (Portugal): <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/24-2012-543690>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>5</sup> Decreto-Lei n.º 1/2021 (Portugal): <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/1-2021-153013704>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>6</sup> Diretiva da Comissão da UE 1831/2019: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L1831&from=en>. Acesso em: 30 jun. 2022.



## Limites de exposição ocupacional para carcinogênicos na Europa – como funciona?<sup>7</sup>

A determinação de IOELVs (valores-limite indicativos de exposição ocupacional) para substâncias cancerígenas depende do tipo e mecanismo de seu efeito carcinogênico, ou seja, se a substância produz ou não efeitos genotóxicos. Assim, são divididas as substâncias cancerígenas nos seguintes grupos:

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grupo A – cancerígenos genotóxicos sem limiar                | A avaliação de risco envolve um modelo linear sem limiar (LNT) de extrapolação de resultados de testes de animais (altas doses) para humanos (baixas doses); por exemplo, 1,3-butadieno, cloreto de vinila e sulfato de dimetila. |
| Grupo B – cancerígenos genotóxicos                           | Os dados existentes não são suficientes para aplicar o modelo LNT; por exemplo, acrilonitrila, benzeno, naftaleno e poeiras de madeira.                                                                                           |
| Grupo C – cancerígenos genotóxicos                           | Um limite prático pode ser estabelecido com base nos dados existentes; por exemplo, formaldeído, acetato de vinila, nitrobenzeno, piridina, sílica cristalina e chumbo.                                                           |
| Grupo D – cancerígenos não genotóxicos e não reativos ao DNA | Um limite pode ser estabelecido com base no NOAEL; por exemplo, tetracloreto de carbono e clorofórmio.                                                                                                                            |



Os OELs baseados na saúde foram obtidos pelo Comitê Científico dos Limites de Exposição Ocupacional apenas para agentes cancerígenos dos grupos C e D.

A partir de 2017, uma série de valores-limite obrigatórios (BOELV) foi estabelecida para muitas substâncias cancerígenas com base na experiência científica relevante do Comitê Científico de Limites de Exposição Ocupacional da Comissão Europeia (SCOEL) e do Comitê de Avaliação de Risco da Agência Europeia de Produtos Químicos (RAC), e nos pareceres do Comitê Consultivo de Segurança e Saúde no Trabalho (ACSH) e nas monografias da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC).

Sempre que possível, uma avaliação de risco para a saúde para regular os agentes cancerígenos deve ser baseada em estudos epidemiológicos. No entanto, esta abordagem somente é possível para um número limitado de compostos, e a avaliação de risco deve ser baseada em estudos em animais na maioria dos casos. Nesse caso, vários pontos de partida são usados nas avaliações de risco em combinação com vários modelos de extrapolação (publicação da Fundacentro<sup>8</sup> traz

<sup>7</sup> Valores limite de exposição ocupacional / limites para cancerígenos: [https://oshwiki.eu/wiki/Occupational\\_exposure\\_limit\\_values#cite\\_note-35](https://oshwiki.eu/wiki/Occupational_exposure_limit_values#cite_note-35). Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>8</sup> Estabelecimento de Limites de exposição e conceito de extrapolação: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/assuntos/noticias/noticias/2020/6/livro-da-fundacentro-explora-universo-da-toxicologia-ocupacional>. Acesso em: 30 jun. 2022.



detalhes que nos ajudam a entender esses conceitos).

Cada país-membro, a partir das orientações da Comissão da União Europeia, adota seus próprios limites nacionais<sup>9</sup>, lembrando que os limites obrigatórios estabelecidos pela UE (BOELV) são valores mínimos, ou seja, nenhum país pode estabelecer valores maiores.

### Nanomateriais<sup>10</sup>

As comissões de estudo ao redor do mundo que se dedicam ao tema ainda não têm a exata dimensão dos riscos das nanopartículas dada a diversidade de materiais e dados toxicológicos insuficientes, o que dificulta métodos de análise e limites de exposição específicos para eles. No entanto, o tema tem avançado quando se trata de limites para alguns agentes, casos do dióxido de titânio, dos nanotubos de carbono e das nanofibras.

| Agente / CAS                       | Órgão/entidade              | Limites de exposição (mg/m <sup>3</sup> )                         |
|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nanotubos de carbono / 308068-56-6 | NIOSH <sup>11</sup>         | 0,001                                                             |
|                                    | ACGIH®                      | Substância em estudo desde 2018                                   |
| Dióxido de titânio / 13463-67-7    | NIOSH <sup>12</sup>         | 2,4 (partículas finas)<br>0,3 (ultrafinas, incluindo nanoescala)  |
|                                    | ACGIH®                      | 2,5 (partículas finas)<br>0,2 (partículas em nanoescala)          |
|                                    | OSHA                        | 10 (fração total),<br>5 (fração respirável)                       |
|                                    | Alemanha – Min. do Trabalho | 1,25 (fração respirável)<br>10 (fração inalável)                  |
|                                    | Alemanha – MAK              | 0,3 (fração respirável)<br>2,4 (curta duração, fração respirável) |
|                                    | Portugal                    | 10 (fração total)                                                 |
|                                    | Espanha                     | 10 (fração total)                                                 |

O Higienista Ocupacional brasileiro habituado a avaliar dióxido de titânio e observar o livreto dos TLV®s da ACGIH® deve ter notado que seu limite mudou em 2021. Até então, o TLV-TWA era de 10 mg/m<sup>3</sup> para a fração total.

<sup>9</sup> Saiba mais neste relatório da ECHA: <https://osha.europa.eu/en/publications/exploratory-survey-occupational-exposure-limits-oels-carcinogens-mutagens-and>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>10</sup> Definição de nanomateriais e outras informações: [https://ec.europa.eu/environment/chemicals/nanotech/faq/definition\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/chemicals/nanotech/faq/definition_en.htm). Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>11</sup> Exposição a Nanotubos de Carbono e Nanofibras: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-145/default.html>. Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>12</sup> Exposição ocupacional ao Dióxido de Titânio: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-160/default.html>. Acesso em: 30 jun. 2022.





Vale notar que, desde a primeira década do século, quando o assunto surgiu, várias instituições publicaram manuais e guias orientativos a cerca dos riscos das nanopartículas. O British Standard Institution (BSI) publicou em 2007 uma norma<sup>13</sup> em que sugere agrupar os nanomateriais de acordo com as suas características e estabelecer limites corrigidos a partir dos limites dos agentes de mesma composição, conforme quadro:

| Característica do nanomaterial | Limite sugerido                                  |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Insolúvel                      | 0,066 x LEO<br>20 000 partículas/cm <sup>3</sup> |
| Solúvel                        | 0,5 x LEO                                        |
| CMAR <sup>(*)</sup>            | 0,1 X LEO                                        |
| Fibroso                        | 0,01 fibras/cm <sup>3</sup>                      |

<sup>(\*)</sup> CMAR: substância cancerígena, mutagênica, asmagênica ou tóxica para a reprodução.

A Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA) possui uma lista com mais de 300 agentes químicos utilizados em nanoescala na Europa<sup>14</sup>.

**Apresentação: Jadson Viana de Jesus, THOC 0054**

<sup>13</sup> PD 6699-2:2007 *Nanotechnologies. Guide to safe handling and disposal of manufactured nanomaterials*: <https://standardsdevelopment.bsigroup.com/projects/2007-02868#/section> . Acesso em: 30 jun. 2022.

<sup>14</sup> Nanomateriais na UE: [encurtador.com.br/jFKN9](http://encurtador.com.br/jFKN9) . Acesso em: 30 jun. 2022.



# CURSO MODULAR DE HIGIENE OCUPACIONAL – II EDIÇÃO

*presencial ou on-line*

A Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO) iniciou a II Edição do Curso Modular em Higiene Ocupacional em março de 2022. A II edição tem sido um sucesso, confira o resultado dos três módulos já realizados.



## MÓDULO I - INTRODUÇÃO À HIGIENE OCUPACIONAL

08 horas/aula

Realizado em: 26/03/2022. Docente: Sérgio Colacioppo

Quantidade de alunos: 21 (14 responderam a pesquisa)



## MÓDULO II - LEGISLAÇÃO/NORMAS APLICADAS À HIGIENE OCUPACIONAL (Histórico e revisão técnico-legal)

16 horas/aula

Realizado em: 29 e 30/04/2022. Docente: Luiz Carlos de Miranda Junior

Quantidade de alunos: 19 (16 responderam a pesquisa)



## MÓDULO III - CALOR, FRIO E UMIDADE

16 horas/aula

Realizado em: 20 e 21/05/2022. Docente: Eduardo Giampaoli

Quantidade de alunos: 26 (18 responderam a pesquisa)



## MÓDULO IV - RADIAÇÃO IONIZANTE

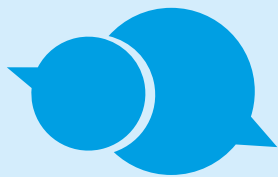
24 horas/aula

Realizado em: 23, 24 e 25/06/2022. Docente: Luiz Carlos de Miranda Junior

Quantidade de alunos: 15 (11 responderam a pesquisa)

## CONFIRA O RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO REALIZADA COM OS ALUNOS:

| ASPECTO AVALIADO                                                                | Ótimo | %   | Bom | %   | Regular | %   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|---------|-----|
| Questão 1 – Cumprimento da programação                                          | 55    | 93% | 4   | 7%  |         | 0%  |
| Questão 2 – Cumprimento dos horários                                            | 54    | 92% | 4   | 7%  | 1       | 2%  |
| Questão 3 – Conteúdo da apostila / material de estudo<br>sugestão de leitura    | 46    | 78% | 11  | 19% | 2       | 3%  |
| Questão 4 – Tempo destinado para o estudo<br>de casos / exercícios              | 41    | 69% | 15  | 25% | 3       | 5%  |
| Questão 5 – O assunto abordado pode ser<br>usado frequentemente em seu trabalho | 51    | 86% | 2   | 3%  | 6       | 10% |
| Questão 6 – Didática do instrutor                                               | 50    | 85% | 8   | 14% | 1       | 2%  |
| Questão 7 – Domínio da matéria por parte do instrutor                           | 56    | 95% | 3   | 5%  |         | 0%  |



## VEJA O QUE OS ALUNOS ESTÃO FALANDO SOBRE OS CURSOS:

- ✓ Ótima plataforma, interativa. Além de ter acesso a um curso de grande qualidade, o investimento foi perfeito.
- ✓ Parabéns para o Professor e a equipe pela didática apresentada. Muito bom!
- ✓ O curso transcorreu dentro do padrão da ABHO, com conteúdo assertivo e muito bem ministrado.
- ✓ O curso de introdução foi excelente, fiquei muito satisfeita com a postura do Dr. Sérgio!
- ✓ O acesso à plataforma é bem dinâmico, gostei da forma de interação. Os estudos de casos práticos também contribuíram para o entendimento deste módulo.
- ✓ O professor é ótimo, consegue prender nossa atenção e não deixa o assunto maçante.
- ✓ Gostei muito do curso, sempre bom ouvir conhecimentos e experiências de profissionais como o Sérgio.
- ✓ Adorei as aulas do Prof. Eduardo. Participarei dos próximos módulos!
- ✓ Além da aula ter superado as expectativas, nada a declarar!
- ✓ Curso excelente. Professor repassou muito conhecimento e experiência prática. Recomendei o curso a vários amigos. ABHO está de parabéns. Colacioppo sempre fera!
- ✓ O docente Luiz Carlos de Miranda Junior tem uma ótima didática!
- ✓ Ótimo curso, muito produtivo e será muito útil para meu trabalho.

### PRÓXIMO MÓDULO AGENDADO. FAÇA SUA INSCRIÇÃO!



#### MÓDULO V - RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

24 horas/aula - Valor: **Membro R\$1.275,00/Não Membro R\$1.500,00**

Data: 14, 15 e 16/07/2022 - Quinta-feira, sexta-feira e sábado - de 8:30h às 17:30h.

Docentes: Carlos Carvalho e Amleto Landucci Jr

Os módulos subsequentes com datas já confirmadas pelos docentes estão disponíveis em:

<https://www.abho.org.br/cursos-e-eventos/>

**FAÇA SUA INSCRIÇÃO TAMBÉM!**



**[www.abho.org.br](http://www.abho.org.br)**

(11) 3081-5909 | [eventos@abho.org.br](mailto:eventos@abho.org.br)



## NOVOS MEMBROS

A ABHO, por meio do Comitê de Admissão, aprovou sete novos processos 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 aos colegas, esperando contar com a participação dos novos filiados nas atividades da associação!**

| MEMBRO N° | NOME                                    | CIDADE    | ESTADO | MEMBRO   |
|-----------|-----------------------------------------|-----------|--------|----------|
| 1787      | JULIANO DA SILVA GÓES                   | ATIBAIA   | SP     | TÉCNICO  |
| 1788      | MÁRCIA MARIA DA SILVA                   | RECIFE    | PE     | AFILIADO |
| 1789      | SERGIO LUIZ MENDES BARROS COTTA         | CARATINGA | MG     | EFETIVO  |
| 1790      | JAMILLY DOS SANTOS ALMEIDA              | MARABÁ    | PA     | AFILIADO |
| 1791      | LUAN PASSOS DE SOUZA                    | SÃO PAULO | SP     | TÉCNICO  |
| 1792      | MARCELO BASSI COSTA                     | CAMPINAS  | SP     | AFILIADO |
| 1793      | FERNANDA MARTINELLE NEPOMUCENO DE JESUS | ITABIRA   | MG     | TÉCNICO  |

## MEMBROS HONORÁRIOS

A ABHO tem a honra de apresentar a lista de todos os já agraciados nesta categoria.

| MEMBRO N° | CERTIFICAÇÃO | NOME                           | LOCALIDADE            | MEMBRO             |
|-----------|--------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|
| 0100      | HOCL0009     | BERENICE I. FERRARI GOELZER    | PORTO ALEGRE - RS     | HONORÁRIO/EFETIVO  |
| 0015      |              | ELIANA FERREIRA LOPES PIMENTEL | BRASÍLIA - DF         | HONORÁRIO/FUNDADOR |
| 0275      | HOC0017      | JANDIRA DANTAS MACHADO         | RECIFE - PE           | HONORÁRIO/EFETIVO  |
| 0016      |              | JÓFILO MOREIRA LIMA JÚNIOR     | SÃO PAULO - SP        | HONORÁRIO          |
| 0017      |              | JOSE EDUARDO DUARTE SAAD       | SÃO PAULO - SP        | HONORÁRIO          |
| 0107      | HOC0010      | JOSE POSSEBON                  | SÃO PAULO - SP        | HONORÁRIO/EFETIVO  |
| 0019      |              | PAUL E. OLSON                  | DAVENPORT - FL - USA  | HONORÁRIO/FUNDADOR |
| 0010      | HOC0003      | SÉRGIO COLACIOPPO              | SÃO PAULO - SP        | HONORÁRIO/FUNDADOR |
| 0020      |              | WILSON RODRIGUEZ               | BOCA RATON - FL - USA | HONORÁRIO          |



## PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO 2022

### **Certificação de Higienistas Ocupacionais (HOC) e de Técnicos em Higiene Ocupacional (THOC) por Prova de Títulos e Prova de Conhecimentos**

Prazo para inscrição: 6 de junho a 13 de julho 2022

Tempo de experiência: Para fins de inscrição para o exame de certificação, considera-se o tempo de experiência em Higiene Ocupacional até o dia da prova (20/08/2022).

#### **IMPORTANTE:**

Somente os membros que tiveram o processo de admissão concluído até 20 de fevereiro de 2022 poderão se inscrever!

Não havendo um número suficiente de inscrições o processo será cancelado, sendo oferecido novamente em 2023.

## MANUTENÇÃO DA CERTIFICAÇÃO – 2022

As novas orientações para recertificação estão divulgadas no site da ABHO.

**PRAZO PARA ENCAMINHAMENTO DA DOCUMENTAÇÃO: 7/10/2022**

Para fins de comprovação do novo período, poderão ser utilizados documentos comprobatórios das atividades desenvolvidas no tempo indicado:

Processo 2022 - 31/08/2017 a 30/08/2022.

**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](http://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  | JOSE 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         |
| L0009 | 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             | 2023                 | PORTO ALEGRE/RS      |
| 0029  | CLOVIS BARBOSA SIQUEIRA                 | 2003             | RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA | B.CAMBORIÚ/SC        |
| 0032  | ROZILDA FIGLIUOLO BRANDÃO               | 2003             | 2023                 | SALVADOR/BA          |
| 0036  | MARIA MADALENA CARNEIRO SANTOS          | 2004             | 2024                 | BELO HORIZONTE/MG    |
| 0037  | MARIO SÉRGIO CAMARGO BIANCHI            | 2004             | 2026                 | APUCARANA/BR         |
| 0038  | MAURO DAVID ZIWIAN                      | 2005             | RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA | SÃO PAULO/SP         |
| 0040  | PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA               | 2006             | RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA | JOINVILLE/SC         |
| 0041  | DANILLO LORUSSO JUNIOR                  | 2006             | RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA | 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          |



| HOC  | NOME                               | ANO DE AQUISIÇÃO | VALIDADE | LOCALIDADE             |
|------|------------------------------------|------------------|----------|------------------------|
| 0048 | ANDRÉ RINALDI                      | 2007             | 2022     | JOINVILLE/SC           |
| 0049 | ANTONIO CARLOS NUNES JAQUES        | 2007             | 2022     | SALVADOR/BA            |
| 0051 | LEONARDO LAMPERT                   | 2008             | 2024     | PORTO ALEGRE/RS        |
| 0052 | ROBERTO JAQUES                     | 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             | 2024     | S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP   |
| 0057 | WILSON NORIYUKI HOLIGUTI           | 2009             | 2024     | SUMARÉ/SP              |
| 0060 | CARLOS EDUARDO DE SOUZA RIBEIRO    | 2009             | 2024     | PINDAMONHANGABA/SP     |
| 0061 | ALEX ABREU MARINS                  | 2010             | 2026     | S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP   |
| 0063 | MARCOS APARECIDO BEZERRA MARTINS   | 2010             | 2026     | S.BERNARDO DO CAMPO/SP |
| 0064 | MARCOS JORGE GAMA NUNES            | 2010             | 2026     | RIO DE JANEIRO/RJ      |
| 0065 | TAYRA GUISCAFRÉ ZACCARO            | 2010             | 2026     | RIO DE JANEIRO/RJ      |
| 0066 | VALDENISE APARECIDA SOUZA          | 2010             | 2026     | 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     |
| 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             | 2024     | SANTO ANDRÉ/SP         |
| 0081 | ALMIR ROGÉRIO DE OLIVEIRA          | 2014             | 2024     | SÃO PAULO/SP           |
| 0082 | LOURIVAL DA CUNHA SOUZA            | 2014             | 2024     | SÃO LUÍS/MA            |
| 0083 | DOUGLAS RODRIGUES HOPPE            | 2014             | 2024     | SANTO ANDRÉ/SP         |
| 0084 | EBENÉZER DE FRANÇA SANTOS          | 2015             | 2026     | RECIFE/PE              |
| 0085 | SILVIO APARECIDO ALVES             | 2015             | 2026     | VAZANTE/MG             |
| 0086 | PLINIO ZACCARO FRUGERI             | 2015             | 2026     | RIBEIRÃO PRETO/SP      |
| 0089 | ÍTALO DE SOUSA PADILHA             | 2015             | 2026     | MOGI DAS CRUZES/SP     |
| 0090 | TIAGO JOSÉ ALVES SIMAS             | 2015             | 2026     | TRÊS RIOS/RJ           |
| 0091 | WERNECK UBIRATAN FELIPE SANTOS     | 2016             | 2026     | DUQUE DE CAXIAS/RJ     |
| 0092 | FILipe SANCHES DE OLIVEIRA         | 2016             | 2026     | PATOS DE MINAS/MG      |
| 0094 | ÉVELY MARA SCARIOT                 | 2016             | 2026     | CAMPO GRANDE/MS        |
| 0095 | ALEXANDRE PINTO DA SILVA           | 2016             | 2026     | BELO HORIZONTE/MG      |
| 0099 | MARCELO JULIANO ROSA               | 2016             | 2026     | LENÇÓIS PAULISTA/SP    |
| 0100 | WALQUÍRIA 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         |
| 0109 | DANIEL BELMUEDES MARTINEZ             | 2020             | 2025     | CAMPINAS/SP       |
| 0110 | DESIREE CRISTINE RAMOS                | 2020             | 2025     | SÃO PAULO/SP      |
| 0111 | MOACIR GONÇALVES FILHO                | 2020             | 2025     | CASCABEL/PR       |
| 0113 | BRUNA FERREIRA DO VALLE               | 2020             | 2025     | RIO DE JANEIRO/RJ |
| 0114 | ANDREY AMORETI SOARES                 | 2020             | 2025     | JOINVILLE/SC      |
| 0115 | RAFAEL SOLA DA SILVA                  | 2020             | 2025     | SOROCABA/SP       |
| 0116 | THICIANE GUILHEM PERES                | 2021             | 2026     | FOZ DO IGUAÇU/PR  |
| 0117 | GUSTAVO REZENDE DE SOUZA              | 2021             | 2026     | SANTO ANDRÉ/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       |
| 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            |
| 0031  | ALAN CARLOS DE CASTRO CARVALHO    | 2008             | 2024                 | PARACATU/MG             |
| 0032  | INGRID TAVARES ROSA               | 2009             | 2026                 | SERRA/ES                |
| 0037  | GILVAN DE SOUZA RAMOS             | 2018             | 2023                 | SÃO PAULO/SP            |
| 0039  | FABIANO BINDER                    | 2012             | 2022                 | BLUMENAU/SC             |
| 0041  | MAICON IMIANOSKI                  | 2012             | 2022                 | BLUMENAU/SC             |
| 0044  | DOUGLAS NASCIMENTO GOMES DE SOUZA | 2013             | 2023                 | ASSÚ/RN                 |
| 0046  | ÉVERTON ALMEIDA MOREIRA DIAS      | 2013             | 2023                 | JOÃO MONLEVADE/MG       |
| L0047 | RENATO FERRAZ MACHADO             | 2014             | LICENCIADO EM 2019   | SUZANO/SP               |
| 0049  | GERSON FERREIRA SILVA             | 2014             | 2024                 | RIO DE JANEIRO/RJ       |
| 0052  | MARCOS JOÃO SELL MARCELINO        | 2015             | 2026                 | 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             |
| 0057  | FLAVIANO RODRIGUES SILVA          | 2019             | 2024                 | GOIANESIA/GO            |
| 0059  | VINÍCIUS RECEPUTI SENA            | 2019             | 2024                 | PARACATU/MG             |
| 0060  | MATHEUS SILVA FARIA DIAS          | 2020             | 2025                 | S. JOSÉ DOS CAMPOS/SP   |
| 0061  | UILSON JOSÉ SOARES JUNIOR         | 2020             | 2025                 | SERRA/ES                |
| 0062  | RODRIGO MENDES DE FREITAS         | 2021             | 2026                 | MOGI GUAÇU/SP           |



ABHO / REGIONAIS

## REPRESENTAÇÃO REGIONAL MINAS GERAIS

Com muito agrado, registra-se o retorno das atividades da regional da ABHO em Minas Gerais.

Durante todo o período de pandemia, as iniciativas no estado estiveram suspensas, sendo reiniciadas agora no segundo semestre de 2022 com as reuniões do Grupo Técnico de Higiene Ocupacional (GTHO-MG). O GTHO-MG é um grupo de debates técnicos e científicos relacionados à Higiene Ocupacional que percorre todo o Estado de Minas Gerais. Cidades como Diamantina, Divinópolis, Paracatu, Contagem, Montes Claros, Ipatinga, Belo Horizonte e Patos de Minas já receberam reuniões do GTHO.

O próximo evento está agendado para 24 de setembro às 14 horas em Arcos/MG, localizada no centro oeste mineiro. Haverá palestras e debates relacionados ao futuro da Higiene Ocupacional no Brasil.

**Informações:** [regional.mg@abho.org.br](mailto:regional.mg@abho.org.br)



**A Industrial Scientific é líder global em soluções para detecção de gás e segurança conectada.**

Venda  
Locação  
Manutenção

**INDUSTRIAL  
SCIENTIFIC**

Soluções em Detecção de Gás

✉ [vendas@indsci.com](mailto:vendas@indsci.com) ☎ 19 9 8238.0254 [www.indsci.br.com](http://www.indsci.br.com)

📘 IndustrialScientificBrasil 📷 @industrial\_scientificbr 🌐 Industrial Scientific LATAM



Em consideração a nossos leitores, estão sendo republicadas imagens que constam das páginas 12 e 35 da edição nº 66 da Revista ABHO, em razão de palavras ilegíveis na publicação original.

São elas:

Página 12:

| CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA DOS AGROTÓXICOS<br>DE ACORDO COM A TOXICIDADE AGUDA |                     |                   |                              |                              |                                            |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|------------------|
|                                                                                | CATEGORIA 1         | CATEGORIA 2       | CATEGORIA 3                  | CATEGORIA 4                  | CATEGORIA 5                                | NÃO CLASSIFICADO |
|                                                                                | EXTREMAMENTE TÓXICO | ALTAMENTE TÓXICO  | MODERAMENTE TÓXICO           | POUCO TÓXICO                 | IMPROVÁVEL CAUSAR DANO AGUDO               | NÃO CLASSIFICADO |
| PICTOGRAMA                                                                     |                     |                   |                              |                              | SEM SÍMBOLO                                | SEM SÍMBOLO      |
| PALAVRA DE ADVERTÊNCIA                                                         | PERIGO              | PERIGO            | PERIGO                       | CUIDADO                      | CUIDADO                                    | SEM ADVERTÊNCIA  |
| ORAL                                                                           | Fatal se ingerido   | Fatal se ingerido | Tóxico se ingerido           | Nocivo se ingerido           | Pode ser perigoso se ingerido              | —                |
| DÉRMICA                                                                        | Fatal em contato    | Fatal em contato  | Tóxico em contato com a pele | Nocivo em contato com a pele | Pode ser perigoso se em contato com a pele | —                |
| INALATÓRIA                                                                     | Fatal se inalado    | Fatal se inalado  | Tóxico se inalado            | Nocivo se inalado            | Pode ser perigoso se inalado               | —                |
| COR DA FAIXA                                                                   | VERMELHO            | VERMELHO          | AMARELO                      | AZUL                         | AZUL                                       | VERDE            |

Fonte: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2019.

Página 35:

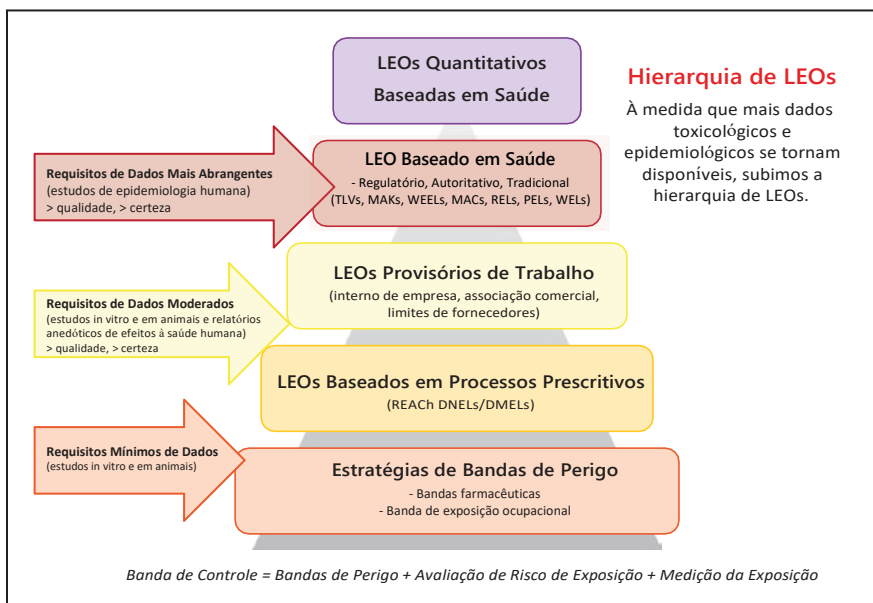


Figura 25.2 – Hierarquia de LEOs. (Força-Tarefa da AIHA 2012)

**INSTRUTHERM**<sup>®</sup>

# TOP OF MIND PROTEÇÃO 2022

**24 Anos**  
Em 1º lugar  
na categoria  
**Instrumentos  
Técnicos**



☎ Teleendas:  
(11) 2144-2800

🌐 Visite o nosso site:  
[www.instrutherm.com.br](http://www.instrutherm.com.br)

✉ Entre em contato:  
[loja@instrutherm.com.br](mailto:loja@instrutherm.com.br)

📍 RUA JORGE DE FREITAS, 274  
FREGUESIA DO Ó - 02911-030



# SAVE THE DATE



## 16º CONGRESSO BRASILEIRO DE HIGIENE OCUPACIONAL

29º ENCONTRO BRASILEIRO DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

**Data: 22 a 24 de agosto de 2022**

**presencial ou on-line**

**TEMA: A HIGIENE OCUPACIONAL EM  
UM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO**

LOCAL: **seconciSP** Serviço Social da Construção Av. Francisco Matarazzo, 74 - São Paulo/SP

### INVESTIMENTO:

| EVENTO PRESENCIAL |             |                          |
|-------------------|-------------|--------------------------|
| Membros ABHO      | Não membros | Vencimento               |
| R\$600,00         | R\$750,00   | Até 31 de julho          |
| R\$650,00         | R\$810,00   | A partir de 1º de agosto |
| EVENTO ON-LINE    |             |                          |
| Membros ABHO      | Não membros | Vencimento               |
| R\$500,00         | R\$625,00   | Até 31 de julho          |
| R\$550,00         | R\$690,00   | A partir de 1º de agosto |

**Desconto de 10%** para mais de 5 (cinco) inscritos de uma única empresa.

Envie e-mail para **eventos@abho.org.br** e faça sua reserva.

#### PATROCINADORES OURO



#### PATROCINADORES PRATA



#### PATROCINADORES BRONZE



#### PARCEIRO INSTITUCIONAL



#### APOIADORES



**QUER SER UM PATROCINADOR?**  
Entre em contato pelo e-mail  
**eventos@abho.org.br**

**www.abho.org.br**  
(11) 3081-5909 | **eventos@abho.org.br**





Soluções completas em instrumentação para identificação e caracterização de riscos ocupacionais.

Nosso Laboratório FasterTECH é especializado em manutenção, ensaios e calibração em bombas de amostragem e calibradores de vazão.

## INSTRUMENTAÇÃO COM QUEM ENTENDE



### AIRCHECK CONNECT

#### Bomba de amostragem de alta e baixa vazão

O que há de melhor em flexibilidade, facilidade de operação e conectividade:

- Faixa de vazão de 5 a 5000 ml/min com sistema de compensação;
- Mais de 40 horas de operação a 2 L/min;
- Fácil programação e relatórios de amostragem;
- Controle a bomba pelo celular com o aplicativo SmartWave;
- Conecte com o computador usando o software DataTrac Pro.

### CHEK-MATE

#### Calibrador de vazão para bombas de amostragem

Prático, leve, simples operação e alta precisão (1%):

- Ajusta a vazão automaticamente por variações na temperatura e pressão atmosférica;
- Baixa vazão: 20 a 500 ml/min;
- Média vazão: 0,5 a 5,0 L/min;
- Alta vazão: 5 a 30 L/min



### QUANTIFIT 2

#### Ensaio de vedação quantitativo

Uma revolução em ensaios de vedação quantitativos:

- Em conformidade com o PPR da Fundacentro;
- Tela colorida e touch screen com instruções animadas;
- Não exige nenhum material consumível;
- O ensaio pode ser realizado em apenas 3 minutos.

Itens para  
**VENDA E  
LOCAÇÃO**

WHATSAPP  
11 97453-5328

TELEFONE  
11 3016-9191

E-MAIL  
faster@fasteronline.com.br

SITE  
www.fasteronline.com.br

Distribuidora Autorizada



# 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:

**IMPORTANTE:** Considerando a linha editorial da Revista ABHO, os artigos submetidos à apreciação de nosso Conselho Editorial devem tratar especificamente de temas relacionados à Higiene Ocupacional, focando ações e projetos de antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos relacionados aos agentes ambientais.

- 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 do acordo entre as partes, seguindo os padrões de editoração da ABHO;
- 8) artigos já publicados em outros veículos e que se enquadrem nas demais exigências anteriormente mencionadas poderão ser submetidos ao Conselho Editorial para análise e, no caso de aprovada a publicação, nela constará a informação de que se trata de republicação, com a fonte original;
- 9) a data final de recebimento dos conteúdos para a Revista ABHO é o dia 20 do último mês do trimestre da edição.

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

## GUIDELINES FOR SUBMISSION OF PUBLICATIONS TO THE ABHO

### JOURNAL AND WEBSITE

ABHO Board of Directors approves articles for publication based on the following review procedure:

**Important Note:** Considering the editorial scope of the ABHO Journal, articles submitted for publication must specifically address Occupational Hygiene related topics, with a focus on actions and projects concerning the anticipation, recognition, evaluation and control of environmental and occupational hazards.

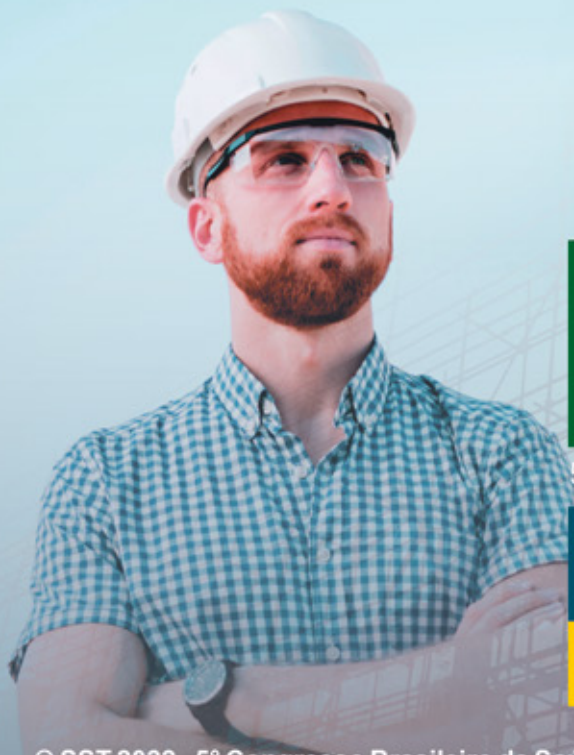
- a) All articles or publications will be submitted for analysis by the Editorial Board of ABHO;
- b) the Editorial Board approves and forwards a publication opinion (magazine or website);
- c) the normal publication pathway for technical articles will be to be published in the ABHO Journal, and based on the mutual interest expressed by the author(s) and ABHO, they may be further directed for publication in ABHO website without the need for further formatting.

### Requirements for Publication:

- 1) Articles must be presented in the Portuguese language. A limit of 57,665 characters is recommended for technical articles;
- 2) before publication, articles will be also submitted for a Portuguese revision;
- 3) the name of the author(s) will be published along with the article;
- 4) company authorship will not be allowed;
- 5) commercial announcements linked to the publication are not allowed;
- 6) authors will not receive any monetary payment or any other type of remuneration for their published work. There will be no commercial agreement of any type associated with publications in ABHO Journal;
- 7) the submitted articles may be published in the magazine or on the website depending on the opinion of the Editorial Board, and in agreement between the parties, following ABHO's publishing standards;
- 8) articles already published in other communication vehicles and that meet the other requirements mentioned above may be submitted to the Editorial Board for analysis and, if the publication is approved, it will contain the information that it is a matter of republication, with the original source;
- 9) the final date for receiving the contents for ABHO Journal is the 20<sup>th</sup> day of the last month of the quarter of the edition.

**Note:** All bibliographic references and citation must follow Brazilian Standard ABNT NBR 6023 (2<sup>nd</sup> ed. 14/11/2018) on Information and documentation – References – Development.





# **sst 2022** **Híbrido**

5º CONGRESSO BRASILEIRO DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

**São Paulo - 09-11 / Novembro / 2022**

**Você escolhe online ou presencial\***

*\*Presencial com vagas limitadas*

O SST 2022 - 5º Congresso Brasileiro de Saúde e Segurança no Trabalho será o grande evento multidisciplinar do setor prevencionista no Brasil. Uma programação variada e adequada às necessidades de quem atua na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais faz deste um evento imperdível e que reunirá mais de 600 profissionais da área. O evento será no formato híbrido, possibilitando que o profissional escolha a melhor forma de participar. Serão três dias de Congresso, oferecendo aperfeiçoamento das mais variadas áreas dos conhecimentos ligadas à SST.

A programação técnica de qualidade será mantida, e os participantes terão acesso de qualquer parte do mundo, através da internet, ao evento que já se tornou uma referência de qualidade para tratar da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais do Brasil. Realizado em São Paulo na opção presencial servirá também para quem prefere estar ao vivo no palco do evento.

A programação será dividida entre palestras, mesas temáticas, talk shows e palestras técnicas. Profissionais e especialistas vão debater os rumos da Saúde e Segurança do Trabalho no país e conhecer algumas das melhores práticas desenvolvidas nas empresas brasileiras.

3 dias de evento

Híbrido (online e presencial)

Participação de grandes  
nomes do setor de SST

Debates sobre as principais  
tendências da SST no Brasil  
e no Mundo

Divulgação das melhores  
práticas no cenário nacional

E muito mais!

Acesse à programação:  
**[www.sst2022.com.br](http://www.sst2022.com.br)**



Assinante da Revista Proteção  
tem vantagem especial:

**50%**  
de desconto  
**EXCLUSIVO  
PARA ASSINANTES  
DA PROTEÇÃO**

*\*Promoção com prazo limitado*

Local:

**Senac Jabaquara - Av. do Café, 298 - Jabaquara - São Paulo/SP**

Realização:



Promoção:



Apoio:



Patrocínio:

