

ABHO[®]

Associação Brasileira de
Higienistas Ocupacionais

HIGIENE OCUPACIONAL EM SOLDAGEM



E MAIS:

- » ABHO emite interpretações sobre aposentadoria especial: TOLUENO e AGENTES BIOLÓGICOS
- » Objeção sobre elaboração de norma para silos e armazéns graneleiros
- » A servidão modernista da insalubridade e aposentadoria especial: uma peculiaridade brasileira

Revista ABHO de Higiene Ocupacional

Ano 24, N. 81, Outubro-Dezembro 2025



ABHO[®]
Associação Brasileira de
Higienistas Ocupacionais

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 (TLVs[®]) 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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

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

REVISTA ABHO DE HIGIENE OCUPACIONAL

Ano 24, nº 81

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

RESPONSÁVEIS PELA EDIÇÃO

Coordenação:

Valdenise Aparecida de Souza
Priscilla Nery (Jornalista responsável. MTB: 0074821/SP)
Raquel Paixão

Conselho Editorial

Diretoria Executiva e Conselho Técnico

Colaboradores:

Ana Claudia Lopes de Moraes, Ana Marcelina Juliani,
Álvaro Francisco Barata Boechat, André Rinaldi, Gustavo Rezende de Souza,
Lauren Braga D'Ávila, Luiz Carlos de Miranda Júnior,
Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes, Sara Queren Andrade Souza,
Valdenise Aparecida de Souza, Valdiney C. de Sousa

Revisão de português:

Fábio Luiz Lucas de Carvalho

Diagramação, Artes e Produção:

Daniele Porfírio (graphien.diagramacao@gmail.com)

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

ABHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

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

www.abho.org.br

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

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

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

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

Certificação: certificacao@abho.org.br

Eventos: eventos@abho.org.br

DIREÇÃO TRIÊNIO 2024-2027

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Valdenise Aparecida de Souza

Vice-presidente de Administração

Marcos Aparecido Bezerra Martins

Vice-presidente de Educação e Formação Profissional

Cecília Pereira dos Santos Matos

Vice-presidente de Estudos e Pesquisas

Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes

Vice-presidente de Relações Públicas

André Rinaldi

Vice-presidente de Relações Internacionais

Reinaldo Morelli de Oliveira

CONSELHO TÉCNICO

Maria Margarida Teixeira Moreira Lima, Luiz Carlos de Miranda Júnior,
Mario Luiz Fantazzini, Gustavo Rezende de Souza

CONSELHO FISCAL

Ana Marcelina Juliani, Arthur Augusto Nogueira Reis,
Paulo Roberto de Oliveira

REPRESENTANTES REGIONAIS

Marcos João Sell Marcelino, Representante SC. Rodrigo Mombaqué Paim,
Representante RS. Ebenézer de França Santos, Representante PE e PB.
Lauren Braga D'Ávila Dorini, Representante ES. Marcos Jorge Gama Nunes,
Representante RJ. Sara Queren Andrade Souza, Representante BA e SE.
Sérgio Jonas Ferreira Júnior, Representante PR. Silvío Aparecido Alves,
Representante MG. Daniel Martínez, Representante SP – Campinas /
Jundiaí / Grande São Paulo/ Litoral Sul. Antônio Batista Hora Filho,
Representante SP – Vale do Paraíba e Alto Tietê. Plínio Zaccaro Fruger,
Representante SP – Ribeirão Preto. Rafael Sola, Representante SP – Sorocaba.
André Souza, Regional SP – Oeste Paulista. Roberto César de Moura Silva,
Representante CE. Thiago de Sousa Alves Pereira, Representante GO. Vanessa
Marques de Lima, Representante Norte – AC, AM, PA e MA.

CAPA, Imagens e ilustrações: ABHO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

CRIADA EM 1994

REVISTA

ISSN 2595-9166



Ed. 81

04- EDITORIAL

05

ARTIGO TÉCNICO

Higiene Ocupacional em Soldagem *por Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes, Álvaro Francisco Barata Boechat e Ana Claudia Lopes de Moraes*

29

COLUNA

A servidão modernista da insalubridade e aposentadoria especial: uma peculiaridade brasileira *por Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes e Álvaro Francisco Barata Boechat*

33

MATÉRIA

ABHO colabora na interpretação da exposição ao agente químico tolueno para a aposentadoria especial – Tema 382

73

MATÉRIA

ABHO colabora na interpretação da exposição a agentes biológicos para a aposentadoria especial – Tema 383

85 ABHO INFORMA

- » Objeção da ABHO sobre a proposta de NHO-12 (silos e armazéns graneleiros)
- » Notícias
- » Giro de Notícias Mundo

92 APP HO

- » A evolução digital na biossegurança: ferramenta móvel para avaliação de risco da OMS

97 OBITUÁRIO

98 EVENTOS

102 ABHO REGIONAIS

- » Nota de agradecimento

112 ABHO

- » ABHO facilita entrega de pin comemorativo a higienistas registrados no EDA
- » Membros honorários
- » Novos membros
- » Membros certificados

Nesta edição, aprofundamos discussões que, embora perenes, ganham novas camadas de urgência. O artigo de capa sobre higiene ocupacional em processos de soldagem evidencia, com base científica sólida, um tema de alta complexidade, marcado por exposições relevantes e apresenta uma discussão aprofundada sobre alternativas de abordagem para a avaliação e o controle dos perigos à saúde.

Ao lado desse tema, a análise dos efeitos práticos da insalubridade e da aposentadoria especial continua a ser um pilar central. Não é raro perceber que, no debate profissional, esses temas ganham um destaque desproporcional, em detrimento daquilo que deveria ser o núcleo da conversa entre higienistas ocupacionais: a boa prática técnica e científica, o planejamento amostral robusto, o controle efetivo das exposições e a prevenção consistente no ambiente de trabalho. A coluna “A servidão modernista da insalubridade e aposentadoria especial: uma peculiaridade brasileira” convida justamente a uma reflexão crítica sobre essas distorções e sobre as estruturas que, por vezes, perpetuam o adoecimento no trabalho.

Essa perspectiva se conecta diretamente aos temas debatidos na Turma Nacional de Uniformização, como as colaborações da ABHO na interpretação da exposição ao tolueno (Tema 382) e a agentes biológicos (Tema 383). Ambos evidenciam a complexidade de se estabelecer critérios científicos rigorosos para a caracterização da aposentadoria especial e reforçam a necessidade de um diálogo permanente entre a ciência da Higiene Ocupacional e o arcabouço legal e jurídico.

É nesse contexto que a coluna desta edição se insere com particular relevância. Não se trata apenas de um espaço de opinião, mas de uma crítica ácida e incisiva a um sistema viciado em voga, que muitas vezes se mostra complacente com práticas que comprometem a saúde dos trabalhadores. Sua abordagem, por vezes desconfortável, atua como catalisador de autoanálise, expõe incoerências e impulsiona a rever o posicionamento profissional, a confrontar interesses e a repensar o que, de fato, constitui uma proteção efetiva à saúde laboral.

O encerramento do ano oferece uma oportunidade valiosa para essa introspecção coletiva. Tradicionalmente, é um tempo de balanços e de renovação de promessas. Para a comunidade de Higienistas, esse momento pode ser convertido em propósitos concretos, como fortalecer a formação técnica, aprimorar a produção de laudos e pareceres, intensificar o diálogo interdisciplinar e elevar o seu nível cultural, de modo que vá além do mero cumprimento formal de normas.

Que a leitura desta edição inspire uma agenda de futuro mais propositiva. Que possamos iniciar o novo ano com disposição para questionar modelos esgotados e, ao mesmo tempo, construir caminhos viáveis; criticar com profundidade e propor com responsabilidade. Que a acidez necessária da crítica se converta em energia transformadora, orientada a ambientes de trabalho mais saudáveis, dignos e sustentáveis.

Em nome da ABHO, desejamos a todos os leitores, autores e colaboradores um período de Boas Festas marcado pelo descanso merecido, pela convivência afetiva e pela reflexão serena. Que o Ano Novo traga renovação de forças, clareza de propósitos e novas oportunidades de consolidarmos uma Higiene Ocupacional cada vez mais respeitada, influente e, sobretudo, ética e comprometida com a vida.

Higiene Ocupacional em Soldagem



Álvaro Francisco Barata Boechat (**)

Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes (*)



Ana Claudia Lopes de Moraes (***)



INTRODUÇÃO

A soldagem e o corte a quente de metais e ligas metálicas são processos bem estabelecidos, nos quais os perigos associados à saúde e à segurança e seus controles, são bem compreendidos, embora nem sempre totalmente implementados (AIOH, 2022, p. 6).

Os particulados gerados na soldagem são muito finos, com diâmetro geralmente inferior a 1 μm (na maioria dos casos são ultrafinas, inferiores a 0,1 μm), o que os classifica como partículas respiráveis. Em corte térmico e alguns processos afins, os particulados gerados são classificados parcialmente como partículas respiráveis. A morfologia influencia a absorção e o potencial tóxico, partículas esféricas, sobretudo as maiores, podem apresentar núcleo-cápsula. O núcleo é um complexo de óxidos ricos em ferro contendo uma combinação de ferro, manganês, potássio, cromo, níquel e outros elementos com o oxigênio em diferentes proporções conforme o consumível. A cápsula externa relativamente impermeável é rica em dióxido de silício amorfo (sílica amorfa) ou silicatos (sílica não livre com elementos como sódio, potássio e manganês) contendo outros compostos como fluoretos de ferro e manganês, conforme a composição do fluxo do arame. Além das partículas primárias (individuais), formam-se também cadeias e aglomerados por coagulação (BURGESS, 1997a; SPIEGEL-CIOBANU; COSTA; ZSCHIESCHE, 2020).

Segundo a *European Chemicals Agency* – ECHA, há uma grande complexidade na composição dos fumos de solda, frequentemente descritos simplesmente como metais e seus óxidos, mas, na realidade, as partículas dos fumos são estruturas complexas, contendo gases silicatos e/ou flúor, e outros presentes nos materiais de enchimento (*filler*). A interação entre esses

(*) Vice-Presidente de Estudos e Pesquisas e Higienista Ocupacional Certificado (ABHO), *Exposure Decision Analysis Registered Specialist* (AIHA), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (USP), Ergonomia (UFRJ) e Bioestatística (PUC-MG).

(**) Farmacêutico Bioquímico (UFJF), Mestre em Química (UFMG), *Certified Industrial Hygienist*® (CIH®) pelo *Board for Global EHS Credentialing* (BGC).

(***) Especialista em Medicina do Trabalho (UFF) e em Vigilância Ambiental em Saúde (UFRJ); Mestre em Toxicologia Ocupacional e Ambiental (Fiocruz); Doutora em Saúde Pública e Meio Ambiente (Fiocruz).

componentes pode ser complexa e difícil de prever, pois eles podem inibir o efeito uns dos outros ou ter efeitos aditivos ou sinérgicos (ECHA, 2022).

Um dos estudos pioneiros no Brasil sobre o tema foi conduzido pelo Dr. Sergio Colacioppo (1984) e envolveu a amostragem de fumos de solda na zona respiratória de quatro grupos de soldadores e um grupo de prestistas expostos indiretamente a fumos. As concentrações de metais obtidas foram comparadas aos TLV® da ACGIH® à época adaptados à jornada de trabalho local. Os resultados mostraram concentrações próximas destes limites de exposição, destacando a dificuldade de definir se as exposições estavam controladas. A exposição foi também comparada aos níveis de metais no sangue e urina com coleta de amostras biológicas, que ficaram abaixo dos Índices Biológicos de Exposição estabelecidos na ocasião.

TECNOLOGIAS DE SOLDAGEM

Os processos de soldagem podem ser classificados de diferentes formas. A classificação mais tradicional é publicada pela *American Welding Society* (AWS). Esta classificação e abreviações são muito utilizadas em diversos países. Contudo, no Brasil, embora estas também sejam usadas, as designações de processo de soldagem de origem europeia são mais comuns (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2011, p. 23).

Os principais processos de soldagem, acompanhados das abreviações consagradas pela AWS e dos respectivos graus de envolvimento do trabalhador, encontram-se sistematizados na Tabela 1, com o intuito de oferecer orientação mais precisa ao leitor não familiarizado com a terminologia em língua inglesa e suas correspondentes equivalências em português.

Tabela 1 – Principais processos de soldagem com os graus de envolvimento do trabalhador

Manual	Corte a quente
Eletrodo revestido (SMAW) <i>Shielded Metal Arc Welding</i>	Oxiacetileno (OFW/OFC) <i>Oxyfuel Gas Welding / Oxyfuel Gas Cutting</i>
TIG (GTAW) <i>Gas Tungsten Arc Welding</i>	Goivagem (CAC/CAC-A) <i>Carbon Arc Cutting / Air Carbon Arc Cutting</i>
Soldagem por resistência (RW) <i>Resistance Welding</i>	Plasma (PAW/PAC) <i>Plasma Arc Welding / Plasma Arc Cutting</i>
Semiautomático	Pulverização térmica
MIG (GMAW) <i>Gas Metal Arc Welding</i>	Metalização
Arame tubular (FCAW) <i>Flux Cored Arc Welding</i>	
Totalmente automático	
Arco submerso (SAW) <i>Submerged Arc Welding</i>	

Fonte: AIHA (2023).

Não é objeto deste artigo detalhar o mecanismo de funcionamento nem elaborar uma revisão exaustiva das tecnologias de soldagem; para isso, recomenda-se consultar literatura especializada.

CARACTERIZAÇÃO BÁSICA

A caracterização básica é a etapa que precede a avaliação e consiste na coleta e organização das informações básicas necessárias para caracterizar o local de trabalho, a força de trabalho e os agentes ambientais (DINARDI; LUTTRELL, 2000, p. 16).



Platcow e Lyndon (1998), Perkins (2008) e Nunes (2022) propõem que a caracterização básica para reconhecimento de tais perigos envolve a coleta e organização das informações e das combinações acerca de:

- **Tecnologia de soldagem utilizada** [por ex. eletrodo revestido (SMAW), MIG (GMAW), arame tubular (FCAW), TIG (GTAW), goivagem (CAC), oxiacetileno (OFW/OFC), plasma (PAC/PAW), submersa (SAW), laser, brasagem etc.];
- **Metal de base** [por ex. aço carbono, aço inoxidável, aço galvanizado, alumínio, ligas leves, ligas de níquel (Monel, Inconel, Hastelloy) etc.];
- **Metal de adição e fluxos** [por ex. eletrodo revestido (6013, 7018, 308L), arames e varetas; marca e modelo];
- **Taxa de consumo do metal de adição e fluxos;**
- **Revestimentos** [por ex. tintas, galvanoplastia, cromagem, resíduos, óleos etc.];
- **Gás de proteção**, quando aplicável [Argônio, Hélio, CO₂, misturas etc.];
- **Ambiente, volume do espaço e comportamento da dispersão dos fumos** [por ex. confinado, ambiente interno, a céu aberto etc.];
- **Tecnologia de controle disponível** (por ex. tocha aspirada em solda MIG (GMAW), braço articulado com exaustão, ventilação local exaustora em bancada, coifa enclausurante etc.);
- **Tempo e frequência de arco.**

O material da peça que é soldado é denominado como metal de base. Frequentemente, na soldagem por fusão, um material adicional é fornecido para a formação da solda, o metal de adição (MARQUES; MODENESI; BRACARENSE, 2011, p. 30).

Os processos de soldagem são comumente aplicados a certos metais de base, veja a Tabela 2.

Tabela 2 – Principais processos de soldagem e metais de base mais comuns

Processo de soldagem	Metais de base comuns
Eletrodo revestido (SMAW)	Aços carbono e de liga leve, Aços inoxidáveis, Ferro fundido, Cobre e suas ligas, Níquel e suas ligas.
TIG (GTAW)	Ligas de alumínio, Berílio (geralmente em uma câmara de atmosfera inerte), Ferro fundido Carbono, bem como quase todos os aços de liga, Ligas de cromo, Cobre e suas ligas, incluindo bronze, latão e cobre-níquel, Ligas resistentes ao calor com ferro, níquel e/ou cobalto como primários metais, Ligas de magnésio, Níquel e suas ligas, Aços inoxidáveis, Ligas de titânio.
MIG (GMAW)	Ligas de alumínio, Aço carbono, bem como quase todas as ligas de aço, Ligas de cromo, Cobre e suas ligas, incluindo bronze, latão e cobre-níquel, Ligas resistentes ao calor com ferro, níquel e/ou cobalto como metais primários, Magnésio, Níquel e suas ligas, Aços inoxidáveis, Ligas de titânio.
Arame tubular (FCAW)	Aço carbono, bem como muitos aços de liga leve, Aços inoxidáveis, Ferro fundido.
Arco submerso (SAW)	Aços carbono, Aços de liga leve, Aços cromo-molibdênio, Aços inoxidáveis, Ligas à base de níquel.
Plasma (PAW/PAC)	Ligas de alumínio, Berílio, Carbono, bem como quase todas as ligas de aço, Ligas de cromo, Cobre e suas ligas, incluindo bronze, latão e cobre-níquel, Ligas resistentes ao calor com ferro, níquel e/ou cobalto como metais primários, Ligas de magnésio, Níquel e suas ligas, Aços inoxidáveis, Ligas de titânio.
Oxiacetileno (OFW/OFC)	Aços carbono e de liga leve, Ligas de alumínio em aplicações especializadas (fluxos requeridos), Aços inoxidáveis em aplicações especializadas (fluxos requeridos).
Goivagem (CAC)	Ligas de alumínio, Aços carbono e de liga leve, Ferro fundido, Ligas de cobre, Ligas de magnésio, Ligas de níquel, Aços inoxidáveis.

Fonte: Harris e Phibbs (2021).

Os metais de base possuem constituintes principais em sua composição. A Tabela 3 associa esses principais constituintes aos metais de base.

Tabela 3 – Metal de base e principais metais constituintes, não limitados

Metal de base	Metais principais constituintes
Aço carbono	Fe, Mn, Cr (traços)
Ligas leves	Ni, Cr, Mo (<3%)
Aço inoxidável	Ni, Cr, Fe, Cr ⁶⁺
Ligas de níquel	
Monel	Ni, Cu, Be (?)
Inconel	Ni, Cr, Cr ⁶⁺
Hastelloy	Ni, Cr, Mo, Fe, Co, Cr ⁶⁺

Fonte: AIHA (2023).

RECONHECIMENTO

Os soldadores estão potencialmente expostos a fumos solda e gases, radiação ultravioleta, luz azul, ruído, choque elétrico, queimaduras e campos magnéticos. O reconhecimento dos principais perigos à saúde em processos de soldagem e corte de metal está apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Principais perigos à saúde em processos de soldagem e corte de metal

Perigos	Fontes principais
Fumos	Reduzida geração: Oxiacetileno (OFW/OFC), Submersa (SAW), Resistência (RW). Moderada geração: TIG (GTAW). Elevada geração: Plasma (PAW/PAC), Eletrodo revestido (SMAW), Arame tubular (FCAW), MIG (GMAW).
Alumínio (Al)	Ligas de alumínio, Arame tubular (FCAW) em aço inoxidável e aço de alto cromo. Cromos (Cr ⁰ , Cr ³⁺ e Cr ⁶⁺) frequentemente estão associados às ligas de alumínio.
Bário (Ba)	Arame tubular (FCAW) em aço carbono.
Berílio (Be)	Ligas de alumínio (conferir a ficha técnica para constituintes da liga), Equipamentos de fundo de poço (petroquímicas), Aplicações aeroespaciais.
Cádmio (Cd)	Pigmento de tintas de revestimento, Parafusos banhados a cádmio.
Chumbo (Pb)	Tintas de revestimento, Aço galvanizado (por imersão a quente ou galvanoplastia), Eletrodos de Goivagem (CAC) (contaminante em traço, não é informado na FDS).
Cobalto (Co)	Revestimento de cobre dos eletrodos de Goivagem (CAC), Ferro fundido, Ligas baseadas em cobre.
Cobre (Cu)	Revestimento de cobre dos eletrodos de Goivagem (CAC), Ferro fundido, Ligas baseadas em cobre.
Cromo (Cr ⁰), Cromo trivalente (Cr ³⁺) e Cromo hexavalente (Cr ⁶⁺)	Cromo 1¼ (4130 ou aço cromado), Inconel, Hastelloy, Ligas estelitas, Ligas baseadas em níquel, Eletrodo revestido (SMAW) E8018, Eletrodos revestidos (SMAW) e Varetas em TIG (GTAW) 308L, E309L ou E316L, metal de base em alumínio, Aço carbono (oriundo do aço carbono reciclado e não informado na ficha técnica do material, pois é da ordem de centenas de ppm ~250 ppm, se torna Cr ⁶⁺ com a energia eletromagnética). Níquel (Ni) frequentemente está associado ao cromo. Nota: mais informações em Nunes (2019).
Ferro (Fe)	Na fabricação e reparo do aço, o fumo mais comum é o óxido de ferro, que na literatura recente tem sido associado ao desenvolvimento de doença neoplásica. Fe ²⁺ livre no Reservatório de Ferro Lábil (RFL) é necessário para a função celular, mas muito pode causar um excesso de geração de espécies reativas de oxigênio por meio da participação na reação de Fenton. Esse aumento de ferro no RFL gerará um excesso de radicais hidroxilas livres e induzirá efeitos adversos dentro da célula.

Tabela 4 – Principais perigos à saúde em processos de soldagem e corte de metal (cont.)

Perigos	Fontes principais
Fluoretos (F)	Eletrodo revestido (SMAW) de baixo hidrogênio (p.ex. E7018), Fluxo contido no Arame tubular (FAW), Submersa (SAW).
Magnésio (Mg)	MIG (GMAW) em ligas de alumínio.
Manganês (Mn)	Fluxos de soldagem, Comum em ligas de aço (em quase todos os processos de soldagem e corte a quente), Eletrodo revestido (SMAW) em aço carbono, Arames tubulares/FAW em aço carbono, Varetas ER80S de TIG (GTAW) em aço carbono, Revestimentos duros (<i>hardfacing</i> : moinhos de bolas e equipamento de movimentação de terra), MIG (GMAW), Ligas ferrosas (aços).
Níquel (Ni)	Cromo 1¼ (4130 ou aço cromado), Inconel, Hastelloy, Ligas baseadas em níquel e cobre, Eletrodo revestido (SMAW) E8018, Eletrodos revestidos (SMAW) e Varetas em TIG (GTAW) 308L, E309L ou E316L, Ferro fundido. Cromos (Cr^0 , Cr^{3+} e Cr^{6+}) frequentemente estão associados ao níquel.
Persulfato de potássio	Eletrodos revestidos usados sob corrente alternada (CA).
Vanádio (V)	Eletrodo revestido (SMAW) e Arame tubular (FAW) em aço inoxidável e aço de alto cromo.
Cloreto de metileno	Substância presente na composição de alguns antirrespingos.
Decomposição de hidrocarbonetos clorados	Solventes de limpeza (tais como hidrocarbonetos halogenados não inflamáveis, p.ex. 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno ou Percloroetileno) podem se decompor por aquecimento ou por radiação UV durante operações de soldagem e corte sobre a superfície do metal de base: <ul style="list-style-type: none"> • Fosgênio ($COCl_2$). • Cloro livre (Cl_2). • Cloreto de hidrogênio (HCl). • Espécies halogenadas: compostos que possuem em sua cadeia carbônica ao menos um átomo pertencente ao grupo dos halogênios; neste caso, o cloro (Cl).
Gases de proteção	Asfixiante simples: <ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de carbono (CO_2) como gás de proteção ativo e contribui para geração de CO. • Eletrodos E7018 possuem em seu revestimento alta concentração de carbonato de cálcio ($CaCO_3$); o aquecimento desse material na presença de oxigênio gera CO_2. O acúmulo deste gás pode representar um perigo durante a soldagem em espaços confinados. • Argônio é transparente à radiação ultravioleta do arco e permite uma maior interação deste com a atmosfera e o soldador em relação ao Hélio e CO_2.
Monóxido de carbono (CO)	Asfixiante químico: especialmente Arame tubular (FAW), Eletrodo revestido (SMAW) e Goivagem (CAC), mas não limitado. <ul style="list-style-type: none"> • Gerado em concentrações críticas durante a soldagem com gás ativo puro ou misto MAG (GMAW) pela decomposição térmica do dióxido de carbono CO_2. • Gerado durante qualquer forma de combustão com suprimento inadequado de oxigênio. • Eletrodos E7018 possuem em seu revestimento alta concentração de carbonato de cálcio ($CaCO_3$); o aquecimento desse material na presença de oxigênio gera CO. O acúmulo deste gás pode representar um perigo durante a soldagem em espaços confinados.
Gases da interação da radiação com a atmosfera	Ionização e dissociação do oxigênio (O_2) e nitrogênio (N_2) da atmosfera na borda do arco: <ul style="list-style-type: none"> • Ozônio (O_3): formado por radiação UV a partir do O_2; pode decompor-se novamente na presença de gases e partículas. Concentrações elevadas são típicas em processos com baixa geração de fumos e alta emissão de UV, especialmente: Plasma (PAW/PAC), MIG (GMAW), TIG (GTAW), mas não limitado. <div style="text-align: center;"> $O_2 \xrightarrow{\text{radiação UV}} 2 O$ $O + O_2 \rightarrow O_3$ $O_3 \xrightarrow{\text{gases e partículas}} O_2 + O$ </div>

Tabela 4 – Principais perigos à saúde em processos de soldagem e corte de metal (cont.)

Perigos	Fontes principais
Gases da interação da radiação com a atmosfera (cont.)	<p>A presença de outros gases, fumos ou poeira no ar acelera a decomposição do O_3 em O_2. A reação acima explica por que a concentração de O_3 é particularmente elevada em processos com baixa geração de fumos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dióxido de nitrogênio (NO_2) e Óxido nítrico (NO): NO é formado em elevadas temperaturas pela reação do N_2; no ar ambiente, NO oxida-se a NO_2. Predominam em processos com arco e corte com ar comprimido ou nitrogênio, especialmente: Plasma (PAW/PAC), Oxiacetileno (OFW/OFC), MIG (GMAW), TIG (GTAW), laser, mas não limitado. $N_2 + O_2 \xrightarrow{T > 1000\text{ }^\circ\text{C}} 2\text{ }NO$ $2\text{ }NO + O_2 \xrightarrow{T_{ambiente}} 2\text{ }NO_2$
Decomposição de revestimentos e primers	<p>Podem gerar, conforme a composição, não só óxidos metálicos particulados, mas também gases: CO, formaldeído (HCHO), isocianatos, cianeto de hidrogênio (HCN) e cloreto de hidrogênio (HCl). Nota: mais informações em Spiegel-Ciobanu, Costa e Zschiesche (2020).</p>
Radiação ultravioleta (UV)	<p>Reduzida emissão: Oxiacetileno (OFW/OFC), Submersa (SAW). Moderada emissão: Eletrodo revestido (SMAW) [níveis de UV entre 0,07 e 0,25 mW/cm² @ 1 m do arco (BURGESS, 1997b, p. 176)]. Elevada emissão: metal de base em alumínio é altamente refletivo, Argônio é transparente ao UV, MIG (GMAW), TIG (GTAW), Arame tubular (FCAW), Plasma (PAW/PAC). Nota: mais informações em Lyon (2002).</p>
Luz azul	<p>O limiar para lesão fotoquímica na retina é uma dose dependente da taxa de dose e da duração da exposição. É fortemente dependente da distribuição espectral da luz, com eficácia máxima em 440 nm na região da luz azul. Um grande desafio para avaliar o risco de lesão fotoquímica é a estimativa de tempo de exposição, que pode ser contornado com adoção de tecnologia embarcada nas lentes filtrantes das máscaras de solda que registra dados do tempo efetivo de arco (ACGIH, 2015). A intensa luz azul é um perigo à retina e biombos azuis não devem ser usados, pois, apesar de absorver o UV, não absorvem a luz azul intensa. As emissões de luz azul variam significativamente entre os processos de soldagem e corte e a sua intensidade relativa em qualquer processo é influenciada pelas ações do soldador, com a soldagem MIG (GMAW) produzindo os níveis mais altos, seguida pela TIG (GTAW) e Plasma (PAW/PAC), enquanto o Oxiacetileno (OFW/OFC) não gera emissões de luz azul. Na soldagem TIG (GTAW) e no plasma (PAW/PAC) as emissões de luz azul superam as de UV. Os níveis de exposição à luz azul, especialmente na soldagem MIG, podem facilmente exceder o TLV. Nota: mais informações em McManus e Haddad (2013).</p>
Radiação infravermelha (IV)	<p>“Não há nenhuma evidência de danos aos olhos causados por radiação IV proveniente de soldagem a arco” (BURGESS, 1997b, p. 175).</p>
Laser	<p>Os processos de soldagem a arco são caracterizados como “fontes ópticas convencionais”, enquanto lasers, cuja saída é monocromática e altamente colimada, são caracterizados por “fontes ópticas não convencionais”, logo, não há emissão de laser em processos de soldagem a arco, somente em soldagem a laser (ACGIH, 2015, p. 6; ACGIH, 2016).</p>
Campos magnéticos de sub-radiofrequência (30 kHz e abaixo)	<p>A densidade típica do fluxo magnético (B) no gerador de soldagem de 60 Hz é de 0,002 a 0,2 mT. Pulsos de até 100.000 Amperes produzem campos magnéticos de até 10 mT distante 0,2 a 1 m dos cabos do transformador de soldagem (BURGESS, 1997b, p. 176). Nas operações de soldagem com frequência de 50 Hz de eletrodo revestido (SMAW) correntes até ≈ 600 A, arco submerso (SAW) até ≈ 1.100 A e soldagem por resistência (<i>flash, spot, seam</i>) com correntes de ordem de 10^4 a 10^5 A; as densidades de fluxo magnético (B) nas posições de trabalho foram observadas na faixa aproximada de 10^{-4} a 10^{-2} T (0,1 a 10 mT), ou seja, dezenas a centenas de vezes maiores que o campo magnético terrestre (≈25 a 60 μT). Esses valores variam fortemente em função da intensidade de corrente utilizada, da proximidade a corpos metálicos e, ainda, podem ser considerados característicos de cada método de medição (LOVSUND; OBERG; NILSSON, 1982). Para prevenir exposição e reduzir a intensidade do campo magnético, os soldadores devem evitar a proximidade com os cabos de solda, nunca permitindo que passem sobre a cabeça, ombro ou próximos ao corpo, especialmente na região do abdômen e cintura. É crucial que não se posicionem dentro de loops formados pelos cabos ou perto deles, e que mantenham os cabos do eletrodo e de retorno sempre juntos e paralelos. Nota: mais informações em Ferreira (2018) e ACGIH (2025a).</p>
Ruído	<p>Reduzida emissão: Eletrodo revestido (SMAW), Arame tubular (FCAW), MIG (GMAW), TIG (GTAW), Submersa (SAW). Moderada emissão: Oxiacetileno (OFW/OFC). Elevada emissão: Plasma (PAW/PAC).</p>

Fonte: Lovsund, Oberg e Nilsson (1982), Burgess (1997b), SLIC (2018), Spiegel-Ciobanu, Costa e Zschiesche (2020), Harris e Phibbs (2021), AIHA (2023).

Outros perigos de acidentes com ameaça à integridade física dos trabalhadores que podem requerer controles, tais como os apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Outros perigos associados aos processos de soldagem

Perigos	Fontes principais
Eletricidade	Contato com condutores energizados com alta amperagem, geralmente cabos danificados.
Queimaduras térmicas	Quente: respingos e manuseio de metais e pontas de eletrodos quentes. Frio: enregelamento em linhas e equipamentos de oxigênio liquefeito de sistemas de soldagem em Oxiacetileno (OFW/OFC).
Partículas projetadas	Respingos, lascando o fluxo resfriado da solda e operações de esmerilhamento pré ou pós-soldagem.
Asfíxia	Especialmente em espaços confinados e restritos pelos gases inertes de proteção.
Gases comprimidos	Energia mecânica estática dos cilindros de gases de proteção convertida em dinâmica.
Exposições agudas	Associadas a fatalidades por edema pulmonar em metalização/pulverização térmica (<i>thermal sprayed</i>) de cromo e níquel.
"Flashback" (queima de gases combustíveis no corpo da tocha e/ou mangueiras)	Em processos de soldagem com Oxiacetileno (OFW/OFC) durante procedimento de acendimento incorreto ou ponta da tocha superaquecida.
Explosão	Em processos de soldagem com Oxiacetileno (OFW/OFC) durante uso de pressão excessiva do acetileno.

Fonte: Harris e Phibbs (2021); AIHA (2023).

O *Senior Labour Inspectors' Committee* (SLIC) da Comissão Europeia, baseado nos dados da Tabela E-1 do Anexo E da EN ISO 15011-4:2006+A1:2008 *Health and Safety in Welding + allied processes – Laboratory method for sampling fume and gases Part 4*, sintetiza os componentes principais e componentes-chave típicos dos fumos de solda por combinação de processo de soldagem e metal de base, vide Tabela 6.

Tabela 6 – Processos de soldagem, metal de base e componentes típicos nos fumos de solda, não limitados

Processo	Meta base	Principais componentes	Outros componentes	Componentes-chave típicos
Eletrodo revestido (SMAW)	Aço carbono	Fe, Mn, Cu	F	Mn
	Inoxidável e ligas de alto cromo	Fe, Mn, Cr, Cr ⁶⁺ , Ni, Co	V, F	Cr ⁶⁺ , Ni
	Ferro fundido	Fe, Mn, Cu, Ni		Ni ou Cu
	Ligas baseadas em níquel	Ni, Cr ⁶⁺	Fe	Ni, Cr ⁶⁺
	Ligas baseadas em cobre	Cu, Ni		Cu ou Ni
MIG (GMAW)	Aço carbono	Fe, Mn, Cu		Mn
	Inoxidável e ligas de alto cromo	Fe, Mn, Cr, Cr ⁶⁺ , Ni, Co		Cr, Cr ⁶⁺ , Ni
	Ligas de alumínio	Al, Mg, Mn, Zn		Mn
	Ligas baseadas em níquel	Ni, Cr, Cr ⁶⁺	Fe	Ni, Cr, Cr ⁶⁺
	Ligas baseadas em cobre	Cu, Ni		Cu ou Ni
Arame tubular (FCAW)	Aço carbono	Fe, Mn, Cu	Ba, F	Mn
	Inoxidável e ligas de alto cromo	Fe, Mn, Cr, Cr ⁶⁺ , Ni, Al	V	Cr ⁶⁺ , Ni
Comentários:				
<ul style="list-style-type: none"> Baseada nos dados da Tabela E-1 do Anexo E da EN ISO 15011-4:2006+A1:2008 <i>Health and Safety in Welding + allied processes – Laboratory method for sampling fume and gases Part 4</i>. Símbolos foram usados de acordo com a tabela periódica. 				

Fonte: SLIC (2018).

Os componentes principais e componentes-chave podem ser usados para priorização do monitoramento, da avaliação e do controle das exposições.



AVALIAÇÃO

Desde a primeira edição do livro de Estratégia da AIHA, “*A Strategy for Occupational Exposure Assessment*”, recomenda-se avaliação das exposições por meio de histórico de dados de monitoramento, modelagem matemática e julgamento profissional a partir de analogia de outras situações de exposição (HAWKINS; NORWOOD; ROCK, 1991).

A determinação precisa da exposição ocupacional a fumos de solda representa um desafio significativo devido à localização do amostrador no trabalhador. A zona respiratória para amostragem é definida como a área imediatamente adjacente ao nariz e à boca, dentro da máscara de solda quando esta é usada. No entanto, colocar o meio de amostragem dentro da máscara (próximo à zona respiratória real) é frequentemente considerado intrusivo e incômodo para os soldadores, já que a máscara é levantada e abaixada repetidamente ao longo do dia. Por outro lado, amostras coletadas fora da máscara não representam confiavelmente a exposição real, pois a máscara em si proporciona uma redução significativa na concentração de fumos. Estudos demonstram que as concentrações de fumos de óxido de ferro na zona respiratória real, dentro das máscaras de solda, são reduzidas para 36% a 71% das concentrações medidas no exterior, dependendo do tipo de soldagem e da postura do soldador. A amostragem externa, portanto, tende a superestimar a exposição e não atende ao critério de amostragem na zona respiratória definida, o que levou à recomendação de que o monitoramento seja feito dentro da máscara para determinar os níveis de exposição. Apesar disso, mesmo a relação média de concentração externa/interna de 1,4 a 2,8 não é perfeitamente confiável ou previsível, tornando o uso de dados externos para estimar exposições internas não justificável (GOLLER; PAIK, 1985).

Harris e Phibbs (2021) sugerem três abordagens para recomendar monitoramento e/ou controle de exposição, dado que os fumos de solda ou de corte a quente provavelmente contêm óxido de ferro, cromo hexavalente ou ambos: método de misturas, Banda de Exposição Ocupacional (BEO) recomendada pelo NIOSH inferior ou igual a $0,01 \text{ mg/m}^3$ ou Bandas de Controle de Exposição (BCE).

A crítica ao método de misturas aponta que, embora o filtro de éster de celulose misto (ECM) seja utilizado para a maioria dos metais, um filtro de policloreto de vinila (PVC) separado é necessário para o Cr^{6+} , o que aumenta a carga de instrumental. O uso do TLV-TWA para óxido de ferro de 5 mg/m^3 no método de misturas deve considerar que esse limite não leva em conta o papel do óxido de ferro na carcinogênese. Além disso, a implementação de Grupos de Exposição Similar (GES) de soldagem e o monitoramento da zona respiratória pessoal dos soldadores, juntamente com a monitoração da área, são necessários para avaliar a exposição dos trabalhadores e de transeuntes. Esse processo moroso é realizado enquanto os trabalhadores estão sendo expostos a um carcinógeno.

A crítica ao uso da $\text{BEO} \leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ levanta que o IARC não diferencia a carcinogenicidade entre os diversos tipos de fumos de solda de combinações variadas de processos e consumíveis. As dúvidas incluem se a $\text{BEO} \leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ deve ser comparada ao fumo de solda total ou ao fumo respirável/inalável coletado como amostra gravimétrica, e se a comparação deve envolver as concentrações dos constituintes do fumo conhecidos por afetar a respiração ou apenas os associados ao câncer de pulmão. A implementação de GES de soldagem e monitoramento da zona respiratória pessoal dos soldadores, além do monitoramento da área, é necessária para avaliar a exposição tanto dos trabalhadores quanto dos transeuntes. Enquanto os trabalhos de monitoramento sejam realizados, os trabalhadores continuam expostos a um carcinógeno. Como ponto positivo, o uso da $\text{BOE} \leq 0,01 \text{ mg/m}^3$ evita a controvérsia sobre o status do óxido de ferro como agente carcinogênico, já que o óxido de ferro é simplesmente incluído como componente do fumo sem a necessidade de se referir a um Limite de Exposição Ocupacional (LEO) específico para o óxido de ferro. Além disso, a análise gravimétrica simples de um filtro PVC pré-pesado é suficiente para utilizar este LEO.

A crítica aos métodos de BCE aponta que sua desvantagem reside no fato de não serem baseados em dados quantitativos, como é comumente esperado. Eles dependem do reconhecimento da mecânica dos processos de soldagem e como afetam a geração de fumos, do reconhecimento da carcinogenicidade do fumo de solda e do julgamento profissional do higienista ocupacional. Uma abordagem para o BCE é descrita na seção de controle deste artigo.

Modelagem matemática e taxa de geração

A modelagem matemática permite antecipar e definir preventivamente o nível de controle das exposições (NUNES; FANTAZZINI, 2022).

Uma das principais variáveis em modelagem é a taxa de geração de contaminante. Segundo Armstrong (2023), cerca de 10% dos consumíveis de soldagem vaporizam e cerca de 10% destes são aerotransportados, o restante condensa na poça de fusão.

De acordo com Jenkins (2003, p. 24), a soldagem de eletrodo revestido (SMAW) causa a vaporização de cerca de 10% do eletrodo consumível de soldagem. A maioria do vapor recondensa na poça de fusão, mas aproximadamente um décimo, aproximadamente 1% do eletrodo, é transportado da região do arco de alta temperatura e condensa em nanopartículas de óxidos metálicos que se agregam a grupos submicrômicos.

Em um estudo em soldagem MIG (GMAW), a uma corrente de 250 A, previu-se que o metal evaporado das gotículas formadas na ponta do arame é inferior a 10% do metal total consumido. Para condições experimentais semelhantes às usadas neste estudo, a taxa de formação de fumos (TFF) medida é inferior a 0,5 g/min, correspondendo a menos de 1% do peso do arame consumido (HAIDAR, 1999, p. 3457-58).

As medições experimentais de outros estudos (ACINGER *et al.*, 1970 apud HAIDAR, 1999) sugerem que a maior parte da evaporação do metal do arame metálico alimentado no arco é condensada na poça de fusão.

A EN ISO 15011-4:2008 apresenta taxas de emissão típicas de fumos de solda baseadas em dados empíricos, conforme Tabela 7.

Tabela 7 – Taxas de emissão típicas de fumos de solda baseadas em dados empíricos disponíveis na EN ISO 15011-4:2008

Processo	Taxa de emissão (mg/s)	Classe de emissão
Arame tubular (FCAW) (com gás de proteção)	6 a >25	Alta a muito alta
Arame tubular (FCAW) (sem gás de proteção)	>25	Muito alta
Arco submerso (SAW)	<1	Baixa
Brasagem	1 a 4	Média a alta
Corte a feixe de laser sem adição de materiais	1 a 2	Média
Corte a feixe de laser com adição de materiais	2 a 5	Alta
Corte a feixe de laser	9 a 25	Alta a muito alta
Eletrodo revestido (SMAW)	2 a 22	Alta
Goivagem (CAC)	>25	Muito alta
Metalização/pulverização térmica (thermal sprayed)	>25	Muito alta
MAG/GMAW (arames sólido)	2 a 12	Alta
MIG (GMAW) (soldagem a gás de proteção a baixa energia)	1 a 4	Média a alta
MIG (GMAW) (metal de adição revestido)	1 a 9	Média a alta
MIG (GMAW) (arames sólido, níquel, ligas baseadas em níquel)	2 a 6	Alta
MIG (GMAW) (materiais em alumínio)	0,8 a 29	Baixa a muito alta
Oxiacetileno – soldagem (OFW)	<1	Baixa
Oxiacetileno – corte (OFC)	>25	Muito alta
Plasma (PAW/PAC)/PAC	>25	Muito alta
Solda em estanho (<i>soft soldering</i>)	<1	Baixa
TIG (GTAW)	<1	Baixa

Classes de emissões:

- Baixa: <1 mg/s
- Média: 1 a 2 mg/s
- Alta: 2 a 25 mg/s
- Muito alta: >25 mg/s

Fonte: BAuA (2020).

Limites de exposição ocupacional e critérios de amostragem de ar

A melhor avaliação de exposição ocupacional aos fumos de solda é uma discussão internacional. São opções de avaliação:

- avaliação individualizada dos componentes dos fumos;
- avaliações pelo modelo aditivo;
- avaliação dos fumos totais;
- avaliação combinada de mais de uma abordagem.

Os LEO e critério de amostragem de ar de metais, gases e vapores e agentes físicos importantes em soldagem e trabalho a quente são sumarizados na Tabela 8.

Tabela 8 – Sumário dos Limites de Exposição Ocupacional e critério de amostragem de ar de metais importantes em soldagem e trabalho a quente

Metais				
Perigo	ACGIH TLV-TWA (mg/m ³)	NR-15 LT (mg/m ³)	LQ (ng/mL)	Volume mínimo de ar (L) NMAM 7300
Alumínio (Al)	1 ^(R)	Anexo 13	4,6	5
Antimônio (An)	0,5	Anexo 13	7,7	50
Arsênio (Ar)	0,01*	Anexo 13	5,6	5
Bário (Ba)	0,5	-	-	-
Berílio (Be)	0,000 05 ^(l)	Anexo 13	0,2	1.250
Cádmio (Cd)	0,01* 0,002 ^{(R)*}	Anexo 13	0,3	13
Chumbo (Pb)	0,05	Anexo 11 0,1	2,5	50
Cobalto (Co)	0,02 ^(l)	Anexo 13	0,5	25
Cobre (Cu), fumos	0,2	Anexo 13	2,7	5
Cromo (Cr)			0,8	5
Cr 0 (metal)	0,5	Anexo 13	+++ 0,05 µg/amostra	8 NMAM 7600
Cr III	0,5 ^(l)			
Cr VI	0,000 2 ^{(l)*}			
Ferro (Fe), óxido	5 ^(R)	Anexo 13	3,8	5
Fluoretos (F)	2,5	-	-	-
Fósforo (P)	0,1	Anexo 13	3,7	25
Fumos de solda	-	-	-	-
Ítrio (Y)	1	-	0,5	5
Magnésio (Mg), óxido	10 ^(l)	-	3,9	5
Manganês (Mn)	0,02 ^(R) 0,1 ^(l)	Anexo 12 1 (fumos)	0,8	5
Molibdênio (Mo)				
Solúvel	0,5 ^(R)	-	0,8	5
Insolúvel	10 ^(l) 3 ^(R)			

Tabela 8 – Sumário dos Limites de Exposição Ocupacionais e critério de amostragem de ar de metais importantes em soldagem e trabalho a quente (cont.)

Metais				
Perigo	ACGIH TLV-TWA (mg/m ³)	NR-15 LT (mg/m ³)	LQ (ng/mL)	Volume mínimo de ar (L) NMAM 7300
Níquel (Ni) Solúvel Insolúvel	0,1 ⁽¹⁾ 0,2 ⁽¹⁾	Anexo 13	0,8	5
Persulfatos	0,1	-	-	-
Platina (Pt) Metálica Solúvel	1 0,002	-	-	-
Prata (Ar) metálica	0,1	Anexo 13	1,7	250
Selênio (Se)	0,2	-	5,4	13
Tálio (Tl)	0,02 ⁽¹⁾ Pele	-	3,7	25
Telúrio (Te)	0,1	-	3,1	25
Titânio (Ti), dióxido	10	-	2,0	5
Vanádio (V), pentóxido	0,05 ⁽¹⁾	-	1,1	5
Zinco (Zn), óxido	2 ^(R) TLV-STEL 10 ^(R)	Anexo 13	12,4	5
Zircônio (Zr)	5 ^(R) TLV-STEL 10 ^(R)	-	0,9	5

Gases e vapores		
Perigo	ACGIH TLV-TWA (mg/m ³)	NR-15 LT (mg/m ³)
Argônio (Ar)	Anexo F	Asfixiante simples
Argônio (Ar)	Anexo F	Asfixiante simples
Cloreto de hidrogênio (HCl) CAS 7647-01-0	TLV-C 2	LT-VT 4
Cloreto de metileno (CH ₂ Cl ₂) (Diclorometano) CAS 75-09-2	50	156
Cloro livre (Cl ₂) CAS 7782-50-5	0,1	0,8
Dióxido de carbono (CO ₂) CAS 124-38-9	5.000 TLV-STEL 30.000	3.900
Dióxido de nitrogênio (NO ₂) CAS 10102-44-0	0,2	LT-VT 4
Fosgênio (COCl ₂) CAS 75-44-5	TLV-C 0,02	0,08
Monóxido de carbono (CO) CAS 630-08-0	25	39
Óxido nítrico (NO) CAS 10102-43-9	25	20

Tabela 8 – Sumário dos Limites de Exposição Ocupacionais e critério de amostragem de ar de metais importantes em soldagem e trabalho a quente (cont.)

Gases e vapores		
Perigo	ACGIH TLV-TWA (ppm)	NR-15 LT (ppm)
Ozônio (O ₃) CAS 10028-15-6 Trabalho pesado Trabalho moderado Trabalho leve Carga pesada, moderada ou leve (< 2 horas)	0,05 0,08 0,10 0,20	0,08
Percloroetileno (C ₂ Cl ₄) CAS 127-18-4	25 TLV-STEL 100	78
1,1,1-Tricloroetano (C ₂ H ₃ Cl ₃) (Metil clorofórmio) CAS 71-55-6	350 TLV-STEL 450	275
Tricloroetileno (C ₂ HCl ₃) CAS 79-01-6	10 TLV-STEL 25	78
Legenda: * Notação A1		
Agentes físicos		
Perigo	ACGIH TLV	NR-15 LT
Campos magnéticos de sub-radiofrequência (30 kHz e abaixo)	$B = 60 / f$ [mT]	-
Laser	Vide <i>TLV® Documentation</i> (ACGIH, 2016) e <i>A guide for control of laser hazards</i> (ACGIH, 1990)	Anexo 7
Luz azul E_b : irradiância efetiva em $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ t: tempo em segundos	Ângulo de mirada pequeno e duração < que 100 s/dia: $E_b = 10.000 / t$ [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$] Ângulo de mirada pequeno e duração > 100 s/dia: $E_b = 100$ [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	-
Radiação ultravioleta (UV) E_{eff} : irradiância efetiva em $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	Cálculo geral: 3.000/segundos [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$] 1 segundo por dia: 3.000 [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$] 1 minuto por dia: 50 [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$] 10 minutos por dia: 5 [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$] 30 minutos por dia: 1,7 [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	Anexo 7
Ruído	85 [dB (q = 3)]	85 [dB (q = 5)]

Fonte: Brasil (1978); McManus e Haddad (2013); Harris e Phibbs (2021); AIHA (2023); ACGIH (2025b).

A abordagem de avaliação individualizada dos agentes envolvidos no processo é complexa e muitas vezes traz dificuldades práticas. Outra opção de avaliação seria utilizar o modelo e a fórmula de efeitos aditivos. No entanto, as dificuldades no monitoramento simultâneo dos múltiplos agentes, na prática, persistiriam. E, segundo Harris (2019), algumas questões ainda não estariam resolvidas, a saber:

- ainda não há conhecimento acumulado suficiente sobre os efeitos e interações dos vários constituintes dos fumos para usar uma fórmula aditiva análoga à usada para vapores de solventes.

- b) se for utilizada uma fórmula aditiva, quais componentes dos fumos deveriam ser incluídos?
- c) no que diz respeito à carcinogênese pulmonar, os aspectos aditivos, sinérgicos e potencializadores dos componentes do fumo, como mencionados acima, ainda não foram bem estudados. Sua importância relativa no desenvolvimento de doenças neoplásicas ainda precisa ser estabelecida.
- d) se utilizarmos um modelo aditivo, os constituintes dos fumos reconhecidos pela IARC como Grupo 1 (comprovadamente carcinogênicos para humanos) devem ter pesos iguais?
- e) há necessidade de aprofundamento dos estudos do papel do ferro.

Assim, ainda existem questões a serem respondidas para a aplicação desta abordagem. O aspecto referido no item 'd' supracitado é especialmente relevante, se considerarmos os diferenciados Modos de Ação carcinogênicos dos diferentes agentes e suas diferentes potências carcinogênicas.

Adicionalmente, há uma discussão internacional acerca do estabelecimento de um LEO único, agregado, para os fumos de solda (fumos totais), o que em teoria, poderia facilitar o monitoramento, reduzindo o desconforto e as dificuldades na avaliação simultânea de múltiplos agentes. Este LEO deve ser baseado em uma avaliação crítica de todos os efeitos combinados dos agentes presentes nos fumos de solda na saúde, levando em consideração os vários métodos de soldagem. Esta premissa traz dificuldades para o seu estabelecimento, uma vez que há grande variabilidade nos fumos de solda (ECHA, 2022; Sjögren *et al.*, 2022; AIOH, 2022).

No entanto, segundo Harris (2019), o modelo de LEO agregado para o fumo total indiferenciado apresentaria vantagens, entre as quais:

- um único meio de amostragem, e
- um único LEO para cada combinação comum de materiais e processo.

A utilização da abordagem de fumo total também elimina a necessidade de determinar como ponderar os efeitos carcinogênicos de cada um dos constituintes do fumo, como seria necessário se fosse utilizada a abordagem aditiva. Se estudos em animais indicarem que não há diferença apreciável no efeito carcinogênico entre vários fumos de soldagem, isso simplificaria a definição de faixas de controle de exposição e os programas de controle de exposição. No entanto, na prática, dificuldades ainda persistem, devido à diversidade de composição dos fumos e lacunas de informações sobre os efeitos combinados.

Importante fonte de consulta, especialmente relevante para a avaliação de exposições em soldagem, é a plataforma *Gefahrsstoffinformationssystem – International Limit Values for Chemical Agents* (GESTIS-ILV), mantida pelo IFA/DGUV, que constitui um dos principais repositórios de valores de limites regulatórios de exposição ocupacional atualmente. O GESTIS permite ao higienista ocupacional ampliar a análise a partir de um panorama comparativo internacional. Ao integrar, em uma única interface, limites de exposição de múltiplos países e organismos, o sistema viabiliza uma abordagem crítica e baseada em evidências, possibilitando identificar convergências e divergências regulatórias e, a partir delas, adotar critérios mais conservadores e protetivos para a saúde dos soldadores e demais trabalhadores potencialmente expostos. O profissional pode confrontar inúmeros valores regulatórios entre si e, inclusive, compará-los com LEO baseados em saúde, p. ex., ACGIH, NIOSH, AIHA/OARS, SCOEL, DECOS etc., para agentes químicos típicos da soldagem, o que é particularmente valioso em contextos multinacionais e de *benchmarking* normativo, evitando que o gerenciamento das exposições se limite a um único valor descontextualizado, tal como ocorre na regulamentação brasileira (NR15). Em suma, o GESTIS, além de um banco de dados, é um instrumento que eleva o debate sobre LEO regulatórios aplicáveis à soldagem ao plano da prudência científica e da ética da prevenção (IFA, 2025).

A Tabela 9 foi extraída do banco de dados do GESTIS e representa a síntese internacional de LEO regulatórios genéricos para fumos de solda para jornadas de 8 horas de trabalho, sem considerar seus constituintes individualmente, exceto a África do Sul.

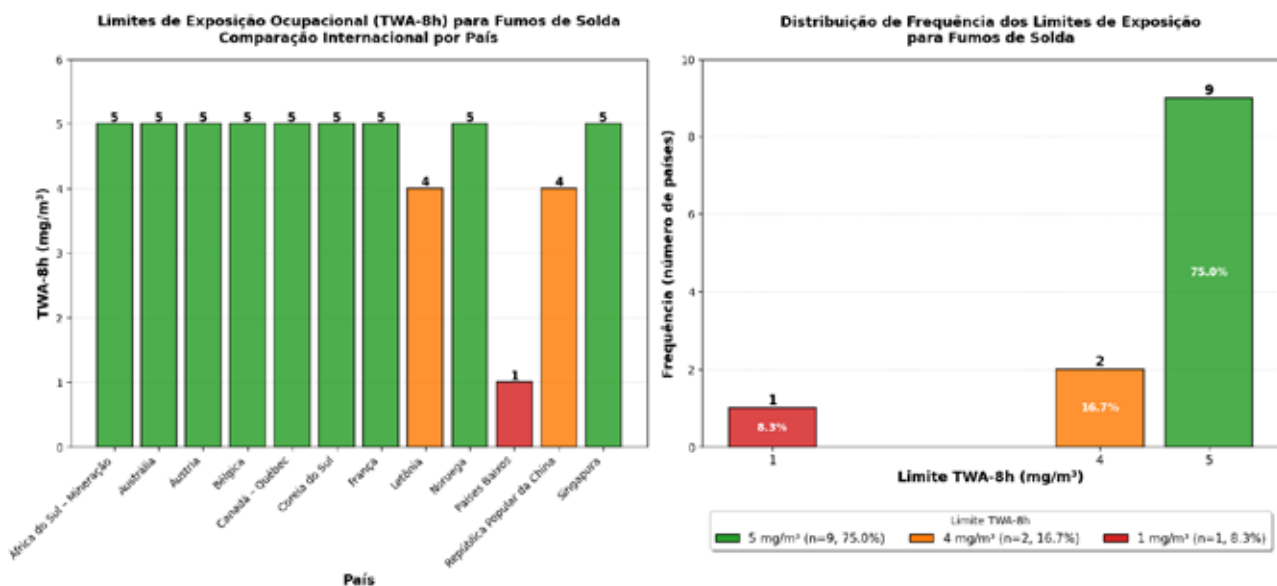
Tabela 9 – LEO regulatórios para fumos de solda

País	TWA-8h (mg/m ³)	Observações
África do Sul – Mineração	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ o LEO para fumos de solda não substitui quaisquer limites de exposição ocupacional para componentes individuais dos fumos. Alguns processos de soldagem geram fumos que contêm componentes que possuem LEO específicos; esses limites devem ser aplicados para controlar a exposição se essas substâncias estiverem presentes nos fumos.
Austrália	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ não classificados de outra maneira
Áustria	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ fração respirável
Bélgica	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ não classificados de outra maneira
Canadá – Québec	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ não classificados de outra maneira
Coreia do Sul	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ fumos e poeiras
França	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ partículas totais
Letônia	4 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ aerossóis
Noruega	5 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ fumos de solda/fumos metálicos contêm diversas substâncias. Além do valor-limite para fumos de solda (não especificados), devem ser observados os valores para as substâncias individuais presentes nos fumos de solda.
Países Baixos (DECOS)	1 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ soldagem a arco que não contenham cromo ou níquel
República Popular da China	4 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ fração inalável
Singapura	5	–

Fonte: AIOH (2022); IFA (2025).

A partir dos dados apresentados anteriormente, torna-se possível comparar numericamente os LEO regulatórios para fumos de solda e visualizar sua distribuição. A Figura 1 apresenta, em conjunto, um gráfico de barras e um histograma derivados da Tabela 9.

Figura 1 – Gráfico de barras e histograma da distribuição dos LEO regulatórios para fumos de solda



Fonte: AIOH (2022); IFA (2025).



Os gráficos apresentados evidenciam que a maioria dos países adota um limite de 5 mg/m^3 , enquanto três países adotam valores mais restritivos – 4 mg/m^3 e 1 mg/m^3 , este último adotado pelos Países Baixos, *Dutch Expert Committee on Occupational Safety* (DECOS). Essa representação reforça o caráter conservador de determinados ordenamentos e destaca a importância de considerar o espectro internacional de referências regulatórias.

No posicionamento do *Exposure Assessment Committee* do *Australian Institute of Occupational Hygienists* (AIOH) sobre fumos de soldagem e corte térmico, o comitê mostrou que apenas parte dos países ocidentais adota um valor específico de LEO para fumos de solda, geralmente entre 1 e 5 mg/m^3 , seja como fração inalável ou respirável, e que a maioria utiliza 5 mg/m^3 , valor historicamente baseado no antigo TLV da ACGIH para prevenção de febre dos fumos metálicos. O documento destaca que o *Workplace Exposure Standard* (WES) vigente pela *Safe Work Australia* (SWA) para fumos de solda (não classificado de outra maneira, fração inalável) é de 5 mg/m^3 . Considerando a reclassificação dos fumos de solda como carcinógeno humano pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC) no Grupo 1 e as evidências de efeitos respiratórios e cardiovasculares em níveis relativamente baixos de exposição, o instituto recomenda reduzir o valor genérico de LEO para fumos de solda e corte térmico para 1 mg/m^3 na fração inalável, a ser utilizado como gatilho para implementação de controles de engenharia e EPI, sempre em conjunto com o atendimento simultâneo aos LEO específicos dos constituintes metálicos presentes no fumo (AIOH, 2022).

Outro aspecto importante na interpretação dos limites para fumos de solda é que, até o início da década de 2000, a ACGIH mantinha um TLV-TWA genérico de 5 mg/m^3 para “*welding fumes – total particulate (not otherwise specified)*”, incluído no Apêndice B “*Substances of Variable Composition*”. Contudo, esse valor foi removido a partir da edição de 2004, justamente porque a própria organização reconhece que os fumos de solda não podem ser classificados de forma simples ou homogênea: sua composição e quantidade dependem fortemente do metal de base e de adição, do processo, do tipo de revestimento e fluxo e do gás de proteção. Diante dessa variabilidade e do potencial de presença de constituintes altamente tóxicos, a entidade passou a enfatizar que as avaliações não devem se basear em um único TLV para “fumos totais”, mas sim no monitoramento e comparação com os TLV específicos dos componentes relevantes. De forma coerente com essa mudança de enfoque, “*welding fumes*” constam atualmente na lista de substâncias em estudo do comitê de Substâncias Químicas (*TLV-CS Under Study*) da ACGIH, indicando que o tema permanece em avaliação e que novos desenvolvimentos quanto a critérios de exposição ocupacional poderão surgir em futuras edições (ACGIH, 2001; ACGIH 2010; ACGIH 2025b).

Além da ACGIH, também não definem LEO baseados em saúde, o *Deutsche Forschungsgemeinschaft – DFG*, a *American Industrial Hygiene Association / Occupational Alliance for Risk Science* (AIHA/OARS), o *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) e a *US Environmental Protection Agency* (EPA) (ACGIH, 2024).

Na União Europeia (EU), a ECHA (2022) avaliou que em termos de medição da exposição aos fumos de solda, diferentes estratégias podem ser adotadas: a quantidade total de fumo pode ser medida, assim como os componentes individuais dos fumos (metais ou compostos metálicos, e gases). Os limites de detecção que podem ser alcançados são muito menores para a medição dos metais individuais do que para a determinação da quantidade total de fumo (ECHA, 2022; Sjögren *et al.*, 2022).

Uma vez que os fumos de soldagem gerados durante o processo são complexos e possuem composições variáveis, eles não possuem uma classificação e rotulagem harmonizadas para os seus diferentes perigos. Alguns dos metais envolvidos (como cromo ou níquel) podem ser classificados como carcinogênicos, e sua exposição precisa ser controlada de forma individualizada. Outros metais (como alumínio e cobre) não possuem essa classificação de perigo, mas a exposição ainda precisa ser controlada. Para a maioria dos metais envolvidos, já existe um valor limite nas Diretivas europeias referentes ao tema, que podem ser utilizados. A variabilidade e a complexidade dos fumos de solda têm consequências significativas na avaliação dos potenciais efeitos adversos à saúde resultantes da exposição, indicando a necessidade de monitorização ambiental dos componentes que geram risco na operação, assim como a monitorização biológica e a vigilância à saúde aplicáveis. Portanto, o uso combinado de um LEO geral e de LEO específicos poderia facilitar a garantia de níveis seguros para diferentes tipos de

soldagem. Além disso, definir um LEO não é suficiente, medidas adicionais devem ser implementadas: hierarquia de controle, monitoramento das exposições, monitoramento biológico e vigilância médica (Sjögren *et al.*, 2022; ECHA, 2022).

Considerando o exposto, a ECHA concluiu em seu Relatório, que definir qualquer tipo de valor limite é difícil, pois (ECHA, 2022):

- os processos envolvidos são muitos e variados;
- as substâncias geradas são diversas e complexas;
- não há harmonização de classificação dos perigos dos fumos; e
- para a maioria dos metais envolvidos, já existe um valor limite estabelecido.

Assim, em 2023, o tema foi levado ao grupo de discussão tripartite, onde as partes envolvidas reconheceram que a exposição dos trabalhadores aos fumos de soldagem na UE continua sendo uma preocupação e concordam que essa questão deve ser abordada em nível da UE, mas ainda não houve a indicação de um LEO para fumos de solda. Assim, concordaram que (ACSH, 2023):

- é necessária a inclusão dos fumos de solda no Anexo I da Diretiva 2004/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição ocupacional a agentes cancerígenos, mutagênicos e reprotóxicos (CMRD);
- é necessário elaborar um guia para especificar com mais detalhes a entrada no Anexo I – Lista de substâncias, misturas e processos;
- são necessárias medidas adicionais para reduzir os efeitos na saúde da exposição a partículas provenientes dos fumos de solda ou outras fontes. Isso inclui especificamente – mas não exclusivamente – o estabelecimento de um limite geral na Diretiva 98/24/CE (Diretiva dos Agentes Químicos – CAD)
- todos os Grupos de Interesse concordam que a entrada sobre fumos de solda no anexo I deve ser complementada com um lembrete sobre os LEO específicos para cada substância no Anexo III (Valores-Limite e Outras Disposições Diretamente Relacionadas). De qualquer forma, a maioria das substâncias perigosas relevantes para os processos de soldagem já está listada (ou está em vias de ser listada) neste Anexo e esses valores-limite precisam ser respeitados.

Após as discussões, recomendações neste sentido foram emitidas pelo Comitê Consultivo sobre Segurança e Saúde no Trabalho (ACSH), órgão da União Europeia envolvido no processo, incluindo a sua entrada no Anexo I da Diretiva 2004/37/CE (ACSH, 2023)

O processo de discussão tripartite europeu subsidiou a proposta da Comissão Europeia para a 6ª alteração da Diretiva 2004/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, relativa à proteção dos trabalhadores contra riscos ligados à exposição a agentes CMRD, em documento de 18 de julho de 2025, que propõe adicionar os fumos de soldagem à “Lista de substâncias, misturas e processos” do Anexo I da Diretiva, que envolva exposição a fumos de processos de soldagem que contenham substâncias que preencham os critérios para uma substância ou mistura que atenda aos critérios para classificação como carcinogênico, mutagênico ou reprotóxico de categoria 1A ou 1B (EC, 2025).

Em resumo, embora alguns países atualmente adotem um LEO agregado para fumos de solda, ainda existe muita discussão internacional sobre a melhor forma da avaliação e da gestão dos riscos relacionados à exposição ocupacional a fumos de solda. A partir desse panorama internacional, cabe destacar que, no contexto brasileiro, a ausência de discussão sobre um LEO específico para fumos de solda na NR-09 contrasta com a tendência de diversos países de estabelecer valores explícitos.

CONTROLE

Análise multicritério para priorização do controle

Um modo simples de priorizar o controle das exposições é por meio do inventariado de máquinas de soldagem e de uma análise multicritério com sistema de pesos.

Tabela 10 – Sistema de pontuação para priorização de fontes emissoras de fumos de soldagem

Scores de Tecnologia de Soldagem (TS)	Scores de Controle existente (CE)
Eletrodo: 9 MIG/MAG: 3 Laser: 3 Submersa: 3 TIG: 0	Respirador (PFF/semifacial): 12 Ventilação diluição/natural: 12 Respirador (PAPR – motorizado): 6 Exaustão por braço móvel: 3 Tocha aspirada: 0 Coifa enclausurante: 0
Scores de Frequência de uso (FU)	Scores de Avaliação da exposição (AE)
Diário: 9 Semanal: 6 Mensal: 3 < 12 dia/ano: 0	Insignificante: 0 Significante: 3 Inaceitável: 9
Scores de Viabilidade (V)	Número de Priorização (NP)
Sim: 6 Não: 0	$NP = TS + CE + FU + AE + V$

Fonte: Morasse (2021).

As categorias de exposição qualitativas dos scores de AE são equivalentes às categorias de exposição da AIHA, a saber: insignificante – 0 e 1 (exposição < 10% do LEO), significativa – 2 e 3 (exposição entre 10% e 100% do LEO) e inaceitável – 4 (exposição > LEO).

Os scores de viabilidade permitem abranger aspectos técnicos e econômicos e flexibilizar o julgamento profissional na priorização do controle.

Um aumento no valor do Número de Priorização (NP) indica uma elevação proporcional na prioridade atribuída à implementação de medidas de controle, refletindo maior necessidade de ação imediata.

O controle a ser adotado está condicionado à mobilidade das operações de soldagem. Aquelas com baixa mobilidade, isto é, estações de trabalho fixas, permitem uma gama maior de opções de tecnologias de controle. Por outro lado, as operações de soldagem móveis em áreas externas limitam a implementação de sistemas de ventilação local exaustora, tais como, do tipo coifa enclausurante ou exaustão com braço móvel.

Método de controle por substituição

Dentro da hierarquia de controle, a tecnologia de soldagem utilizada pode ser uma medida de redução das emissões de fumos, a partir da substituição daquelas com elevada geração de fumos para aquelas com reduzida geração de fumos, como é apresentada na Tabela 11.

Tabela 11 – Principais processos de soldagem com níveis de geração de fumos

Elevada geração de fumos	Reduzida geração de fumos
Eletrodo revestido (SMAW – Manual) Arame tubular (FCAW – Semiautomático) MIG (GMAW – Semiautomático)	TIG (GTAW – Manual) Arco submerso (SAW – Totalmente automático) Soldagem por resistência (RW)

Fonte: AIHA (2023).

Bandas de controle da exposição

A Tabela 12 apresenta as recomendações sobre as boas práticas de controle a serem adotadas com base na frequência e no tipo de soldagem.

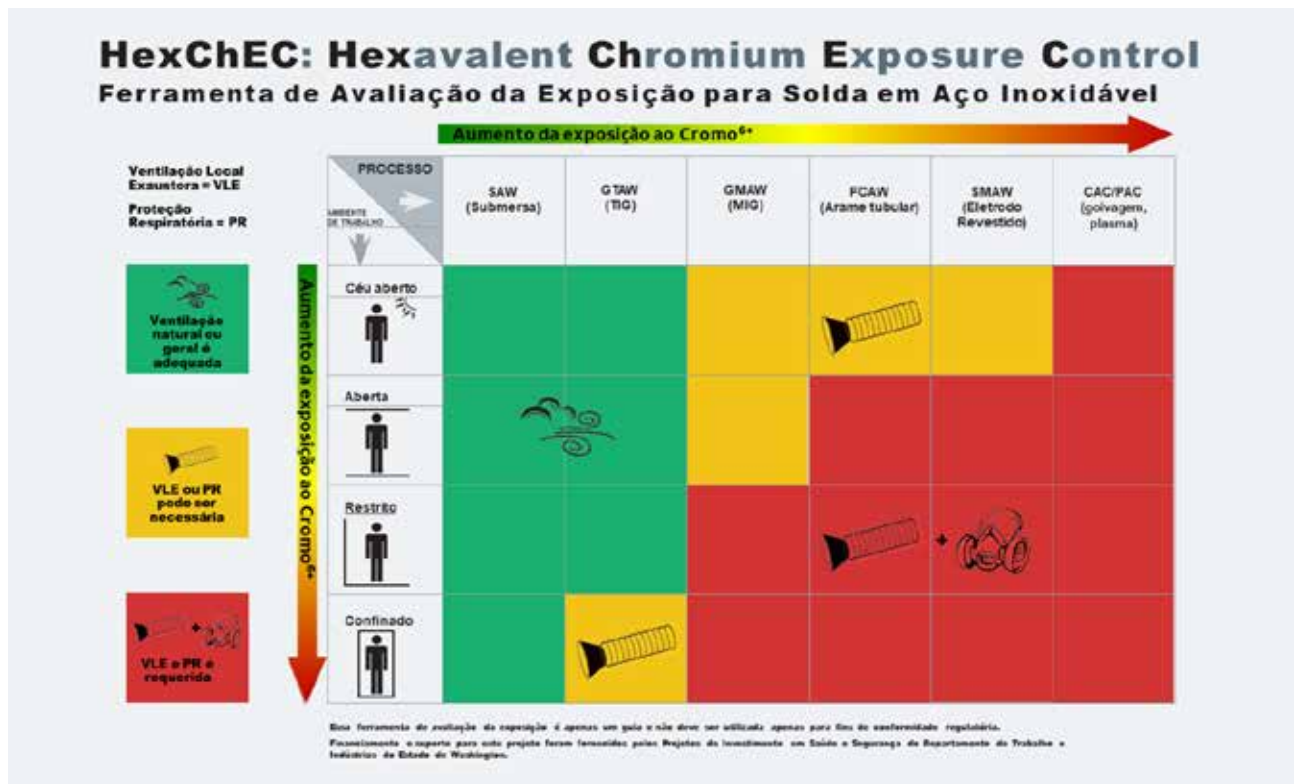
Tabela 12 – Frequência de soldagem e boas práticas de controles

Frequência e duração de soldagem	Tipo de soldagem	Boas práticas de controle
Infrequente ou ocasional com reduzida intensidade de soldagem < 1 hora de tempo de arco por soldador por dia	Oxiacetileno (OFW/OFC), Eletrodo revestido (SMAW), Arame tubular (FCAW), MIG (GMAW)	VLE onde for praticável ou BVG com EPR
	TIG (GTAW), Soldagem por Resistência (RW)	BVG
Regular com elevada intensidade de soldagem > 1 hora de tempo de arco por soldador por dia em ambiente interno	Oxiacetileno (OFW/OFC), Eletrodo revestido (SMAW), Arame tubular (FCAW), MIG (GMAW)	VLE com EPR
Regular com elevada intensidade de soldagem > 1 hora de tempo de arco por soldador por dia em ambiente externo	Oxiacetileno (OFW/OFC), Eletrodo revestido (SMAW), Arame tubular (FCAW), MIG (GMAW), TIG (GTAW)	EPR onde VLE não é praticável
Regular com elevada intensidade de soldagem > 1 hora de tempo de arco por soldador por dia em ambiente interno	TIG (GTAW), Soldagem por Resistência (RW)	VLE

Legenda: BVG – Boa Ventilação Geral | EPR – Equipamento de Proteção Respiratória | VLE – Ventilação Local Exaustora

Fonte: Harris e Phibbs (2021); AIHA (2023).

A Figura 2 ilustra um exemplo de controle de exposição ao cromo hexavalente (Cr^{6+}), um agente reconhecidamente carcinogênico amplamente presente em processos de soldagem, sobretudo em soldagem em metal inoxidável, considerando as diretrizes adotadas pelo Departamento de Saúde Ambiental do Estado de Washington. A imagem exibe as estratégias de controle baseadas no tipo de soldagem e no local de trabalho.

Figura 2 – Controle de Exposição ao Cromo Hexavalente Cr⁶⁺ (HexChEC Washington State)


Fonte: DEOHS (2023).

A Tabela 13 fornece uma abordagem prática para a seleção de respiradores em processos de soldagem, baseada na emissão de fumos de solda e nível de interação do trabalhador. Essa classificação segue a lógica do *control banding*, em que as práticas de controle são simplificadas com base na intensidade da exposição, permitindo a implementação de medidas protetivas adequadas mesmo em ambientes com poucos recursos de monitoramento.

Tabela 13 – Banda de controle para seleção de respiradores em processo de soldagem

Trabalho a quente (Corte / Soldagem)	Soldador ou Auxiliar	Colegas de trabalho ou Espectadores
Elevada geração de fumos Eletrodo revestido (SMAW), MIG (GMAW), Arame tubular (FCAW), Plasma (PAC/PAW), Goivagem (CAC)	Respirador purificador de ar motorizado (PAPR) com filtro P3 (HEPA) e cobertura facial tipo capuz	Respirador purificador de ar não motorizado com filtro P3 e cobertura tipo semifacial ou Peça semifacial filtrante (PFF3)
Reduzida geração de fumos TIG (GTAW), Submersa (SAW), Ponteamento	Respirador purificador de ar não motorizado com filtro P3 e cobertura tipo semifacial ou Peça semifacial filtrante (PFF3)	Respirador purificador de ar não motorizado com filtro P2 e cobertura tipo semifacial ou Peça semifacial filtrante (PFF2)

Fonte: AIHA (2022).

A *British Occupational Hygiene Society* (BOHS, 2018) possui uma ferramenta eletrônica online denominada *Breathe Freely – Welding Fume Control Selector Tool* específica para bandas de controle em soldagem. Esse aplicativo usa o tempo de arco semelhante à Tabela 12 e fornece recomendações diretas. Veja nas referências a seguir.

Figura 3 – Página inicial da *Breathe Freely – Welding Fume Control Selector Tool*



Fonte: BOHS (2018).

VIGILÂNCIA MÉDICA E MONITORAMENTO BIOLÓGICO

Dada a multiplicidade de agentes presentes na exposição aos perigos da soldagem, a gestão da saúde ocupacional exige que a avaliação das exposições seja integrada de forma sistemática a programas formais de vigilância médica e de monitoramento biológico. Nos fumos de solda, em particular, combinam-se partículas ultrafinas contendo óxidos metálicos de ferro, manganês, cromo em diferentes estados de oxidação, níquel, alumínio, berílio, cádmio, chumbo, zinco e outros metais, além de fluoretos, produtos de decomposição de revestimentos e primers, gases de proteção, óxidos de nitrogênio, ozônio, monóxido de carbono e produtos da decomposição de solventes halogenados. Nesse contexto, a simples observância de LEO ambientais mostra-se insuficiente para assegurar proteção adequada aos trabalhadores envolvidos em operações de soldagem, impondo a necessidade de programas estruturados a partir dos perfis reais de exposição, com foco em desfechos respiratórios, cardiovasculares, neurológicos, sistêmicos e neoplásicos.

A experiência acumulada, desde estudos pioneiros nacionais que compararam concentrações de metais no ar com níveis em sangue e urina de soldadores (COLACIOPPO, 1984), até as discussões internacionais mais recentes sobre carcinogenicidade e efeitos sistêmicos dos fumos de solda, converge para a conclusão de que a interpretação isolada de resultados de amostragem pessoal na zona respiratória não caracteriza plenamente o impacto à saúde. Torna-se, assim, necessário que os programas de vigilância clínica sejam orientados a desfechos específicos, e que os planos de monitoramento biológico sejam dirigidos a metais-chave e a outros marcadores pertinentes, empregando biomarcadores de exposição, de efeito e de vigilância à saúde, apenas quando cientificamente validados, para os agentes de interesse. Esses programas devem definir, de forma explícita, critérios de inclusão, periodicidade de exames e condutas frente a alterações, e articular exames clínicos direcionados, exames complementares e biomarcadores, reconhecendo simultaneamente as limitações inerentes à interpretação de resultados biológicos em exposições intermitentes ou múltiplas. A integração sistemática de dados ambientais, indicadores biológicos, achados clínicos e registros epidemiológicos permite identificar precocemente agravos relacionados aos perigos à saúde e, ao mesmo tempo, retroalimentar a eficácia e o aperfeiçoamento de controles e a revisão contínua das estratégias de prevenção.

Cabe ressaltar a relevância da vigilância dos efeitos respiratórios. A exposição ocupacional a fumos de solda não se restringe a efeitos respiratórios de curto prazo, devido a exposições mais elevadas, mas associa-se de forma consistente ao aumento do risco de infecções pulmonares (pneumonia), de efeitos imunológicos, de inflamação crônica e de processos neoplásicos, configurando um agravamento em que estressores ocupacionais atuam em conjunto na gênese de dano tecidual de longo prazo. Nesse cenário, a vacinação contra pneumonia em soldadores e em trabalhadores submetidos a exposições semelhantes pode ser considerada



como medida complementar no âmbito da vigilância em saúde, com potencial para reduzir a incidência de infecções respiratórias recorrentes e sua gravidade, em grupos expostos de faixas etárias mais elevadas e outros grupos vulneráveis, considerando a avaliação de risco e os dados de saúde. A imunização não substitui nem suplanta as ações de reconhecimento, avaliação e controle das exposições, e vigilância médica, uma preocupação central à saúde dos trabalhadores (RICCELLI *et al.*, 2020).

CONCLUSÃO

A partir do exposto, evidencia-se que os perigos ocupacionais oriundos dos processos de soldagem devem ser entendidos como um agravo central à saúde dos trabalhadores. A descrição detalhada das tecnologias de soldagem, dos metais de base e de adição, dos consumíveis, dos revestimentos e dos cenários de trabalho demonstra que a exposição ocupacional envolve, simultaneamente, partículas ultrafinas de composição complexa, uma miríade de gases, além de radiação óptica em diferentes faixas do espectro, campos magnéticos e ruído. Esse conjunto, articulado com a reclassificação dos fumos de solda como carcinógeno humano e com a revisão internacional dos LEO, reforça que a soldagem constitui um cenário típico em que a severidade dos riscos contrasta com a insuficiência de abordagens tradicionais, fragmentadas e estritamente normativas de avaliação e controle.

As práticas robustas e modernas de higiene ocupacional em soldagem exigem a integração de caracterização básica criteriosa, reconhecimento sistemático dos perigos, avaliação de exposição ancorada em evidências e estratégias de controle alinhadas à hierarquia de medidas. A discussão sobre as taxas de emissão por processo, a modelagem matemática da geração de contaminantes e as diferentes alternativas de avaliação demonstram que não há solução simples ou universal, mas há ferramentas capazes de apoiar decisões mais prudentes. A análise da experiência internacional, especialmente a partir de bases como o GESTIS, dos posicionamentos da AIOH e da evolução regulatória na União Europeia, ilustra que diversos países caminham no sentido de critérios mais conservadores, seja por meio de LEO específicos mais restritivos para metais constituintes, seja por valores agregados de fumos de solda mais protetivos do que o cenário atualmente praticado no Brasil.

Para os higienistas ocupacionais brasileiros, decorrem recomendações práticas inequívocas. A caracterização básica deve assumir papel estratégico, a partir do inventário de processos, consumíveis, revestimentos, ambientes e tecnologias de controle, relacionando-os com taxas típicas de emissão e com o grau de envolvimento do trabalhador, condição para reconhecer cenários prioritários para controle antes mesmo de monitoramento pessoal. Na avaliação de exposição, impõe-se superar a dependência exclusiva dos parâmetros regulatórios, incorporando, sempre que viável, LEO internacionais baseados em saúde e posicionamentos de entidades científicas, de modo a adotar o critério mais protetivo entre as referências disponíveis ao passo da exequibilidade. Ao mesmo tempo, o uso de ferramentas como análise multicritério para priorização de fontes, métodos de substituição de processos de alta por baixa emissão, bandas de controle e matrizes simplificadas de seleção de respiradores oferece caminhos concretos para estruturar ações em contextos com limitações de tempo e/ou de recursos de monitoramento pessoal.

Ainda, explicita-se lacunas significativas que condicionam tanto a precisão das avaliações quanto a qualidade das decisões de gestão do risco. Persistem incertezas relevantes sobre os modos de ação e as interações entre os diversos constituintes dos fumos, sobre o papel específico do óxido de ferro e de metais como cromo e níquel em diferentes combinações de processo e consumível, e sobre a melhor forma de traduzir esse conhecimento em LEO agregados verdadeiramente protetivos. No plano prático, observa-se a dificuldade operacional de monitorar adequadamente a zona respiratória efetiva dentro da máscara de solda e a ausência nacional de um debate científico e estruturado acerca de um limite específico para fumos de solda, em clara dissonância com as discussões avançadas em outros países. Neste contexto, a integração da vigilância ambiental com a vigilância em saúde promove um incremento no gerenciamento do risco e na proteção à saúde dos trabalhadores.

Com vistas ao supracitado, delineiam-se direções futuras que extrapolam o âmbito estrito deste artigo, mas que dele decorrem por corolário. Há necessidade de programas científicos nacionais de geração de dados de exposição em soldagem, concebidos com planejamento estatístico adequado, capazes de subsidiar tanto decisões de controle em nível de processos quanto revisões regulatórias em nível de política pública. Estudos de campo sobre a efetividade real de tecnologias de ventilação local exaustora, tochas aspiradas, processos de menor emissão e esquemas combinados de controle são igualmente



essenciais para reduzir a distância entre recomendações nominais de fornecedores de dispositivos de controle e o desempenho alcançado em ambientes de trabalho reais.

Por fim, a participação ativa de higienistas brasileiros em fóruns técnicos, comitês normativos e redes internacionais constitui condição para que o país não apenas acompanhe, contudo influencie a construção de referências globais sobre fumos de solda. Até que esse movimento se consolide, recomenda-se uma postura pautada no princípio da precaução, isto é, adotar critérios de avaliação mais rigorosos que o mínimo legal, privilegiar intervenções na fonte e nos processos e tratar a exposição a fumos de solda como tema prioritário e contínuo na agenda de prevenção em saúde ocupacional.

REFERÊNCIAS:

- ADVISORY COMMITTEE ON SAFETY AND HEALTH AT WORK (ACSH). **Opinion on introducing Work involving exposure to fumes from welding processes containing substances that meet the criteria for CMR category 1A/1B set out in Annex I to the CLP regulation into Annex I of the Directive on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens, mutagens or reproductive substances at work (2004/37/EC)**. Doc. 006/23. ACSH, 2023. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b0cf94f6-63e5-11f0-bf4e-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em: 17 nov. 2025.
- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). **A guide for control of laser hazards**. 4th ed. Cincinnati: ACGIH, 1990.
- _____. **TLV® Documentation: Light and near-infrared radiation**. Cincinnati: ACGIH, 2015. 10 p.
- _____. **TLV® Documentation: Lasers**. Cincinnati: ACGIH, 2016. 11 p.
- _____. **TLV® and BEIs®**. Cincinnati: ACGIH, 2001.
- _____. **TLV® and BEIs®**. Cincinnati: ACGIH, 2010.
- _____. **Guide to Occupational Exposure Values**. Cincinnati: ACGIH, 2024.
- _____. **Sub-radiofrequency (30 kHz and below) magnetic fields**. Cincinnati: ACGIH, 2025a.
- _____. **TLV® and BEIs®**. Cincinnati: ACGIH, 2025b.
- AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (AIHA). **Control Banding Approaches for Welding: A Practical Method to Protect Workers' Health**. Falls Church: AIHA, 2022. Disponível em: <https://www.aiha.org/blog/control-banding-approaches-for-welding-a-practical-method-to-protect-workers-health>. Acesso em: 1 nov. 2025.
- _____. **Welding: An Exercise in Applied Industrial Hygiene**. Falls Church: AIHA, 2023.
- AUSTRALIAN INSTITUTE OF OCCUPATIONAL HYGIENISTS (AIOH). **Welding and thermal cutting fume – Potential for occupational health issues: Position paper**. Melbourne: AIOH Exposure Assessment Committee, 2022.
- ARMSTRONG, Thomas. **PROJECT: EXAMPLES for the use of IH Mod 2.0**. Exposure Assessment Strategies Committee AIHA, 2023.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres**. Brasília: MTE, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-15>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- BRITISH OCCUPATIONAL HYGIENE SOCIETY (BOHS). **Welding Fume Control Selector Tool**. Reino Unido: BOHS, 2018. Disponível em: <https://breathefreely.org.uk/wst/>
- BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN (BAuA). **TRGS 528: Welding work**. Alemanha: BAuA, 2020. Disponível em: <https://www.baua.de/EN/Service/Technical-rules/TRGS/pdf/TRGS-528.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- BURGESS, William A. Nomenclatura da sílica e dos silicatos. In: _____. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais**. Apêndice F. Brasil: Ergo, 1997a. p. 515-516.
- BURGESS, William A. Soldagem. In: _____. **Identificação de possíveis riscos à saúde do trabalhador nos diversos processos industriais**. cap. 10. Brasil: Ergo, 1997b. p. 167-204.
- COLACIOPPO, Sérgio. **Avaliação da exposição profissional a fumos metálicos em operações de solda**. 1984. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH SCIENCES (DEOHS). **Hexavalent Chromium Exposure Control Package**. EUA: University of Washington, 2023. Disponível em: <https://deohs.washington.edu/FRCG/project/HexChec>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- DINARDI, Salvatore R.; LUTTRELL, William E. **Glossary of Occupational Hygiene Terms**. Fairfax: AIHA, 2000. 173 p.
- EUROPEAN CHEMICALS AGENCY (ECHA). **ECHA Scoping Study report for evaluation of limit values for welding fumes and fumes from other processes that generate fume in a similar way at the workplace**. Helsinki, Finland, 2022. Disponível em: <https://www.certifico.com/component/attachments/download/32626>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- EUROPEAN COMMISSION (EC). **Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2004/37/EC as regards the addition of substances and setting limit values in its Annexes I, III and IIIa**. Brussels, 2025. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025PC0418>. Acesso em: 17 nov. 2025.
- FERREIRA, Fábio Morais. Soldagem Elétrica: Avaliação Quantitativa de Campos Magnéticos. **25º EBHO e 12º CBHO**. São Paulo: ABHO, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/SoldagemCM>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- GOLLER, J. W.; PAIK, N. W. A Comparison of Iron Oxide Fume Inside and Outside of Welding Helmets. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 46, n. 2, fev. 1985. p. 89-93.
- HAIDAR, J. An analysis of heat transfer and fume production in gas metal arc welding. III. **Journal of Applied Physics**, v. 85, n. 7, p. 3448-3459, 1 abr. 1999.
- HARRIS, Mike. Welding fume is a Group 1 carcinogen with no OEL and no method-Suggestions for a path forward. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 16, n. 6, jun. 2019. p. 367-371.
- HARRIS, Michael K.; PHIBBS, Michael R. **Welding Health and Safety: A Field Guide for OEHs Professionals, 2nd ed.** Falls Church: AIHA, 2021. 268 p.
- HAWKINS, N. C.; NORWOOD, S. K.; ROCK, J. C. (Ed.). **A Strategy for Occupational Exposure Assessment**. Fairfax: AIHA, 1991.
- INSTITUT FÜR ARBEITSSCHUTZ DER DEUTSCHEN GESETZLICHEN UNFALLVER-SICHERUNG (IFA). **GESTIS – International limit values for chemical agents: Welding fume**. Sankt Augustin: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), 2025.
- JENKINS, Neil Travis. **Chemistry of airborne particles from metallurgical processing**. 2003. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Department of Materials Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 2003.
- LOVSUND, P.; OBERG, P. A.; NILSSON, S. E. G. ELF magnetic fields in electrosteel and welding industries. **Radio Science**, v. 17, n. 5S, p. 35S-38S. 1982. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/RS017i05Sp0035S>. Acesso em: 24 nov. 2025.
- LYON, Terry. Knowing the dangers of actinic ultraviolet emissions. **Welding Journal** 81(12). dez. 2002. p. 28-30. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/58e7fe6c20099ebc2a62b0bb/t/59849865cd39c369f618a7bb/1501861992218/AWS-Safety-Health-Fact-Sheets.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2025.
- MARQUES, Paulo Villani; MODENESI, Paulo José; BRACARENSE, Alexandre Queiroz. **Soldagem: fundamentos e tecnologia**. 3. ed. atual. Belo Horizonte: UFMG, 2011. 362 p.
- MCMANUS, Thomas Neil; HADDAD, Assed Naked. UV and blue-light exposures in an aluminum shipbuilding environment. **International Journal of Open Scientific Research**, v. 1, n. 6, nov. 2013. p. 15-27.
- MORASSE, K. **Inventory and Prioritization Tool: Used as Action Plan**. Alcoa, 2021.
- NUNES, M. V. B. R. TLVs® do cromo e seus compostos. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**, ano 18, ed 57, out-dez 2019. p 40-53. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339443808_TLVsR_do_cromo_e_seus_compostos. Acesso em: 1 nov. 2025.



NUNES, M. V. B. R. Caracterização básica. **XVI Reunião da Regional de Minas Gerais da ABHO**, Vazante/MG. 19 nov. 2022. 29 slides.

NUNES, M. V. B. R.; FANTAZZINI, M. L. Descritores estatísticos e abordagens para estimativa da exposição ocupacional: Fundamentos para as propostas de revisão dos anexos de agentes químicos da NR-09 e NR-15. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**, ano 21, ed 67, abr-jun 2022. p. 28-51.

PERKINS, Jimmy L. Common industrial processes and their associated agents. In: _____. **Modern Industrial Hygiene**, 1st edition, vol. 1. cap. 5. Cincinnati: ACGIH. 2008. p. 103-148.

PLATCOW, Philip A.; LYNDON, G. S. Metal Processing and Metal Working Industry: Welding and Thermal Cutting. In: STELLMAN, Jeanne Mager. **Encyclopaedia of Occupational Health and Safety**, 4th edition. vol. III. cap. 82. Geneva: OIT. 1998. Disponível em: <https://www.iloencyclopaedia.org/part-xiii-12343/metal-processing-and-metal-working-industry/metal-processing-and-metal-working?start=650>. Acesso em: 1 nov. 2025.

RICCELLI, Maria Grazia *et al.* Welding fumes, a risk factor for lung diseases. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 17, n. 7, 2020. 32 p.

SENIOR LABOUR INSPECTORS COMMITTEE (SLIC). **Guidance for National Labour Inspectors on addressing health risks from Welding Fume**. Europa: SLIC. 2018. Disponível em: https://www.hsa.ie/eng/your_industry/chemicals/legislation_enforcement/chemical_agents_and_carcinogens/welding_fumes/slicwelding_guidance.pdf. Acesso em: 1 nov. 2025.

SJÖGREN, B; ALBIN, M; BROBERG, K; GUSTAVSSON, P; TINNERBERG, H; JOHANSON, G. An occupational exposure limit for welding fumes is urgently needed. **Scand J Work Environ Health** v. 48, n.1, p.1-3. 2022.

SPIEGEL-CIOBANU, Viliia Elena; COSTA, Luca; ZSCHIESCHE, Wolfgang. **Hazardous Substances in Welding and Allied Processes**. Suíça: Springer, 2020.

ERRATA

Na Revista ABHO 80, p. 35, o rodapé do artigo “Os desafios da amostragem com o novo limite do benzeno”, informa, erroneamente: “Artigo publicado originalmente na Revista Proteção, edição 405 – setembro de 2025”.

Na Tabela 1 do mesmo artigo, publicada na p. 37 da Revista ABHO 80, onde se lê “limite-SET”, deve ser lido “limite-STEL”. Este é o limite de curta duração, sendo STEL a sigla em inglês para *short-term exposure limit* (em português: limite de exposição de curta duração). Na mesma tabela, onde se lê “ppm2” deve ser lido “ppm”; e onde se lê “mg/m³3” deve ser lido “mg/m³”.

A sigla TRK se refere a *TRK value (based on technical feasibility)*, ou em português, **Valor TRK (com base na viabilidade técnica)**.

Confira a versão corrigida da Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Limites atuais para o benzeno em vários países

País	Valor limite – TWA		Valor limite – STEL		Observação
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Austrália	1	3,2			
Áustria	1	3,2	4	12,8	Valor TRK (com base na viabilidade técnica)
Bélgica	1	3,25			
Canadá – Ontário	0,5	1,6	2,5	8	
Canadá – Quebec	0,5	1,6	2,5	8	
Dinamarca	0,5	1,6	1	3,2	
União Europeia	0,2	0,66			Dir. (UE) 2022/431
Finlândia	1	3,25			
França	1	3,25			
Alemanha (AGS)	0,6	1,9	4,8	15,2	tolerável (4:1.000) aceitável (4:10.000)
	0,06	0,2			
Hungria	1	3,25			
Irlanda	1	3,25			
Israel	0,5	1,6	2,5	8	
Itália	0,2	0,66			Dir. (UE) 2022/431
Japão (JSOH)	1	3,3			1:1.000
	0,1	0,3			1:10.000
Japão (MHLW)	1	3,3			limite legal
Letônia	1	3,25			
Nova Zelândia	0,05	0,16			
Noruega	0,2	0,66			
Rep. Pop. da China	1,88	6	3,1	10	
Polônia	0,2	0,66			
Romênia	1	3,25			
Cingapura	1	3,18			
África do Sul	1	3,3	5	16	
Min. na África do Sul	1	3			
Coréia do Sul	0,5	1,6	2,5	8	
Espanha	1	3,25			
Suécia	0,5	1,5	3	9	Dir. (UE) 2022/431
	0,2	0,66			A partir de 05/04/2026
Suíça	0,2	0,7			
Países Baixos	0,2	0,7			
EUA – NIOSH	0,1	0,3	1	3	
EUA – OSHA	1	3,3	5	16	
Reino Unido	1	3,25			

Fonte: adaptada de GESTIS (f.s.d.-a). Os números em cores mais claras foram calculados com base nos dados disponíveis.

Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho

USP

Sua Pós Graduação 100% EAD!
Seja um engenheiro de segurança
do trabalho focado na **prevenção**
e **proteção de todos.**

Desconto de
20%
para matrículas
até dia **30/01/26**

Não cumulativo com
outros descontos.

Inscreva-se agora!



Certificado
USP



Totalmente
EAD



Especialistas
Renomados



30x de
R\$645,00



Referência Nacional
na área desde 2003



atendimentost@fdte.com.br



WhatsApp: (11) 91255-5505



www.fdte.org.br

A servidão modernista da insalubridade e aposentadoria especial: uma peculiaridade brasileira

Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes

Vice-Presidente de Estudos e Pesquisas e Higienista Ocupacional Certificado (ABHO), *Exposure Decision Analysis Registered Specialist* (AIHA), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (USP), Ergonomia (UFRJ) e Bioestatística (PUC-MG).



Álvaro Francisco Barata Boechat

Farmacêutico Bioquímico (UFJF), Mestre em Química (UFMG), *Certified Industrial Hygienist®* (CIH®) pelo *Board for Global EHS Credentialing* (BGC).



Antigamente, existia o famoso Circo dos Horrores, onde eram expostos todo tipo de esquisitices, aberrações e anormalias. Se era feio e chocante, tinha espaço garantido no picadeiro. É lógico que isso não existe mais. Onde já se viu cobrar ingresso para exibir misérias alheias?

Mas, conferindo um laudo na atualidade, você pode, sim, ver os desastres dos resultados de consultorias e diligências periciais que avaliam criteriosamente condições insalubres e de aposentadoria especial. A lista dos horrores é inexaurível. O *Freak Show dos experts* é um enorme sucesso. Afinal, quem nunca encontrou uma dessas excentricidades? Por outro lado, a lista de peritos genuínos é minúscula.

A Revolução Industrial legou à humanidade um passado sombrio: o ciclo vicioso de adoecimento e toda sorte de degradação humana decorrente da exploração ilimitada da mão de obra. Foi precisamente para romper esse ciclo que surgiram os fundamentos da higiene ocupacional, impulsionados pelo esforço pioneiro de Alice Hamilton, por exemplo,

que se dedicou a catalogar e transformar aqueles locais de trabalho perigosos (HAMILTON, 2008). A abordagem tradicional da higiene ocupacional consiste em antecipar ou reconhecer perigos, avaliar e controlar exposições, atacando as causas.

No Brasil, contudo, observa-se um desvio notável. As práticas de insalubridade e aposentadoria especial constituem um retrocesso institucional sob o rótulo de proteção social, remunera-se a nocividade com percentuais ridículos – 10%, 20% ou 40% sobre um salário-mínimo sofrível corroído pela inflação. O efeito é conhecido, o pagamento do adicional não previne doenças, não estimula investimento em controles e cristaliza exatamente as subcondições que deveriam ser eliminadas.

A aposentadoria especial, agravada pela exigência de idade mínima, exhibe lógica igualmente perversa. Obriga-se o trabalhador a prolongar sua permanência em ambientes deletérios para conquistar um “benefício” que deveria premiar a eliminação dessas subcondições, não sua tolerância



prolongada. Muito menos há alguma base científica para fundamentar períodos aceitáveis de sobre-exposição de 15, 20 ou 25 anos sem desencadeamento de doenças ocupacionais.

O conflito de interesses é sutil, mas estrutural, os próprios trabalhadores e seus sindicatos tornam-se os últimos interessados na eliminação das condições nocivas. O ganho imediato de um suposto “benefício” em detrimento da saúde futura desestimula qualquer engajamento real para suplantar tais subcondições, perpetuando o ciclo vicioso de exposição e doença.

Adicionalmente, é preciso considerar outro imbróglio que aqui denominamos por *Zeroísmo*, corrente que prega a ideologia da zero exposição, especialmente a agentes cancerígenos. Embora inspirada por boas intenções, essa abordagem gera efeitos contraproducentes: quantificação excessiva, burocratização, supressão de dados e deslocamento de recursos para esforços inviáveis. Na prática, a tentativa de estabelecer níveis de exposição igual a zero ignora limites técnicos de quantificação, a variabilidade natural de exposições ocupacionais e a necessidade de balanceamento entre viabilidade econômica e tecnológica. Os sistemas de gerenciamento de risco, como os princípios ALARP/ALARA, muito bem conhecidos em radioproteção, demonstram que o adequado é reduzir o risco “tão baixo quanto razoavelmente exequível”, e não perseguir o impossível. Ao substituírem o investimento real em prevenção por medidas simbólicas e controles impossíveis de implementar, práticas *zeroístas*, quando incorporadas ao ambiente corporativo, reforçam a monetização da saúde do trabalhador e o conflito de interesses que já estruturam o sistema de insalubridade e aposentadoria especial.

Paralelamente, consolida-se um mercado de perícias, consultorias e advocacias trabalhistas-previdenciárias, movido por honorários, aspectos legalistas e litígios, mas desprovido de compromisso com prevenção ou base científica. As perícias judiciais, presas a regras que limitam ou multiplicam honorários conforme o resultado processual, a depender da parte sucumbente, sofrem vieses característicos da limitação estrutural do sistema judiciário. A escassez de profissionais com real perícia, a obsolescência normativa e a carência de robustez científica desincentivam qualquer investimento sério por parte dos empregadores devido à insegurança legal.

A realidade empresarial brasileira, ao transformar a saúde em ativo negociável, institucionaliza a monetização da

nocividade e trai os princípios fundadores da higiene ocupacional. A ciência, que deveria romper o ciclo de adoecimento, vê-se reduzida a mero apêndice de um sistema que perpetua a exposição para remunerá-la.

A comparação internacional também não poderia ser mais clara. Outras nações têm avançado nas práticas de nossa profissão, focando na eliminação de perigos, e não apenas na compensação por adoecimento. Países como a Austrália, por exemplo, implementaram práticas que exigem um processo de demonstração de desempenho em saúde e segurança ocupacional, como no licenciamento de instalações, em que os empregadores devem atender a condições rigorosas, como, estudos dedicados, sistemas de gestão e planos de emergência (SWA, 2025). Ao contrário do Brasil, onde, com seu atraso folclórico, ainda se remunera pela permanência de ambientes insalubres.

Do ponto de vista ético e científico, não há conciliação possível. A existência de adicionais de insalubridade e aposentadoria especial baseada na exposição a agentes ambientais é incompatível com qualquer abordagem preventiva tradicional. É tempo de retomar a tradição fundada pelos pioneiros da higiene ocupacional, reafirmando a prioridade à eliminação dos perigos à saúde dos trabalhadores. Com a revisão da NR-09, ainda que tortuosa, a NR-1, a NR-15, o Decreto nº 3048/99 e os demais dispositivos legais que os corroboram deveriam ser relegados ao esquecimento, símbolo de retrocesso civilizatório. Suplantar esse sistema não é apenas questão técnico-normativa, mas obrigação ética e científica de qualquer sociedade que aspire proteger de fato a saúde de seus trabalhadores.

Ao longo da história, concepções outrora reputadas legítimas foram, com o tempo e a partir da análise de seus frutos, condenadas ao vexame. O desenvolvimento da estatística por Francis Galton, Karl Pearson e Ronald Fisher, cujas significativas contribuições estavam impregnadas pelas ideias eugênicas e inspiradas no darwinismo social, ou a escravidão humana característica de sua época em diversos povos, demonstram como práticas defendidas em nome do progressismo ruíram diante de um olhar esclarecido (CLAYTON, 2021; GALANTI, 2023). O mesmo destino aguarda o sistema brasileiro de insalubridade e aposentadoria especial.

É provável que, daqui a algumas décadas, as gerações futuras leiam sobre os sistemas de insalubridade e aposentadoria

Figura 1 – A camélia



Fonte: elaborada por Andres Victorero.

especial e perguntem: “você remuneravam os trabalhadores pela exposição a condições de doença?”. E nós, com sorte, apenas teremos coragem de sorrir constrangidos. Na esperança que não tenhamos, num futuro, de corar o rosto diante de colegas de profissão ao explicar o circo regulatório e jurídico em que estamos imersos.

“Soyez résolu à ne plus servir, et vous voilà libres”

La Boétie em Discurso da servidão voluntária.

A camélia (Figura 1) consolidou-se como símbolo abolicionista ao se associar à família imperial brasileira, sobretudo à princesa Isabel, e ao papel da monarquia nas leis abolicionistas, como a Lei do Ventre Livre (1871), a Lei dos Sexagenários (1885) e a Lei Áurea (1888). Usada discretamente na lapela por monarquistas, funcionava como símbolo de apoio ao projeto imperial de abolição em meio a tensões com setores republicanos escravistas (PATARRANA, 2021; GALANTI, 2023; PETRÓPOLIS, 2025).

Quando, afinal, os profissionais de saúde e segurança do trabalho deixarão de ostentar apenas a retórica da proteção e passarão a assumir a camélia como compromisso de ruptura com o sistema viciado de insalubridade e aposentadoria especial, que hoje cega empregadores, peritos e o próprio Judiciário e conforma o âmbito da Higiene Ocupacional brasileira, para enfim se tornarem genuínos higienistas?

REFERÊNCIAS

CLAYTON, Aubrey. **Bernoulli's fallacy**. Nova York: Columbia University Press, 2021. 368 p.

GALANTI, Pe. Raphael Maria. **História do Brasil**. 6 v. Tomo V: Últimos anos do Império e início da República (1870-1904): Época XIII – Últimos anos da monarquia: IV. Fim do cativeiro: 29) Abertura das câmaras. Rio de Janeiro: Centro Dom Bosco, 2023. p. 72-75.

HAMILTON, Alice. **Exploring the Dangerous Trades: The Autobiography of Alice Hamilton, M.D.** Falls Church: AIHA, 2008. 499 p.

LA BOÉTIE, Étienne de. **Discours de la servitude volontaire**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.singulier.eu/textes/reference/texte/pdf/servitude.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2025.

PATARRANA, Luis. **Camélia, a flor da abolição, seus significados e curiosidades**. Blog Lizgarden, 7 jan. 2021. Disponível em: <https://blog.lizgarden.pt/camelia-a-flor-da-abolicao-e-seus-significados-e-curiosidades/>. Acesso em: 18 nov. 2025.

PETRÓPOLIS (RJ). **Camélias. Por que camélias?** Programa Municipal de Pacificação Restaurativa Petrópolis da Paz. Petrópolis, 2025. Disponível em: <https://web3.petropolis.rj.gov.br/petropolisdapaz/artigos/camelias.php>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SAFE WORK AUSTRALIA (SWA). **Major hazard facilities**. 2025. Disponível em: <https://www.safeworkaustralia.gov.au/safety-topic/industry-and-business/major-hazard-facilities>. Acesso em: 18 nov. 2025.



ABHO[®]
Associação Brasileira de
Higienistas Ocupacionais

Soluções Precisas em Higiene Ocupacional

A Solutech é **referência nacional em higiene ocupacional**, oferecendo ensaios químicos para a detecção e quantificação de agentes químicos no ambiente de trabalho. Utilizamos **metodologias reconhecidas internacionalmente** (NIOSH, OSHA, MDHS) e tecnologias avançadas para garantir resultados precisos e confiáveis.

Com mais de **300 agentes químicos no escopo** acreditado pela American Industrial Hygiene Association Laboratory Accreditation Programs, LLC (AIHA LAP, LLC).

Atendemos **rigorosos padrões de qualidade internacionais**, assegurando confiabilidade e precisão nos resultados, contribuindo para ambientes de trabalho cada vez mais seguros.



Ampla escopo acreditado pela AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION LABORATORY ACCREDITATION PROGRAMS, LLC (AIHA LAP, LLC)

Confira aqui o nosso escopo de ensaios acreditados pela AIHA LAP, LLC



Entre em contato conosco:

🌐 www.solutechlab.com.br

☎ 11 4991 5280

Solutech
ANÁLISES QUÍMICAS

ABHO colabora na interpretação da exposição ao agente químico tolueno para a aposentadoria especial

Resumo executivo

Por solicitação da Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, por meio do Ofício nº 900000299625, foi requerida à ABHO a apresentação de Memorial Técnico como Contribuição para a Elucidação de Controvérsia sobre o Tema 382 – “Saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica”.

Para atendimento ao determinado pela Exma. Juíza Federal Lílian Oliveira da Costa Tourinho, Relatora, no PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) nº 5012678-57.2022.4.04.7108/RS, em que é requerente o INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL – INSS e Requerido JORGE LUIS DA SILVA, a ABHO constituiu um Comitê Especial para elaboração de Memorial Técnico, composto por Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes, Ana Claudia Lopes de Moraes e Alvaro Francisco Barata Boechat.

O documento apresentado demonstra, com base na documentação do TLV da ACGIH® e em critérios internacionais de notações relativas à pele, que a absorção dérmica do tolueno é lenta, responde por parcela muito pequena da dose total em exposições misturadas (aprox. 3,7%) e vem sendo considerada toxicologicamente irrelevante para efeito sistêmico desde 2007, quando a ACGIH® retirou a notação “Pele” para essa substância. Assim, o risco sistêmico relevante do tolueno é predominantemente respiratório.

Do ponto de vista jurídico normativo, o Memorial esclarece que o Anexo 13 da NR-15 exclui de seu campo de aplicação os agentes já contemplados no Anexo 11, de modo que o tolueno deve ser avaliado quantitativamente pelos Limites de Tolerância deste último. A mera menção à “absorção também pela pele” no Anexo 11 não substitui a necessidade de avaliação quantitativa da exposição inalatória, nem autoriza o enquadramento qualitativo pelo Anexo 13. Além disso, o Decreto nº 3.048/1999 exige que o agente conste do Anexo IV para fins de aposentadoria especial, o que não é o caso do tolueno.

O Memorial também ressalta que o simples contato cutâneo não caracteriza, por si só, sobre exposição nem tempo especial, e que a proteção por EPI depende da compatibilidade técnica comprovada entre o material da luva e o tolueno – ensaios conforme ISO 374-1 e referências como o *Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing* – não bastando a existência de um CA genérico.

Em conclusão, a ABHO esclarece à Turma Nacional de Uniformização que a interpretação combinada da NR-15 (Anexos 11 e 13) e do Decreto nº 3.048/1999, à luz das evidências científicas atuais, conduz à necessidade de avaliação quantitativa da exposição respiratória ao tolueno e à exclusão da mera exposição cutânea como fundamento para o reconhecimento de atividade especial ou insalubridade, bem como à impossibilidade de enquadramento previdenciário para aposentadoria especial, pois o agente não consta do Anexo IV do Decreto nº 3.048/1999.



MEMORIAL CONTRIBUIÇÃO PARA ELUCIDAÇÃO DE CONTROVÉRSIA

Tema 382: Saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica.

que oferece a

ABHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

à

TURMA NACIONAL DE UNIFORMIZAÇÃO DO CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL


Em atenção ao Ofício n. 900000299625, da Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, encaminhado eletronicamente por e-mail em 29/09/2025, às 14:08:55, à ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais vem apresentar o presente Memorial Técnico como Contribuição para a Elucidação de Controvérsia sobre o Tema 382 – saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica.

Para o atendimento do determinado pelo Exma. Sr.^a Lílian Oliveira da Costa Tourinho, Juíza Federal, em seu despacho no PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI(TURMA) Nº 5012678-57.2022.4.04.7108/RS, em que é requerente o INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL – INSS e Requerido JORGE LUIS DA SILVA, a ABHO solicitou a nós, ao final subscritos, a elaboração deste Memorial, por se tratar da principal entidade de higiene ocupacional no país e referência maior na América Latina. Este documento também aborda as questões complementares solicitadas no Ofício complementar n. 900000304776 de 27/11/2025.


São Paulo, 9 de dezembro de 2025.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br




CONTROLE DE REVISÃO

N.º	Data	Descrição
1	12/11/2025	Documento base referente ao Ofício n. 900000299625 de 29/09/2025.
2	09/12/2025	Adendo de respostas às perguntas complementares formuladas no Ofício n. 900000304776 de 27/11/2025.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



SUMÁRIO


Nota da Editora: a paginação do sumário foi ajustada à paginação da Revista, para melhor experiência do leitor.

CONTROLE DE REVISÃO	35
1 OBJETO DO MEMORIAL.....	38
2 PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO INICIAL N.º 900000299625	39
Tópico 1: Sobre a natureza e distinção dos riscos	39
Pergunta n.º 1	39
Tópico 2: Sobre a comparação da gravidade.....	40
Pergunta n.º 2.....	40
Pergunta n.º 3.....	41
Tópico 3: Sobre a eficácia do EPI.....	41
Pergunta n.º 4.....	41
Pergunta n.º 5.....	44
Tópico 4: Sobre o potencial cancerígeno e outros danos graves.....	45
Pergunta n.º 6.....	45
3 PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO COMPLEMENTAR N.º 900000304776	46
Pergunta n.º 1	46
Pergunta n.º 2.....	47
Pergunta n.º 3.....	48
Pergunta n.º 4.....	49
4 CONCLUSÃO.....	50
APÊNDICE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	52
A. Pele humana.....	52
B. Classificação de efeitos: direto, sistêmico e sensibilizante	53
C. Notações referentes à pele por diversas entidades.....	53
i. American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH	54
ii. National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH	58
iii. American Industrial Hygiene Association / Occupational Alliance for Risk Sciences – AIHA/OARS.....	59
iv. Dutch Expert Committee on Occupational Safety – DECOS.....	59
D. Notação pele – absorção dérmica para avaliação de efeito sistêmico	60
E. Estimativa das exposições ocupacionais dérmicas	61
F. Norma Regulamentadora n.º 15 e Decreto 3048/99.....	61
i. Anexo 13 e remissão aos LT do Anexo 11 da NR15.....	63
ii. Quantificação obrigatória no Anexo 11	63



iii.	Ausência do tolueno no Anexo IV do Decreto 3048/99.....	63
iv.	Evolução da notação “Pele” na ACGIH	63
v.	Síntese operativa.....	64
MEMBROS DO COMITÊ ESPECIAL DA ABHO		65
REFERÊNCIAS		66

 (11) 3081-5909
 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP


 secretaria@abho.org.br
 www.abho.org.br




1 OBJETO DO MEMORIAL

Apresentação de informações técnicas para subsidiar o julgamento pela Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, do Tema 382: saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica.

De forma complementar, ao final deste memorial, foi anexado um apêndice de revisão bibliográfica sobre a exposição ocupacional dérmica com o objetivo de orientar cientificamente o consultente.

 (11) 3081-5909
 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br
 www.abho.org.br



2 PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO INICIAL N.º 900000299625

Tópico 1: Sobre a natureza e distinção dos riscos

Pergunta n.º 1

Do ponto de vista técnico da Higiene Ocupacional, procede a distinção entre o risco oferecido pela inalação de tolueno e o risco oferecido pela absorção cutânea, considerando que são vias de exposição independentes?

Resposta

Sim, a exposição e o consequente efeito sistêmico oferecida pela absorção cutânea é menor do que por via respiratória, considerando o exposto no apêndice. Como o risco é definido como produto da severidade pela probabilidade, e a probabilidade de ocorrência do efeito é muito baixa na exposição dérmica, o risco é desprezível, em comparação com o risco pela via respiratória (pela inalação). Por isso, a ACGIH retirou a notação “Pele” da Documentação do *Threshold Limit Values – TLV* do tolueno.


A principal referência bibliográfica para o campo ocupacional é a Documentação do TLV publicado pela ACGIH, no qual apresenta:

“McDougal et al. calcularam uma constante de permeabilidade da pele humana para o tolueno de 0,18 cm/h, e a absorção pela pele em uma exposição mista por inalação/dérmica foi calculada em 3,7% da dose total absorvida.” (ACGIH, 2006, p. 3).


“A absorção dérmica do tolueno ocorre muito lentamente. O tolueno aplicado topicamente tende a evaporar [PV = 0,27 atm à 20°C] e reduz a quantidade disponível para absorção sistêmica.” (ACGIH, 2006, p. 3).

“Com base na demonstração de que o tolueno é pouco absorvido pela pele, a notação ‘Pele’ não se justifica.” (ACGIH, 2006, p. 1).

Portanto, o risco sistêmico relevante para o tolueno é majoritariamente respiratório.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Tópico 2: Sobre a comparação da gravidade

Pergunta n.º 2

Do ponto de vista toxicológico, a absorção do tolueno pela pele pode ser considerada mais gravosa ou prejudicial à saúde do que sua inalação em baixas concentrações? Por quê?

Resposta

Não, pois a absorção dérmica é menor do que por via respiratória. Portanto, o risco por aquela via é irrelevante, quando comparado à via respiratória (inalatória).

A principal referência bibliográfica para o campo ocupacional é a Documentação do *Threshold Limit Values – TLV* publicado pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH*, no qual apresenta-se:

“Com base na demonstração de que o tolueno é pouco absorvido pela pele, a notação ‘Pele’ não se justifica.” (ACGIH, 2006, p. 1).

“A absorção dérmica do tolueno ocorre muito lentamente. O tolueno aplicado topicamente tende a evaporar e reduz a quantidade disponível para absorção sistêmica.” (ACGIH, 2006, p. 3).

“McDougal et al. calcularam uma constante de permeabilidade da pele humana para o vapor de tolueno de 0,18 cm/h, e a absorção pela pele em uma exposição mista por inalação/dérmica foi calculada em 3,7% da dose total absorvida.” (ACGIH, 2006, p. 3).

“Como esperado, devido ao coeficiente de partição logarítmica octanol/água bastante alto, o tolueno se particiona na gordura corporal.” (ACGIH, 2006, p. 3).

“O tolueno não recebe a notação ‘Pele’ com base em estudos que demonstram absorção lenta.” (ACGIH, 2006, p. 7).

Cronologia TLV
1974–1982: Notação ‘Pele’
1983: Notação ‘Pele’ retirada
1992–2006: Notação ‘Pele’
2007 até o momento: Notação ‘Pele’ retirada. (ACGIH, 2006, p. 7).

“O tolueno não recebeu uma notação ‘pele’ com base em estudos que mostram absorção lenta.” (ACGIH, 2006, p. 7).

**Pergunta n.º 3**

Existe diferença nos danos causados ao organismo (ex: sistema nervoso, fígado, rins) quando o tolueno é absorvido predominantemente pela pele em comparação com a absorção pela via respiratória? A via de exposição altera o metabolismo ou a toxicidade do agente?

Resposta

Não, a literatura técnica não apresenta distinção de toxicidade para absorção do tolueno por via dérmica ou respiratória.

O risco oferecido pela absorção cutânea é menor do que por via respiratória.

Tópico 3: Sobre a eficácia do EPI**Pergunta n.º 4**



O uso de EPIs, como luvas de proteção, é tecnicamente capaz de neutralizar completamente o risco decorrente da exposição cutânea ao tolueno? Se sim, quais tipos específicos de luvas (material e especificações) são comprovadamente eficazes e qual a limitação de sua eficácia (tempo de barreira)?

Resposta

Sim. De acordo com a Portaria n.º 672 de 2021, as luvas para proteção das mãos contra riscos de origem química devem ser ensaiadas pela norma técnica ISO 374-1 *Protective gloves against dangerous chemicals and micro-organisms – Part 1: Terminology and performance requirements for chemical risks* que define classes de substâncias químicas para ensaio, vide tabela a seguir.

Tabela 1 – Lista de substâncias químicas de ensaio

Código	Substância química	CAS	Classe
A	Metanol	67 -56 -1	Álcool primário
B	Acetona	67 -64 -1	Cetona
C	Acetonitrila	75 -05 -8	Composto de nitrila
D	Diclorometano	75 -09 -2	Hidrocarboneto clorado
E	Sulfureto de carbono	75 -15 -0	Enxofre contendo composto orgânico
F	Tolueno	108 -88 -3	Hidrocarboneto aromático

 (11) 3081-5909 (11) 91684-2234 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP secretaria@abho.org.br www.abho.org.br

**Tabela 1 – Lista de substâncias químicas de ensaio (continuação)**

Código	Substância química	CAS	Classe
G	Dietilamina	109 -89 -7	Amina
H	Tetraidrofurano	109 -99 -9	Composto heterocíclico e éter
I	Acetato de etilo	141 -78 -6	Éster
J	n-Heptano	142 -82 -5	Hidrocarboneto saturado
K	Hidróxido sódio 40 %	1310 -73 -2	Base inorgânica
L	Ácido sulfúrico 96 %	7664 -93 -9	Ácido mineral inorgânico, oxidante
M	Ácido nítrico 65 %	7697 -37 -2	Ácido mineral inorgânico, oxidante
N	Ácido acético 99 %	64 -19 -7	Ácido orgânico
O	Hidróxido de amônio 25 %	1336 -21 -6	Base orgânica
P	Peróxido de hidrogênio 30%	7722 -84 -1	Peróxido
S	Ácido fluorídrico 40 %	7664 -39 -3	Ácido mineral inorgânico
T	Formaldeído 37%	50 -00 -0	Aldeído

Entre as substâncias químicas ensaiadas, nota-se o grupo F (Hidrocarboneto aromático) tomando o Tolueno como referência.

Ainda, segundo a ISO 374, a combinação entre luvas de proteção e substâncias químicas devem ser classificadas de acordo com os tempos de ruptura e referido nível de desempenho de permeação, conforme a seguinte tabela.

Tabela 2 – Níveis de desempenho de permeação

Tempo de ruptura medido (minutos)	Nível de desempenho de permeação
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6




O *Quick selection guide to chemical protective clothing* apresenta tabela de resistência química em função da composição do material das luvas. Os materiais das luvas para proteção contra tolueno recomendadas são:

- PVA (álcool polivinílico): > 8 horas
- Viton®: > 8 horas
- Viton®/borracha butílica: > 4 horas
- Barrier® - PE/PA/PE: > 8 horas
- Silver Shield® - PE/EVAL/PE: > 8 horas
- ChemMAX® 3: > 8 horas
- ChemMAX® 4: > 8 horas
- Frontline® 500: > 8 horas
- Interceptor®: > 8 horas
- Microchem® 4000: > 8 horas
- Trelchem® HPS: > 8 horas
- Trelchem® VPS: > 8 horas
- Tychem® CPF 3: > 8 horas
- Tychem® F: > 8 horas
- Tychem® ThermoPro: > 8 horas
- Tychem® BR/LV: > 8 horas
- Tychem® Responder® CSM: > 8 horas
- Tychem® TK: > 8 horas
- Tychem® Reflector: > 8 horas
- Zytron® 300: > 8 horas
- Zytron® 500: > 8 horas


Os materiais das luvas com proteção limitada contra tolueno são:

- Borracha butílica: < 1 hora
- Borracha natural: < 1 hora
- Borracha de neoprene: < 1 hora
- Borracha nitrílica: < 1 hora
- PVC (policloreto de vinila): < 1 hora
- Saranex®: < 1 hora

O elenco supracitado é meramente exemplificativo; quaisquer outras luvas cuja ficha técnica demonstre tempo de ruptura no ensaio ISO 374-1 específico para tolueno igual ou superior ao tempo de exposição atendem ao critério de proteção dérmica eficaz.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Pergunta n.º 5

A simples entrega de luvas com Certificado de Aprovação (CA) genérico para "proteção contra agentes químicos" é garantia suficiente de que a absorção cutânea do tolueno foi controlada? Ou a neutralização do risco exige uma comprovação técnica específica para este solvente?

Resposta

O simples contato cutâneo com tolueno não configura, por si só, sobre-exposição ou absorção significativa da substância. Essa interpretação é cientificamente falaciosa, pois a exposição dérmica de relevância toxicológica depende de múltiplos fatores, conforme discutido no item **E. Estimativa das exposições ocupacionais dérmicas** do apêndice. Assim como a simples ocorrência de contato não é critério suficiente para caracterizar risco, a mera entrega de luvas com Certificado de Aprovação (CA) genérico tampouco constitui evidência de que o risco de absorção cutânea tenha sido efetivamente controlado.


A proteção dérmica exige uma correlação técnica específica entre o EPI e o agente químico, considerando o mecanismo de permeação e os parâmetros de resistência do material frente à substância, como demonstrado na resposta à **Pergunta n.º 4**. Somente determinados materiais, como PVA, Viton®, Barrier®, Silver Shield®, ChemMAX®, Tychem®, entre outros, apresentam desempenho comprovado e tempo de ruptura superior a 4 ou 8 horas para o tolueno, segundo o *Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing*. Em contraste, luvas de uso genérico, tais como borracha nitrílica, neoprene, PVC, borracha butílica ou natural, possuem resistência limitada e podem ser inadequadas para controle efetivo do tolueno, dependendo da atividade realizada, a concentração no produto (mistura) e o tempo de contato.

Portanto, o controle adequado de sobre-exposição dérmica não decorre da mera posse de um CA, mas da demonstração técnica de que a luva selecionada apresenta desempenho comprovado contra o agente químico específico, incluído o tolueno. Tal comprovação deve estar inserida em uma análise de exposição ocupacional completa, nos termos do item **E. Estimativa das exposições ocupacionais dérmicas** do apêndice, que integre os determinantes da exposição e dos controles efetivamente implementados.

Em síntese, nem todo contato implica sobre-exposição, e tampouco toda luva implica controle. O que caracteriza proteção efetiva é a adequação comprovada entre o material da luva e o agente químico envolvido e as tarefas.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Tópico 4: Sobre o potencial cancerígeno e outros danos graves

Pergunta n.º 6

Há evidências científicas ou classificação em órgãos de referência (como a LINACH no Brasil, ou a IARC - Agência Internacional de Pesquisa em Câncer) que associem a exposição ao tolueno, seja por inalação ou por via cutânea, ao desenvolvimento de câncer?

Resposta

Não. De acordo com diversas organizações internacionais, o tolueno não é reconhecido como cancerígeno para humanos, a saber:

- **International Agency for Research on Cancer – IARC**


3 – Não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos: esta categoria é usada mais comumente para substâncias químicas para as quais as evidências de carcinogenicidade são inadequadas em humanos e inadequadas ou limitadas em animais experimentais. Excepcionalmente, as substâncias químicas para as quais as evidências de carcinogenicidade são inadequadas em humanos, mas suficientes em animais experimentais, podem ser incluídas nesta categoria quando há fortes evidências de que o mecanismo de carcinogenicidade observado em animais experimentais não ocorre em humanos.

- **American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH**


A4 – Não classificável como carcinogênico para humanos: agentes que geram preocupação por poderem ser carcinogênicos para humanos, mas que não podem ser avaliados de forma conclusiva devido à falta de dados em humanos. Os estudos *in vitro* ou em animais não fornecem evidências mecanísticas das principais características de carcinogenicidade que sejam suficientes para classificar o agente em uma das outras categorias.

- **U.S. Environmental Protection Agency – EPA**

II – Informações inadequadas para avaliar o potencial carcinogênico: esta descrição é apropriada quando os dados disponíveis são considerados insuficientes para aplicar um dos outros descritores. Geralmente seriam necessários estudos adicionais para fornecer informações mais detalhadas.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



3 PERGUNTAS E RESPOSTAS AO OFÍCIO COMPLEMENTAR N.º 900000304776

Pergunta n.º 1

Qual seria a correta interpretação a ser dada ao Item 5 do Anexo 11 da NR-15? Os agentes químicos assinalados com "ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE" não estariam submetidos aos limites de tolerância previstos no Quadro nº 1?

Resposta

Os agentes químicos assinalados com "ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE" continuam submetidos aos limites de tolerância do Quadro 1 do Anexo 11, que se aplicam exclusivamente à via respiratória. A coluna adicional apenas adverte para a necessidade de proteção da pele, com uso de luvas e demais EPIs adequados, mas não afasta a aplicação do limite de tolerância para via inalatória.

Diversas instituições (ACGIH, NIOSH, AIHA, DECOS) utilizam notações de pele para indicar quando a via cutânea pode contribuir de forma relevante para a dose total. No caso do tolueno, a ACGIH retirou a notação "Pele" desde 2007, com base em estudos que demonstram absorção dérmica lenta e contribuição aproximada de 3,7% da dose total em exposições mistas, o que indica baixa relevância da via cutânea para o efeito sistêmico.

Quando necessário, a contribuição da pele pode ser monitorada por meio de Indicadores Biológicos de Exposição (IBE), que avaliam a dose efetivamente absorvida pelo organismo e permitem verificar, de forma integrada, a exposição por todas as vias, inclusive dérmica, desde que estes sejam disponíveis e validados. Assim, a função do Item 5 é reforçar a necessidade de proteção da pele, enquanto os limites de tolerância do Quadro n.º 1 permanecem aplicáveis e referem-se às exposições por via respiratória.




Pergunta n.º 2


Considerando que o Item 10 do Anexo 11 da NR-15 estabelece que os limites de tolerância fixados no Quadro nº 1 seriam válidos para jornadas de trabalho de até 48 horas; pode-se concluir que para jornadas de 44 horas semanais o limite de tolerância deveria ser analisado em patamares mais altos?

Resposta

Não. A partir do Item 10 do Anexo 11, não se justifica que uma jornada de 44 horas semanais eleve o valor do limite de tolerância por ser inferior a 48 horas semanais. A menção a “jornadas de trabalho de **ATÉ** 48 horas” indica o intervalo de aplicação dos limites de tolerância definidos no Quadro n.º 1; isto é, que tais valores foram concebidos para jornadas semanais que não ultrapassem esse teto. Dentro desse intervalo, que inclui explicitamente as jornadas de 44 horas semanais, o valor do limite de tolerância não é majorado por ser a jornada ligeiramente inferior ao máximo previsto.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br

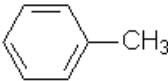

**Pergunta n.º 3**

Considerando a necessidade de se distinguir o agente químico tolueno do benzeno, conforme diversas manifestações já emitidas pela FUNDACENTRO, é correto afirmar que o agente químico tolueno é reconhecidamente cancerígeno para humanos (Grupo 1 da LINACH)? Destacam-se a NOTA TÉCNICA N° 2/2021/CRSER, o Despacho n° 22/2022/CRSER e a NOTA TÉCNICA N° 2/2022/EARJ, todas as manifestações estão disponíveis na página da FUNDACENTRO (<https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/acao-informacao/acoes-e-programas/pareceres-e-notas>)?

Resposta

Não. Tolueno e benzeno são substâncias diferentes, com fórmulas, estruturas, propriedades físico-químicas e toxicológicas e números *Chemical Abstracts Service* – CAS distintos, conforme tabela comparativa a seguir.

Tabela 3 – Comparação paritária entre tolueno e benzeno

Dados	Tolueno	Benzeno
<i>Chemical Abstracts Service</i> – CAS	108-88-3	71-43-2
Sinônimos	Metilbenzeno; Fenilmetano; Toluol; Metilbenzol	Benzol; Ciclohexatrieno; Hidreto de fenila
Fórmula molecular	C ₆ H ₅ CH ₃	C ₆ H ₆
Fórmula estrutural		
Peso molecular	92,1	78,1
Temperatura de fusão (°C)	-95	6
Temperatura de ebulição (°C)	111	80
Ponto de fulgor (°C) @ <i>close cup</i>	6	-11
Ponto de ignição (°C)	535	555
Densidade (g/cm ³) @ 20 °C	0,87	0,88
Pressão de vapor (hPa) @ 20 °C	29,1	100
Solubilidade em água (g/L) @ 20 °C	0,52	1,77
Coefficiente de partição (logK _{ow})	2,73	2,13
Categorias de carcinogenicidade		
LINACH (Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos)	Não consta	1 – Agente confirmado como carcinogênico para humanos
IARC (<i>International Agency for Research on Cancer</i>)	3 – Não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos	1 – Carcinogênico para humanos
ACGIH (<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>)	A4 – Não classificável como carcinogênico para humanos	A1 – Carcinogênico humano confirmado
EPA (<i>U.S. Environmental Protection Agency</i>)	II – Informações inadequadas para avaliar o potencial carcinogênico	A – Carcinogênico humano

Fontes: Patnaik (2002), Brasil (2014), DGVU (2025a), DGVU (2025b), NIOSH (2025a) e NIOSH (2025b)

(11) 3081-5909

(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br

www.abho.org.br



Como é apresentado na tabela anterior, o benzeno integra o Grupo 1 da LINACH como agente reconhecidamente cancerígeno para humanos; enquanto o tolueno, não, assim como ocorre em outras referências internacionais de classificação de carcinogenicidade humana.

Patnaik (2002, p. 521) sustenta que “o benzeno é o único aromático nuclear com possível carcinogenicidade para seres humanos e outros possíveis efeitos crônicos graves”.

Assim, as principais referências internacionais categorizam o tolueno como não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos. As manifestações da própria FUNDACENTRO, como a Nota Técnica nº 2/2021/CRSER, o Despacho nº 22/2022/CRSER e a Nota Técnica nº 2/2022/EARJ, reforçam a necessidade de não fazer uma equiparação entre benzeno e tolueno, pois são agentes diferentes, com características físicas, químicas e toxicológicas distintas. Portanto, não é correto tratar o tolueno como agente reconhecidamente cancerígeno do Grupo 1 da LINACH, nem como toxicologicamente equivalente ao benzeno.


Pergunta n.º 4

O uso de EPI, conforme mencionado no Item 5 do Anexo 11 da NR-15, é eficaz na redução da exposição a níveis aceitáveis, ou seja, na redução para níveis inferiores ao limite de tolerância?


Resposta

O Item 5 do Anexo 11 determina o uso de EPI para a pele de acordo com o risco que a substância apresenta, de modo a assegurar proteção dérmica adequada. No caso do tolueno, a literatura indica baixa absorção pela pele, o que significa que nem todo contato cutâneo implica, *per se*, risco sistêmico relevante; o foco principal permanece na via respiratória.

Os EPI adequados, como certas luvas e vestimentas certificadas para tolueno, com tempos apropriados de ruptura, podem ser eficazes para reduzir a exposição dérmica a níveis desprezíveis, desde que selecionados com base em ensaios específicos para o solvente em questão. Por outro lado, o Anexo 11 não estabelece limite de tolerância para exposição dérmica; isto é, todos os limites do Quadro 1 são definidos para absorção apenas por via respiratória. Assim, a eficácia do EPI em relação ao cumprimento do limite de tolerância diz respeito à proteção respiratória, enquanto a proteção cutânea tem finalidade de impedir que a via dérmica se torne relevante, o que, para o tolueno, que já é considerado de baixa absorção nas condições típicas de trabalho, torna-se desprezível.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br




4 CONCLUSÃO

Com base nos fundamentos expostos neste Memorial Técnico, à luz das evidências técnico-científicas e do encadeamento normativo que rege a matéria, conclui-se que o simples contato cutâneo com tolueno não basta para caracterizar insalubridade nem para ensejar tempo especial. O ponto de partida é o texto do Anexo 13 da NR-15, que afasta de seu campo de aplicação qualquer substância já contemplada no Anexo 11; por consequência, toda avaliação relativa ao tolueno deve seguir estritamente os Limites de Tolerância fixados nesse Anexo 11, os quais se referem exclusivamente à via respiratória. A interpretação correta do Anexo 11 da NR-15 estabelece que os agentes químicos com notação de “ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE”, como o tolueno, continuam submetidos aos limites de tolerância da via respiratória, sendo tal notação apenas um alerta para proteção dérmica, e não uma exclusão da aplicação desses limites. Ademais, a menção a jornadas de trabalho de “ATÉ 48 horas” no Anexo 11 não justifica a elevação dos limites de tolerância para jornadas de 44 horas, pois já se encontram dentro do intervalo de aplicação originalmente previsto.


Do ponto de vista previdenciário, a lógica é ainda mais restritiva, o art. 68 do Decreto 3.048/1999 exige que o agente conste do rol do seu Anexo IV para que possa gerar direito à aposentadoria especial, e o tolueno ali não figura. Mesmo que monitoramentos e estimativas das exposições demonstrassem concentrações acima do Limite de Tolerância, esse fato, por si só, não superaria a ausência do agente no Anexo IV.

Os dados disponíveis mostram que a absorção dérmica do tolueno é lenta, representa cerca de 3,7% da dose total em exposições mistas, em razão da alta volatilidade da substância, e, por isso, vem sendo considerada toxicologicamente irrelevante desde 2007, quando a ACGIH retirou a notação “Pele” da respectiva documentação do TLV. Assim, o contato cutâneo isolado não configura sobre-exposição, e a mera entrega de luvas com CA genérico não garante controle adequado da exposição dérmica, pois a proteção requer compatibilidade comprovada entre o material da luva e a substância química, conforme a ISO 374-1 e bibliografia de resistência química, como o *Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing*. A eficácia do EPI para proteção dérmica visa justamente impedir que a via cutânea se torne relevante, mas os Limites de Tolerância do Quadro 1 são definidos para absorção respiratória, sendo o risco sistêmico do tolueno majoritariamente respiratório.


No que tange à classificação carcinogênica, é fundamental destacar que o tolueno não é reconhecidamente cancerígeno para humanos, conforme as principais organizações de referência internacional, como a IARC, que o classifica como “não classificável quanto à carcinogenicidade em humanos”, a ACGIH, que o considera “não classificável como carcinogênico para humanos” e a EPA, que aponta “informações inadequadas para avaliar o potencial carcinogênico”. Essa distinção é crucial e reforçada pelas próprias manifestações da FUNDACENTRO, que enfatizam a necessidade de não equiparar o tolueno ao benzeno, este último um agente confirmado como carcinogênico para humanos, Grupo 1 da LINACH. Portanto, não há base técnico-científica para tratar o tolueno como agente carcinogênico, nem como toxicologicamente equivalente ao benzeno.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br


 www.abho.org.br



Por fim, reforça-se que a interpretação da NR-15 deve ser orientada por evidências e melhores práticas contemporâneas, privilegiando análises quantitativas, por monitoramento da exposição ou por modelagem matemática, e a adequada correlação entre o agente, as condições de trabalho e as medidas de controle efetivamente adotadas.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br

APÊNDICE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A. Pele humana

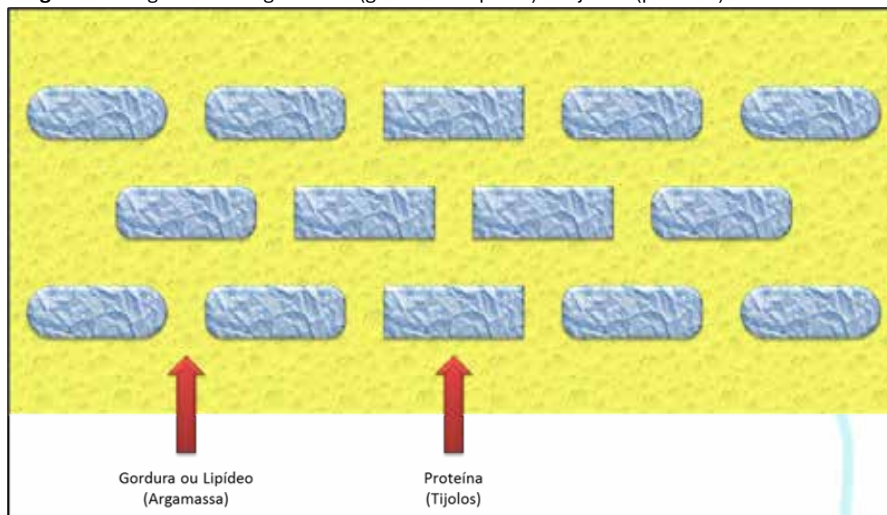
O estrato córneo, denominado de epiderme não viável, é a primeira camada da pele humana e está em contato com o exterior, possui cerca de 10 a 16 μm de espessura (o cabelo humano entre 50 e 70 μm) e é a principal barreira da pele e do corpo humana contra aos agentes químicos.

O estrato córneo é composto por células mortas achatadas (proteínas fibrosas de queratina) unidas por substrato lipídico. As substâncias químicas hidrossolúveis podem frequentemente penetrar através das células proteicas, enquanto as substâncias lipossolúveis penetram o substrato lipídico.

Os compostos que são mais solúveis em gordura/lipídeos (lipofílicos) do que em água (hidrofílicos) tendem a atravessar o estrato córneo mais rapidamente devido a maior facilidade da rota do substrato lipídico entre as células proteicas.

Em modelos de avaliação da exposição dérmica aos efeitos sistêmicos, o potencial de penetração de substâncias químicas no estrato córneo (camada córnea) da pele humana é comparado ao diagrama de “argamassa e tijolos”.

Figura 1 – Diagrama de “argamassa” (gordura ou lipídeo) e “tijolos” (proteína) do estrato córneo



Fonte: Jahn, Bullock, Ignacio (2015).

A epiderme aquosa viável é a segunda camada da pele e está imediatamente abaixo do estrato córneo, seguida pela derme vascular e corrente sanguínea. As



substâncias químicas insolúveis ou de baixa solubilidade em água não penetram satisfatoriamente a epiderme viável.

B. Classificação de efeitos: direto, sistêmico e sensibilizante

A avaliação das exposições dérmicas demanda distinguir claramente entre toxicidade sistêmica e toxicidade local. A primeira ocorre quando a substância é absorvida através da pele e atinge a circulação sanguínea, ocasionando efeitos em órgãos internos. Já a segunda restringe-se aos danos produzidos diretamente na pele, os quais podem ser de natureza irritativa, corrosiva ou imunológica.


Nos casos de toxicidade sistêmica, o risco relaciona-se sobretudo à quantidade total absorvida e, conseqüentemente, à área cutânea exposta. Por outro lado, os efeitos locais decorrem da ação direta da substância sobre a pele. A dermatite de contato irritativa resulta do contato com agentes agressivos que produzem inflamação ou corrosão. Já a dermatite de contato alérgica representa uma reação imunológica tardia desencadeada por substâncias sensibilizantes. A sensibilização, uma vez instaurada, tende a ser permanente, de modo que exposições subsequentes, ainda que mínimas, podem provocar respostas exacerbadas.

Enquanto os efeitos sistêmicos dependem da dose e da extensão da superfície corporal exposta, os efeitos alérgicos independem, em grande medida, da área de contato, podendo ser desencadeados por pequenas quantidades do agente sensibilizante.


Conforme estabelece o National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH, as notações de pele (*Skin Notations*) classificam os agentes químicos segundo três dimensões: toxicidade sistêmica, efeitos locais diretos e sensibilização. Cada perfil de notação de pele sintetiza as evidências científicas disponíveis, servindo como referência para a caracterização dos perigos associados à exposição cutânea.

C. Notações referentes à pele por diversas entidades

Uma notação é uma designação de um componente que acompanha o Limite de Exposição Ocupacional – LEO. A notação “Pele” é definida por diversas organizações que derivam e estabelecem LEO. Essas entidades responsáveis pela definição dos LEO, como a *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* – ACGIH, o NIOSH, a *American Industrial Hygiene Association / Occupational Alliance for Risk Sciences* – AIHA/OARS e o *Dutch Expert Committee on Occupational Safety* – DECOS, utilizam notações de pele (*Skin Notations*) para indicar o potencial de determinados agentes químicos causarem efeitos adversos à saúde por meio da absorção cutânea. Essas notações alertam que, para substâncias capazes de penetrar a pele, o limite de exposição ocupacional pode não oferecer proteção adequada aos trabalhadores.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Atualmente, entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ dos LEO estabelecidos por essas entidades incluem notações de pele. Entretanto, inexistem critérios uniformes entre, e até mesmo dentro das próprias organizações, o que resulta em variações quanto à aplicação das designações. A atribuição de uma notação de pele baseia-se, em geral, em dados toxicológicos que evidenciam alta absorção dérmica ou toxicidade sistêmica significativa, como resultados de ensaios de exposição aguda, coeficientes de partição octanol-água, modelos matemáticos ou estudos *in vivo* e *in vitro*.

Alguns países adotam critérios quantitativos específicos. Por exemplo, o DECOS da Holanda considera significativa uma absorção cutânea capaz de gerar dose sistêmica equivalente a mais de 10% do LEO para exposição respiratória em uma hora (1 h) de exposição, aplicando, nesses casos, a notação de pele correspondente.

Tradicionalmente, essas notações se destinam a indicar o potencial de toxicidade sistêmica decorrente da penetração cutânea, não abrangendo, de forma geral, os efeitos de irritação, corrosão ou sensibilização.

A partir de 2009, contudo, o NIOSH implementou um novo processo de classificação, ampliando o escopo das *Skin Notations* para incluir, além da toxicidade sistêmica, os efeitos de irritação, corrosão e sensibilização cutânea. Para cada substância avaliada segundo esse novo modelo, é publicado um *Skin Notation Profile*, que reúne e documenta as evidências técnicas que fundamentam sua classificação.

A seguir são apresentadas as principais entidades e as definições adotadas por estas para notações relacionadas à pele.

i. American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH

a. Capítulo “Definições e anotações: Pele”

“A designação ‘Pele’, na coluna ‘Notações’, refere-se à significativa contribuição potencial da exposição por via cutânea para a exposição total, incluindo as membranas mucosas e os olhos, por contato com vapores, líquidos e sólidos. Nos casos em que estudos de aplicação dérmica têm mostrado absorção que pode causar efeitos sistêmicos em seguida à exposição, deve ser considerada uma notação ‘Pele’.

A notação ‘Pele’ também alerta o higienista ocupacional para a possibilidade de ocorrer superexposição por contato dérmico com líquidos e aerossóis, mesmo que as exposições por via respiratória estejam no nível do TLV® ou abaixo deste. A notação ‘Pele’ não se aplica a substâncias químicas que possam causar irritação dérmica. No entanto, ela pode acompanhar uma notação de sensibilização para as substâncias que causam sensibilização respiratória após uma exposição por via cutânea. Embora muitos fatores não sejam considerados quando da atribuição de uma notação ‘Pele’, o higienista ocupacional deve estar ciente de que muitos deles podem aumentar significativamente o potencial de absorção pela pele de uma substância que, em outras circunstâncias, teria um baixo potencial de absorção por via cutânea. Algumas substâncias podem agir como veículos, pois quando presentes na pele ou misturadas a outra substância podem promover a absorção desta pela pele. Alterações dermatológicas, ou até mesmo




ferimentos, podem também facilitar significativamente a penetração de uma substância.

Enquanto os dados quantitativos sobre a absorção de gases, vapores e líquidos pela pele de trabalhadores forem relativamente limitados como os atuais, a ACGIH® recomenda que a integração dos dados de estudos dérmicos agudos e estudos de dose dérmica repetida em animais e seres humanos - em conjunto com a capacidade de a substância química ser absorvida - seja usada para decidir sobre a adequação da notação 'Pele'. Em geral, dados disponíveis que indicam que a potencialidade de absorção via mãos e antebraços durante a jornada de trabalho possa ser significativa, especialmente para substâncias químicas com TLVs® mais baixos, poderiam justificar uma notação 'Pele'. Com base em dados de toxicidade aguda em animais, produtos com uma dose letal dérmica (LD50) relativamente baixa (isto é, 1000 mg/kg de peso do corpo ou menos) deveriam receber uma notação 'Pele'. Essa notação também deve ser considerada para as substâncias químicas que penetram facilmente pela pele (isto é, que tenham coeficientes de partição maiores do que a mistura octanol/água) e quando extrapolações dos efeitos sistêmicos a partir de outras vias de exposição sugerem que a exposição dérmica pode ser importante para a definição da toxicidade. A notação 'Pele' não se aplica às substâncias químicas que causam irritação ou tenham efeitos corrosivos na ausência de toxicidade sistêmica.


As substâncias que têm uma notação 'Pele' e um baixo TLV® podem representar problemas especiais para operações que envolvem altas concentrações do contaminante no ar, particularmente em condições nas quais áreas significativas da pele são expostas por um longo período. Nessas condições podem ser necessárias precauções especiais para impedir ou reduzir significativamente, o contato com a pele.

O monitoramento biológico deve ser considerado para determinar a contribuição relativa da exposição por via cutânea para a dose total. A ACGIH® recomenda uma série de Índices Biológicos de Exposição (BELs®) adotados, que fornecem uma ferramenta adicional para avaliar a exposição total dos trabalhadores a determinados produtos químicos. A fim de obter mais informações, consulte a seção Absorção Dérmica na 'Introdução aos Índices Biológicos de Exposição', Documentação dos Índices Biológicos de Exposição (2001) e Leung e Paustenbach (1994). Outros textos selecionados sobre a absorção pela pele e a notação 'Pele' são Sartorelli (2000), Schneider e outros (2000), Wester e Maibach (2000) Kennedy e outros (1993), Fiserova-Bergegova e outros (1990) e Scanseti e outros (1988).

A finalidade do uso da notação 'Pele' é alertar o leitor para o fato de a amostragem de ar, apenas, ser insuficiente para quantificar a exposição com exatidão e de ser necessário adotar medidas para prevenir a absorção significativa pela pele."

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



b. Capítulo “Introdução aos Índices Biológicos de Exposição”


“O monitoramento biológico nos permite avaliar exposição e risco à saúde dos trabalhadores. Requer a medida da concentração de uma substância química (determinante) em meios biológicos das pessoas expostas e é um indicador da absorção do agente químico. Índices Biológicos de Exposição (BEIs[®]) são valores-guia de orientação para avaliar os resultados do monitoramento biológico. Os BEIs[®] representam os níveis de determinantes que mais provavelmente serão observados em amostras coletadas de trabalhadores saudáveis que foram expostos a substâncias químicas na mesma intensidade que trabalhadores com exposição por via respiratória no Limite de Exposição (TLV[®]). As exceções são os BEIs[®] para substâncias químicas para as quais os TLVs[®] se baseiam em proteção contra efeitos não sistêmicos (por exemplo, irritação ou dificuldade respiratória) e nos casos em que o monitoramento biológico é desejável, devido ao significativo potencial de absorção por via de penetração adicional (usualmente a pele). Há também BEIs[®] que podem prever mais eficazmente efeitos à saúde, que níveis de concentração de contaminantes no ar, e finalmente BEIs[®] que são baseados nos níveis encontrados em população ambientalmente expostas. O monitoramento biológico reflete indiretamente a dose absorvida por um trabalhador exposto a uma dada substância química. O BEI[®] geralmente indica uma concentração abaixo da qual quase nenhum trabalhador deveria experimentar efeitos adversos à saúde. O determinante do BEI[®] pode ser a própria substância química, um ou mais metabólitos; ou uma alteração bioquímica reversível, característica e induzida pela substância química. A amostra usada para o monitoramento biológico é a urina, o sangue ou o ar exalado. Os BEIs[®] não devem ser usados como uma medida de efeitos adversos ou para diagnóstico de doença profissional.

O monitoramento biológico pode ajudar o profissional de saúde (higienistas ocupacional e industrial, médicos e enfermeiros ocupacionais etc.) a detectar e determinar uma exposição e absorção pela pele ou por via digestiva, além da absorção por via respiratória; avaliar a carga corpórea total; reconstruir a exposição anterior, caso não disponha de outros meios de estimar a exposição; detectar a exposição não ocupacional entre trabalhadores; testar a eficácia do equipamento de proteção individual e das medidas de controle; e monitorar o modo individual de trabalho.

O monitoramento biológico serve como complemento para o monitoramento ambiental por meio da avaliação da concentração no ar. A existência de um BEI[®] não indica a necessidade de executar o monitoramento biológico. Para administrar, projetar e interpretar os protocolos de monitoramento biológico e a aplicação do BEI[®] exigem-se experiência profissional em saúde ocupacional e consulta à edição atual da *Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices* (ACGIH[®]).”

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



c. Capítulo “Definições e anotações: Sensibilização”


“A designação ‘DSEN’ e/ou ‘RSEN’, na coluna ‘Notações’ deste livro refere-se ao potencial de um agente de produzir sensibilização respiratória ou dérmica. DSEN e RSEN são usadas no lugar da notação SEN quando está confirmada a evidência de sensibilização por essa via por dados de seres humanos ou animais. As notações DSEN e RSEN não significam que a sensibilização seja o efeito crítico no qual se baseia o TLV[®] nem que esse efeito seja a única base do TLV[®]. Se existentes, os dados sobre sensibilização são cuidadosamente considerados na recomendação do TLV[®] para o agente. Os TLVs[®] baseados em sensibilização são estabelecidos com a intenção de proteger os trabalhadores da indução a esse efeito, e não os trabalhadores já sensibilizados.

Em um ambiente de trabalho, é possível que ocorra a exposição a agentes sensibilizantes por via cutânea ou respiratória. De forma semelhante, sensibilizantes podem provocar efeitos cutâneos ou respiratórios, e a notação não distingue a sensibilização que envolve um ou outro desses tecidos. A ausência de notação DSEN ou RSEN não significa que falte ao agente a propriedade de provocar sensibilização, mas essa ausência pode refletir a escassez de dados ou a falta de conclusões das evidências científicas.


A sensibilização geralmente ocorre pelo sistema imunológico e não deve ser confundida com hiper-reatividade, suscetibilidade ou sensibilidade. Inicialmente, há resposta baixa ou nenhuma resposta ao agente sensibilizante. Entretanto, após a pessoa ser sensibilizada, exposições subsequentes podem causar respostas intensas, mesmo em baixas concentrações (muito abaixo do TLV[®]). Essas reações podem chegar a pôr em risco a vida e a ter um início imediato ou depois de decorrido algum tempo desde a exposição. Trabalhadores que tenham sido sensibilizados a um agente específico podem também apresentar reação cruzada a outros agentes com estrutura química semelhante. A redução da exposição ao sensibilizante e a seus análogos estruturais geralmente reduz a frequência ou a severidade das reações nos indivíduos sensibilizados. Entretanto para alguns destes, a completa eliminação da exposição ao agente sensibilizante e a seus análogos estruturais é a única forma de prevenir uma resposta imunológica específica.

Agentes que são sensibilizantes potentes representam problema especial nos locais de trabalho, pois as exposições por via respiratória ou cutânea devem ser significativamente reduzidas ou eliminadas, por meio de medidas de controle do processo e equipamentos de proteção individual. Educação e treinamento (por exemplo: revisão dos efeitos potenciais à saúde, procedimentos de manuseio seguro e informações de emergência) também são necessários para pessoas que trabalham com agentes reconhecidamente sensibilizantes.

Para informações adicionais em relação ao potencial de sensibilização de um determinado agente, veja a ‘Documentação’ do TLV[®] para o agente específico.”

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



ii. *National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH*

“As notações cutâneas caracterizam os efeitos diretos, sistêmicos e de sensibilização das exposições da pele a substâncias químicas. O Perfil de Notação Cutânea de uma substância química fornece informações complementares à notação cutânea. Isso inclui um resumo de todos os dados relevantes usados para ajudar a determinar os perigos associados às exposições da pele.”

A tabela a seguir resume a classificação dos *Skin Notation Profiles* do NIOSH.

Tabela 4 – Classificação dos Perfis de Notação de Pele do NIOSH

Notação de pele	Descrição
SK:SYS – sistêmico	A substância química é considerada um tóxico sistêmico (isto é, tem potencial para causar toxicidade substancial em órgãos e sistemas distantes do local da exposição dérmica, incluindo cardiotoxicidade, carcinogênese [exceto cânceres de pele], hematotoxicidade, neurotoxicidade, nefrotoxicidade ou efeitos reprodutivos e do desenvolvimento).
SK:SYS (FATAL)	Subnotação de sistêmico; as substâncias químicas podem ser letais ou oferecer risco de vida após exposição dérmica.
SK:DIR – direto	A substância química é considerada capaz de causar efeitos tóxicos no próximo ao local da exposição dérmica após exposição aguda ou crônica, por processos não imunológicos (por exemplo, carcinogênese cutânea, alterações de pigmentação, cloracne, comprometimento da integridade da barreira cutânea, desengorduramento ou ressecamento, ou fototoxicidade).
SK:DIR (IRR) – irritante	Subnotação de toxicidade de ação direta; pode resultar em irritação cutânea nos pontos de contato (por exemplo, inflamação, ressecamento ou vermelhidão associados à dor ou desconforto).
SK:DIR (COR) – corrosivo	Subnotação de toxicidade de ação direta; pode resultar em corrosão cutânea nos pontos de contato (efeitos irreversíveis, incluindo lesões teciduais, bolhas ou queimaduras).
SK:SEN – sensibilizante	A substância química causa ou contribui para respostas mediadas pelo sistema imune (por exemplo, dermatite de contato alérgica; hiper-reatividade das vias aéreas).
SK	Os dados existentes são suficientes para concluir que a exposição dérmica à substância química não está associada a efeitos sistêmicos, diretos ou de sensibilização.
ID ^(SK)	Os dados existentes são insuficientes para avaliar os perigos à saúde decorrentes da exposição cutânea.
ND	A toxicidade dérmica da substância química não foi avaliada usando a estratégia atual do NIOSH.

Fonte: NIOSH (2009).



iii. **American Industrial Hygiene Association / Occupational Alliance for Risk Sciences – AIHA/OARS**

As organizações AIHA/OARS propõem a notação *Skin* exclusivamente para substâncias químicas com o potencial de absorção cutânea em quantidades toxicologicamente relevantes. Seu objetivo é assinalar que o contato pela pele ou por mucosas pode contribuir de modo significativo para a dose total de exposição, devendo essa via ser considerada explicitamente na avaliação de risco, ainda que não haja, por si só, evidência de sensibilização.

Ainda conforme a AIHA/OARS, a notação DSEN identifica substâncias químicas capazes de provocar sensibilização dérmica. Trata-se de uma reação de hipersensibilidade de contato tardia (Tipo IV, mediada por células), que se estabelece em duas etapas: indução – primeira exposição, com formação da memória imunológica – e elicitação – respostas subsequentes mesmo a baixas doses. Em geral, não é imediatamente letal, mas tende a ser persistente e recorrente.

Por sua vez, “sensibilizante” designa a propriedade intrínseca do agente químico de induzir sensibilização (cutânea e, em outros contextos, também respiratória). Desse modo, nem todo agente com notação *Skin* é sensibilizante. A notação *Skin* refere-se à via e ao grau de absorção, ao passo que DSEN referem-se à natureza imunológica do efeito.


iv. **Dutch Expert Committee on Occupational Safety – DECOS**

No âmbito da documentação sobre notações de pele, o DECOS adota abordagem explícita e quantitativa para indicar a relevância da via cutânea na avaliação de exposição ocupacional.


A notação “Pele” é atribuída quando a absorção dérmica tem potencial de contribuir de forma material para a dose sistêmica: se a dose sistêmica estimada, proveniente da absorção pelas mãos e antebraços em uma exposição de uma hora (1 h), exceder o equivalente a 10% do LEO de 8 horas baseado na via respiratória.

A decisão é fundamentada em um corpo integrado de evidências, que inclui estudos de permeação e absorção dérmica *in vivo* e *in vitro*, propriedades físico-químicas, como coeficiente de partição octanol-água e solubilidade, modelos matemáticos *Quantitative Structure-Activity Relationship* – QSAR e dados toxicológicos que demonstrem efeitos sistêmicos após contato cutâneo.

Embora o critério de 10% tenha foco na contribuição sistêmica, o DECOS também leva em conta efeitos locais, tais como, irritação, corrosão e dano da barreira cutânea, por reconhecer que a pele lesionada ou desengordurada aumenta a permeabilidade e, por consequência, o risco sistêmico.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Em síntese, a notação “Pele” do DECOS funciona como alerta técnico de que o LEO por via respiratória, isoladamente, pode ser insuficiente para garantir proteção, exigindo a consideração explícita da via cutânea no estabelecimento de limites e nas medidas de controle.

D. Notação pele – absorção dérmica para avaliação de efeito sistêmico

Para avaliar a característica hidrofílica (solubilidade em água) e lipofílica (solubilidade em óleo ou gordura) das substâncias químicas, utiliza-se o coeficiente de partição óleo / água, conhecido também como coeficiente octanol / água ou K_{ow} (octanol / water). A escala de variação do K_{ow} é grande, assim aplica-se uma escala logarítmica ($\log K_{ow}$) para facilitar a sua interpretação.

A faixa ideal de solubilidade tanto em água como em gordura está entre $-0,5$ e $+3$, pois as substâncias químicas são absorvidas rapidamente através do estrato córneo lipofílico e penetram a epiderme viável aquosa e, subsequentemente, a derme vascular e corrente sanguínea.

As substâncias ou os compostos com $\log K_{ow}$ próximo ou superior a $+3$ são mais solúveis em gordura e menos em água, penetram bem o estrato córneo, todavia têm dificuldade de avançar na epiderme viável. O $\log K_{ow}$ de zero indica que a substância é distribuída igualmente entre gordura e água. O $\log K_{ow}$ próximo ou inferior a $-0,5$ indica que o composto é mais solúvel em água do que em gordura, ou seja, terá dificuldade em penetrar o estrato córneo para atingir a epiderme aquosa, derme vascular e corrente sanguínea. Como resultado, as substâncias ou os compostos que são solúveis em gordura e em água têm maior probabilidade de serem absorvidos sistemicamente.

A taxa de permeabilidade na pele é medida pelo coeficiente de permeabilidade – K_p em cm/h. O K_p pode ser determinado por dados experimentais ou estimado por modelagem.



E. Estimativa das exposições ocupacionais dérmicas

Para avaliação da exposição ocupacional de substâncias com potencial efeito sistêmico através da pele deve-se analisar, no mínimo, os seguintes fatores:


- existência de notação 'Pele',
- área corporal afetada,
- concentração do agente no composto,
- tempo do composto retido sobre a pele,
- potencial de penetração dérmico,
- limite de exposição dérmico equivalente, e
- as medidas de controle adotadas.

Modelos matemáticos e métodos de monitoramento são propostos na literatura para estimativa e avaliação da exposição dérmica com efeito sistêmico (SAHMEL *et al.*, 2009; TIBALDI; TEN BERGE; DROLET, 2014; SAHMEL; BOENIGER, 2015; TEN BERGE; TIBALDI; DROLET, 2020; NUNES, 2020), além de metodologias de avaliação qualitativa e semiquantitativa (DE JOODE *et al.*, 2003; SAHMEL; BOENIGER, 2015; GOEDE; PLOEG; SCHINKEL, 2018; NUNES, 2020).


F. Norma Regulamentadora n.º 15 e Decreto 3048/99

O regime jurídico brasileiro estabelece um encadeamento normativo muito claro para caracterizar insalubridade e, sobretudo, para reconhecer tempo de serviço especial. Esse encadeamento envolve três pilares:

- a remissão direta feita pelo Anexo 13 da NR15 aos LT do próprio Anexo 11 da NR15;
- os Limites de Tolerância (LT) do Anexo 11 da NR15;
- a exigência de que o agente nocivo figure no Anexo IV do Decreto 3.048/1999 (art. 68) para efeito previdenciário.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



O Anexo 13 da NR15 estabelece que:

“1. Relação das atividades e operações envolvendo agentes químicos, consideradas, insalubres em decorrência de inspeção realizada no local de trabalho. Excluem-se desta relação as atividades ou operações com os agentes químicos constantes dos Anexos 11 e 12.”

Por outro lado, o Anexo 11 da NR15 determina que:

“1. Nas atividades ou operações nas quais os trabalhadores ficam expostos a agentes químicos, a caracterização de insalubridade ocorrerá quando forem ultrapassados os limites de tolerância constantes do Quadro n.º 1 deste Anexo.

2. Todos os valores fixados no Quadro n.º 1 - Tabela de Limites de Tolerância são válidos para absorção apenas por via respiratória.

5. Na coluna "ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE" estão assinalados os agentes químicos que podem ser absorvidos, por via cutânea, e portanto exigindo na sua manipulação o uso das luvas adequadas, além do EPI necessário à proteção de outras partes do corpo.”

Anexo 11 da NR15 foi estabelecido em 1978 com base no livreto TLVs & BEIs publicado pela ACGIH à época, no qual estabelecia a notação ‘Pele’ para o tolueno.

Vale observar que a cronologia da Documentação do *Threshold Limit Values* – TLV do tolueno publicado pela ACGIH propôs e retirou a notação ‘Pele’, segundo o conhecimento científico à luz de sua época. Desde 2007 até o momento, não se faz mais menção da notação ‘Pele’, pois estudos demonstram absorção lenta.

A seguir, é apresentada a cronologia da notação ‘Pele’ da Documentação do TLV do tolueno publicado pela ACGIH:

“Cronologia TLV
1974–1982: Notação ‘Pele’ adotada
1983: Notação ‘Pele’ retirada
1992–2006: Notação ‘Pele’ adotada
2007 até o momento: Notação ‘Pele’ retirada.” (ACGIH, 2006, p. 7).

“O tolueno não recebeu uma notação ‘pele’ com base em estudos que mostram absorção lenta.” (ACGIH, 2006, p. 7).

(11) 3081-5909
(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br
www.abho.org.br



Já o Decreto 3048/99 define que:

Art. 68. A relação dos agentes nocivos químicos, físicos, biológicos ou associação de agentes prejudiciais à saúde ou à integridade física, considerados para fins de concessão de aposentadoria especial, consta do Anexo IV.

Abaixo sintetizam-se os pontos apresentados anteriormente e suas consequências quanto ao tolueno.

i. Anexo 13 e remissão aos LT do Anexo 11 da NR15

Logo no item 1 do Anexo 13 lê-se: “Excluam-se desta relação as atividades ou operações com os agentes químicos constantes dos Anexos 11 e 12”. Portanto, quando o agente já está contemplado no Anexo 11, não se aplica a avaliação qualitativa do Anexo 13.

ii. Quantificação obrigatória no Anexo 11


O caput do Anexo 11 da NR-15 determina que a caracterização da insalubridade por agentes químicos ocorre quando a exposição excede os LT ali fixados, valores que se aplicam exclusivamente à via respiratória (“Todos os valores fixados [...] são válidos para absorção apenas por via respiratória”). Embora a coluna “ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE” funcione como alerta de potencial contato dérmico, não substitui a aferição quantitativa da exposição inalatória nem caracteriza insalubridade pelo simples contato.

iii. Ausência do tolueno no Anexo IV do Decreto 3048/99


O Anexo IV do Decreto 3.048/1999 traz rol taxativo de agentes nocivos que podem ensejar aposentadoria especial. Assim, ainda que se provasse exposição cutânea significativa – hipótese já afastada pela literatura contemporânea – o enquadramento previdenciário fica prejudicado pela inexistência do agente no Anexo IV.

iv. Evolução da notação “Pele” na ACGIH

O Anexo 11 foi originalmente baseado nos TLVs da ACGIH de 1978, época em que o tolueno possuía notação “Pele”. A cronologia oficial (ACGIH, 2006) mostra que essa notação foi retirada em 1983, recolocada em 1992 e novamente suprimida desde 2007, à luz de evidências de absorção dérmica lenta (constante de permeabilidade humana $\approx 0,18$ cm/h e contribuição dérmica $\approx 3,7$ % da dose total). Tal histórico reforça que, segundo o estado da arte, a via cutânea não é determinante para o risco sistêmico do tolueno.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br




v. Síntese operativa

- a. Para fins de aposentadoria especial, além de superar o LT, seria necessário constar no Anexo IV do Decreto 3048/99– condição inexistente.
- b. Para fins de insalubridade, o tolueno deve ser avaliado quantitativamente pelo LT do Anexo 11 da NR15.
- c. A remissão do Anexo 13 da NR15 aos LT do Anexo 11 da NR15 e a ausência do agente no Anexo IV do Decreto 3048/99 anulam qualquer pretensão de enquadramento apenas pela exposição cutânea.

Em conclusão, a articulação entre NR-15 (Anexos 11 e 13) e Decreto 3.048/1999 leva inexoravelmente à necessidade de avaliação quantitativa da exposição inalatória e à exclusão do tolueno do rol previdenciário, confirmando que a simples presença de contato dérmico não basta para caracterizar nem insalubridade nem tempo especial.

 (11) 3081-5909
 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br
 www.abho.org.br




MEMBROS DO COMITÊ ESPECIAL DA ABHO


Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes: Vice-Presidente de Estudos e Pesquisas da ABHO, Higienista Ocupacional Certificado (HOC0103 ABHO) e *Exposure Decision Analysis Registered Specialist* (EDARS nº 293556 AIHA). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho (USP), Ergonomia (UFRJ), Bioestatística (PUC-MG) e MBA em Pesquisa Operacional (em curso). Membro da ACGIH, AIHA, BOHS e SBPR.

Ana Claudia Lopes de Moraes: Médica, Especialização em Medicina do Trabalho (UFF) e Vigilância Ambiental em Saúde (UFRJ), Mestrado em Toxicologia Ocupacional e Ambiental (FIOCRUZ), Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente (FIOCRUZ). Médica do Centro de Controle de Intoxicações, Hospital Universitário Antônio Pedro, Universidade Federal Fluminense e da Gerência Corporativa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) da Petrobras.

Alvaro Francisco Barata Boechat: Higienista Industrial Certificado pelo Board for Global EHS Credentialing (CIH, USA) há 30 anos, com mais de 35 anos de experiência nacional e internacional em Meio Ambiente, Segurança e Saúde Ocupacional nos setores de Alumínio Primário, Mineração, Cimento Portland e Siderurgia. Representante do setor industrial no Conselho Tripartite, contribuindo para a legislação de SST nas NR 1, NR 9 e NR 15 (Anexo 11). Palestrante em pós-graduação na Universidade Veiga de Almeida (RJ) e na Faculdade de Ciências Médicas (MG). Agraciado com a Comenda de Honra ao Mérito em SST pelos relevantes serviços prestados. Coordenou, pelo Instituto Aço Brasil, o estudo “*The Potential Health Impacts of the Introduction of Occupational Exposure Limits for IARC Group 1 Carcinogens and Workers Working to State Retirement Age in the Brazilian Steel Industry*” em parceria com o *Institute of Occupational Medicine (IOM)*.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



REFERÊNCIAS

- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). **Threshold Limit Value Documentation: Toluene**. Cincinnati: ACGIH, 2006.
- _____. **2024 Guide to Occupational Exposure Values (OEVs)**. Cincinnati: ACGIH, 2024.
- _____. **Toluene (TLV)**. Cincinnati: ACGIH, 2025a. Disponível em: <https://www.acgih.org/toluene/>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- _____. **Toluene (BEI)**. Cincinnati: ACGIH, 2025b. Disponível em: <https://www.acgih.org/toluene-2/>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BRASIL. **Portaria Interministerial nº 9, de 7 de outubro de 2014**. Publica a Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), como referência para formulação de políticas públicas, na forma do anexo a esta Portaria. Diário Oficial da União, Brasília, 8 out. 2014. Seção 1, p. 140-142. Disponível em: https://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/legislacao_-_leis_2014_8102014164577055475.pdf. Acesso em: 6 dez. 2025.
- DE JOODE, B. van; BROUWER, D. H.; VERMEULEN, R.; VAN HEMMEN, J. J.; HEEDERIK, D.; KROMHOUT, H.. DREAM: a method for semi-quantitative dermal exposure assessment. **Annals of Occupational Hygiene**, v. 47, 2003. p. 71–87.
- DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG (DGUV). **GESTIS-Stoffdatenbank: 010070: Toluene**. Sankt Augustin: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alemanha, 2025. Disponível em: <https://gestis-database.dguv.de/data?name=010070>. Acesso em: 6 dez. 2025.
- _____. **GESTIS-Stoffdatenbank: 010060: Benzene**. Sankt Augustin: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Alemanha, 2025. Disponível em: <https://gestis-database.dguv.de/data?name=010060>. Acesso em: 6 dez. 2025.
- FORSBERG, Krister; VAN DEN BORRE, Ann; HENRY III, Norman; ZEIGLER, James P.. **Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing**. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.
- GOEDE, H.A., PLOEG, D., SCHINKEL, J.M.. TNO2018 R10789: Review of dermal exposure determinants for the dermal Advanced REACH Tool (dART) model. Holanda: TNO. 2018.
- LUTTRELL, William E.; STILL, Kenneth R.; CHURCH, Jeffrey A.; BEYER, Leslie A. (Eds.). **Toxicology Principles for the Industrial Hygienist**. 2. ed. Falls Church: AIHA, 2019.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA (Brasil). **Portaria MTP nº 672, de 8 de novembro de 2021**: procedimentos, programas e condições de segurança e saúde no trabalho e outras providências. Diário Oficial da União, 11 nov. 2021. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-672-de-8-de-novembro-de-2021-359091010>. Acesso em: 6 nov. 2025.

(11) 3081-5909

(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br

www.abho.org.br



- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **Current Intelligence Bulletin 61: A strategy for assigning new NIOSH skin notations.** Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, NIOSH, 2009. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2009-147/pdfs/2009-147-revised.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2009147revised>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- _____. **Skin notation profiles.** Cincinnati: CDC/NIOSH, 2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/skin-exposure/skin-notation-profiles/>. Acesso em: 9 nov. 2025.
- _____. **NIOSH pocket guide to chemical hazards: Toluene.** EUA: NIOSH, 2025. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0619.html>. Acesso em: 6 dez. 2025a.
- _____. **NIOSH pocket guide to chemical hazards: Benzene.** EUA: NIOSH, 2025. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0049.html>. Acesso em: 6 dez. 2025b.
- NEWCOMER, Derek A.; PHALEN, Robert N. (ed.). **Chemical Protective Clothing.** 3rd ed. Falls Church: AIHA, 2025.
- 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. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358232416_Estimativa_da_exposicao_dermica_aos_agentes_quimicos_com_efeito_sistêmico_avaliacao_qualitativa_e_modelagem_matematica. Acesso em: 25 out. 2025.
- PATNAIK, Pradyot. Hidrocarbonetos aromáticos. In: _____. **Guia geral: propriedades nocivas das substâncias químicas.** v. 1, cap. 26. Belo Horizonte: Ergo, 2002. p. 521–539.
- SAHMEL, Jennifer; BOENIGER, Mark; KNUTSON, Jeffrey; TEN BERGE, Wil; 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.
- SAHMEL, Jennifer; BOENIGER, Mark. Dermal exposure assessments. In: JAHN, Steven D.; BULLOCK, William H.; IGNACIO, Joselito S. (ed.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures.** 4th ed. cap. 13. Falls Church: American Industrial Hygiene Association (AIHA), 2015.
- TEN BERGE, Wil; TIBALDI, Rosalie; DROLET, Daniel. IH SkinPerm MS Excel workbook (Version 2.3). 2020. Disponível em: <https://www.aiha.org/public-resources/healthierworkplaces/healthier-community-resources/apps-and-tools-resource-center/aiha-risk-assessment-tools/ihskinperm>. Acesso em: 1 nov. 2025.
- TIBALDI, Rosalie; TEN BERGE, Wil; DROLET, Daniel. Dermal absorption of chemicals: estimation by IH SkinPerm. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene,** v. 11, n. 1, 2014. p. 19–31.

(11) 3081-5909

(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br

www.abho.org.br



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

SCES, TRECHO 3, Setor de Clubes Esportivos Sul - Polo 8 - Lote 9 - Bairro: Asa Sul - CEP: 70200-003 - Fone: (61) 3022-7000 - www.cjf.jus.br - Email: turma.uniformi@cjf.jus.br

PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) Nº 5012678-57.2022.4.04.7108/RS

REQUERENTE: INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - INSS

REQUERIDO: JORGE LUIS DA SILVA

DESPACHO/DECISÃO

Tema 382 TNU: “Saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica.”.

Com o propósito de instruir o julgamento do Tema nº 382 pela Turma Nacional de Uniformização (TNU), solicita-se à Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO) manifestação quanto às seguintes perguntas:

Tópico 1: Sobre a Natureza e Distinção dos Riscos

1. Do ponto de vista técnico da Higiene Ocupacional, procede a distinção entre o risco oferecido pela inalação de tolueno e o risco oferecido pela absorção cutânea, considerando que são vias de exposição independentes?

Tópico 2: Sobre a Comparação da Gravidade

2. Do ponto de vista toxicológico, a absorção do tolueno pela pele pode ser considerada mais gravosa ou prejudicial à saúde do que sua inalação em baixas concentrações? Por quê?
3. Existe diferença nos danos causados ao organismo (ex: sistema nervoso, fígado, rins) quando o tolueno é absorvido predominantemente pela pele em comparação com a absorção pela via respiratória? A via de exposição altera o metabolismo ou a toxicidade do agente?

Tópico 3: Sobre a Eficácia do EPI

4. O uso de EPIs, como luvas de proteção, é tecnicamente capaz de neutralizar **completamente** o risco decorrente da exposição cutânea ao tolueno? Se sim, quais tipos

5012678-57.2022.4.04.7108

900000299576 .V2



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

específicos de luvas (material e especificações) são comprovadamente eficazes e qual a limitação de sua eficácia (tempo de barreira)?

5. A simples entrega de luvas com Certificado de Aprovação (CA) genérico para "proteção contra agentes químicos" é garantia suficiente de que a absorção cutânea do tolueno foi controlada? Ou a neutralização do risco exige uma comprovação técnica específica para este solvente?

Tópico 4: Sobre o Potencial Cancerígeno e Outros Danos Graves

6. Há evidências científicas ou classificação em órgãos de referência (como a LINACH no Brasil, ou a IARC - Agência Internacional de Pesquisa em Câncer) que associem a exposição ao tolueno, seja por inalação ou por via cutânea, ao desenvolvimento de câncer?

Comunique-se à Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO) para que se manifeste sobre a questão controvertida, no prazo de 30 dias. Com a juntada das manifestações, intimem-se as partes pelo prazo comum de 5 dias.

Documento eletrônico assinado por **LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO, Juíza Relatora**, na forma do artigo 1º, inciso III, da Lei 11.419, de 19 de dezembro de 2006. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico https://eproctnu.cjf.jus.br/eproc/externo_controlador.php?acao=consulta_autenticidade_documentos, mediante o preenchimento do código verificador **900000299576v2** e do código CRC **1831c7d8**.

Informações adicionais da assinatura:
Signatário (a): LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO
Data e Hora: 29/09/2025, às 14:08:55

5012678-57.2022.4.04.7108

900000299576.V2



26/11/2025, 15:35

:: 90000304661 - eproc - ::



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

SCES, TRECHO 3, Setor de Clubes Esportivos Sul - Polo 8 - Lote 9 - Bairro: Asa Sul - CEP: 70200-003 - Fone: (61) 3022-7000 - www.cjf.jus.br - Email: turma.uniformi@cjf.jus.br

PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) Nº 5012678-57.2022.4.04.7108/RS

REQUERENTE: INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - INSS

REQUERIDO: JORGE LUIS DA SILVA

DESPACHO/DECISÃO

Tema 382 TNU: “Saber se a exposição cutânea ao agente químico tolueno é suficiente para o reconhecimento da atividade como especial, com base na análise qualitativa prevista no Anexo 13 da NR-15, ou se é exigida análise quantitativa nos termos do Anexo 11 da NR-15, ainda que haja potencial de absorção dérmica.”.

Defiro o pedido do INSS formulado no evento 50. Com efeito, com o propósito de instruir o julgamento do Tema nº 382 pela Turma Nacional de Uniformização (TNU), solicite-se manifestação à **FUNDACENTRO (Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho); Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO); Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT) e a Sociedade Brasileira de Toxicologia (SBtox)** quanto às seguintes perguntas adicionais:

1. Qual seria a correta interpretação a ser dada ao Item 5 do Anexo 11 da NR-15? Os agentes químicos assinalados com “**ABSORÇÃO TAMBÉM PELA PELE**” não estariam submetidos aos limites de tolerância previstos no Quadro nº 1?
2. Considerando que o Item 10 do Anexo 11 da NR-15 estabelece que os limites de tolerância fixados no Quadro nº 1 seriam válidos para jornadas de trabalho de até 48 horas; podese concluir que para jornadas de 44 horas semanais o limite de tolerância deveria ser analisado em patamares mais altos?
3. Considerando a necessidade de se distinguir o agente químico tolueno do benzeno, conforme diversas manifestações já emitidas pela FUNDACENTRO, é correto afirmar que o agente químico tolueno é reconhecidamente cancerígeno para humanos (Grupo 1 da LINACH)? Destacam-se a **NOTA TÉCNICA Nº 2/2021/CRSER**, o **Despacho nº 22/2022/CRSER** e a **NOTA TÉCNICA Nº 2/2022/EARJ**, todas as manifestações estão disponíveis na página da FUNDACENTRO (<https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/pareceres-e-notas>).

5012678-57.2022.4.04.7108

90000304661 .V2

https://eproctnu.cjf.jus.br/eproc/controlador.php?acao=minuta_imprimir&acao_origem=acessar_documento&hash=cc0ba1450cb08a1da682f0460... 1/2



26/11/2025, 15:35

:: 90000304661 - eproc - ::



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

4. O uso de EPI, conforme mencionado no Item 5 do Anexo 11 da NR-15, é eficaz na redução da exposição a níveis aceitáveis, ou seja, na redução para níveis inferiores ao limite de tolerância?

Comunique-se às referidas entidades para que se manifestem, no prazo de 10 dias. Com a juntada das manifestações, intemem-se as partes pelo prazo comum de 5 dias.

Documento eletrônico assinado por **LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO, Juíza Relatora**, na forma do artigo 1º, inciso III, da Lei 11.419, de 19 de dezembro de 2006. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico https://eproctnu.cjf.jus.br/eproc/externo_controlador.php?acao=consulta_autenticidade_documentos, mediante o preenchimento do código verificador **90000304661v2** e do código CRC **b4047132**.

Informações adicionais da assinatura:
Signatário (a): LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO
Data e Hora: 25/11/2025, às 17:33:38

5012678-57.2022.4.04.7108

90000304661.V2

Sua gestão de SSMA está realmente sob controle?

Planilhas, controles paralelos, prazos apertados, auditorias tensas e riscos legais fazem parte da sua rotina?

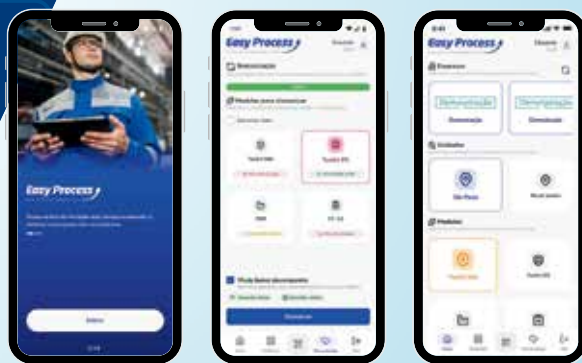
Agora imagine **centralizar** toda a gestão de **Saúde, Segurança e Meio Ambiente** em uma **única plataforma**, com **controle total**, **rastreabilidade** e **conformidade legal**.



Chega de planilhas. Chega de retrabalho. Chega de perder prazos.

O **Easy Process** faz isso acontecer. Uma solução completa, com módulos integrados de:

- ✓ Higiene Ocupacional;
- ✓ Saúde Ocupacional;
- ✓ Ergonomia;
- ✓ Gestão de Empresas Contratadas;
- ✓ Inspeções de Segurança Mobile;
- ✓ Gestão de EPIs e Treinamentos;



E muito mais em **SSMA!**

Fale com nossa equipe e descubra como o Easy Process pode transformar a gestão de SSMA da sua empresa.

+55 (31) 99559-5767

contato@triaddconsulting.com.br

Quer saber mais?

Acesse nossos canais!



Triadd 15 anos
Soluções Sustentáveis
Easy Process FOR BUSINESS
EHS & SUSTAINABILITY

ABHO colabora na interpretação da exposição a agentes biológicos para a aposentadoria especial

Resumo Executivo

Por solicitação da Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, por meio do Ofício nº 900000298809, foi requisitada à ABHO manifestação técnica como Contribuição para a Elucidação de Controvérsia sobre o Tema 383 – “Saber se a exposição de profissionais de saúde em ambiente hospitalar a agentes biológicos potencialmente nocivos configura hipótese excepcional em que, mesmo diante da anotação positiva de eficácia no Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP) do Equipamento de Proteção Individual (EPI), não há descaracterização da atividade especial”.

Para atendimento ao determinado pela Exma. Juíza Relatora Lilian Oliveira da Costa Tourinho, no PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) nº 10043563220194013802/MG, em que é requerente o INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL – INSS e Requerida MARINALVA DOS REIS BARBOSA, a ABHO instituiu um Comitê Especial, composto pelo HOC Gustavo Rezende de Souza, Dra. Adriana Arias Jardim, Dr. Octávio Augusto Oliveira e Prof. Dr. João Silvestre da Silva Jr.

O Memorial evidencia que, ao contrário dos agentes químicos, não há limite de tolerância seguro para agentes biológicos patogênicos, pois mesmo uma quantidade muito pequena de micro-organismos viáveis pode desencadear infecção em indivíduo suscetível. Em ambiente hospitalar, a exposição é dinâmica, aleatória e de difícil mensuração contínua, motivo pelo qual a NR-32 adota abordagem qualitativa baseada em probabilidade e potencial de exposição, e não em concentrações numéricas.

O documento demonstra que a capacidade de autorreplicação dos agentes biológicos torna qualquer falha pontual na barreira de proteção suficiente para iniciar um processo infeccioso. A eficácia de EPI, no contexto de risco biológico, representa redução de risco, e não sua eliminação – a literatura, incluindo revisões Cochrane, indica incerteza moderada a alta quanto à proteção absoluta. Fatores humanos (erros em colocação/retirada), limitações físicas dos EPI, a diversidade de patógenos e a natureza emergencial de muitas intervenções (intubações de urgência, RCP, atendimento a eventos críticos) reduzem a aderência aos protocolos ideais e dificultam qualquer afirmação de controle pleno do risco. É tecnicamente impossível comprovar ausência de exposição para profissionais de saúde, inclusive em situações aparentemente de rotina, dada a possibilidade de transmissão por pacientes assintomáticos.

Quanto ao PPP, a anotação de EPI eficaz para agentes biológicos reflete, em geral, o atendimento às exigências normativas de fornecimento, registro e gestão dos equipamentos (NR-6), associadas a um protocolo padrão de biossegurança, mas não equivale, em termos técnico-científicos, à eliminação do risco biológico em ambiente hospitalar, nem abrange de forma absoluta a ampla gama de patógenos e vias de transmissão ali presentes.

Em conclusão, a ABHO esclarece à Turma Nacional de Uniformização que, na realidade específica dos serviços de saúde, a mera indicação de eficácia de EPI no PPP não é suficiente para afastar a caracterização de exposição ocupacional a agentes biológicos potencialmente nocivos, nem para descaracterizar automaticamente a atividade especial, constituindo-se, antes, em medida essencial de atenuação de risco, mas incapaz de garantir sua completa neutralização.



MEMORIAL

CONTRIBUIÇÃO PARA ELUCIDAÇÃO DE CONTROVÉRSIA

TEMA 383

que oferece a


**ABHO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS
OCUPACIONAIS**

à


**TURMA NACIONAL DE UNIFORMIZAÇÃO DO CONSELHO
DA JUSTIÇA FEDERAL**

Em atenção ao Ofício n. 900000298809, da Turma Nacional de Uniformização, do Conselho da Justiça Federal, encaminhado eletronicamente por e-mail à ABHO – Associação Brasileira de Higiênistas Ocupacionais vem apresentar o presente Memorial Técnico como Contribuição para a Elucidação de Controvérsia sobre o Tema 383 – “Saber se a exposição de profissionais de saúde em ambiente hospitalar a agentes biológicos potencialmente nocivos configura hipótese excepcional em que, mesmo diante da anotação positiva de eficácia no Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP) do Equipamento de Proteção Individual (EPI), não há descaracterização da atividade especial”.

Para o atendimento do determinado pela Exma. Lilian Oliveira da Costa Tourinho, Juíza Relatora, em seu despacho no PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) Nº 10043563220194013802/MG, em que é requerente o INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL – INSS e a requerida Marinalva dos Reis Barbosa, a ABHO solicitou a nós, ao final subscritos, a elaboração deste memorial.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Introdução

Este parecer técnico atende à solicitação de manifestação da Turma Nacional de Uniformização (TNU) no âmbito do **Tema 383**, que questiona se a exposição de profissionais de saúde a agentes biológicos em ambiente hospitalar, mesmo com anotação de eficácia do Equipamento de Proteção Individual (EPI) no Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP), descaracteriza a atividade como especial.

As respostas a seguir são fundamentadas em literatura técnico-científica e normativas de segurança e saúde do trabalho, buscando elucidar as complexidades inerentes à avaliação do risco biológico em ambiente hospitalar.

Análise das Questões Técnico-Científicas

Questão 1: Natureza e Mensurabilidade do Risco

a) Dose-Efeito: Diferentemente de um agente químico, existe um “limite de tolerância” ou uma dose mínima segura para exposição a agentes biológicos patogênicos (vírus, bactérias, fungos), abaixo da qual se pode garantir a ausência do risco de contaminação e desenvolvimento de uma doença?

Do ponto de vista da higiene ocupacional, o conceito de “limite de tolerância” ou “limite de exposição ocupacional”, como aplicado aos agentes químicos, não é tecnicamente aplicável aos agentes biológicos patogênicos. A relação dose-resposta para agentes químicos pressupõe que, abaixo de um determinado limiar de exposição, a maior parte das pessoas, ou seja, dos trabalhadores expostos, têm a capacidade fisiológica de metabolizar e eliminar o agente sem danos à saúde. Todavia, para os agentes biológicos, essa premissa é invalidada pela **capacidade de autorreplicação**. Um único micro-organismo viável, ao encontrar um ambiente propício no organismo hospedeiro, pode se multiplicar e desencadear um processo infeccioso. A resposta a essa exposição é altamente variável, dependendo das seguintes características do agente biológico: patogenicidade, virulência, dose infectante, capacidade de transmissão, estabilidade e, crucialmente, da suscetibilidade individual do hospedeiro, determinada por seu estado imunológico, bem como da disponibilidade de medidas profiláticas e terapêuticas.

A resposta a essa exposição é altamente variável, dependendo da virulência do agente etiológico, da porta de entrada e, crucialmente, da suscetibilidade individual do hospedeiro, determinada por seu estado imunológico.

Estudos sobre modelos de dose-resposta biologicamente baseados (BBDR) já apontam para as severas incertezas na predição de riscos em baixas doses até mesmo para agentes químicos [1]. Para agentes biológicos, a complexidade é

(11) 3081-5909

(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br

www.abho.org.br



exponencialmente maior. Portanto, **não é cientificamente possível estabelecer um limite de exposição seguro abaixo do qual o risco de contaminação e doença seja nulo.**


*b) **Mensurabilidade e Previsibilidade:** É tecnicamente viável realizar um monitoramento quantitativo contínuo da “concentração” de todos os agentes biológicos potencialmente nocivos no ar ou nas superfícies de um hospital? Ou a exposição a estes agentes é caracterizada pela sua natureza essencialmente aleatória, imprevisível e pontual?*

A exposição a agentes biológicos em ambiente hospitalar é, por sua essência, **aleatória, imprevisível e de difícil mensuração quantitativa contínua.** Diferentemente de um processo industrial onde a emissão de um agente químico pode ser constante e mensurável, a presença de patógenos em um hospital é dinâmica e flutuante. A concentração e o tipo de micro-organismos podem variar drasticamente de um momento para outro, de um local para outro, e em função do estado de saúde dos pacientes, dos trabalhadores e dos procedimentos realizados.


A própria **Norma Regulamentadora Nº 32 (NR-32)**, que trata da segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, reconhece essa característica ao definir o risco biológico como a **probabilidade** de exposição e ao focar a avaliação de risco em uma análise qualitativa, que considera fontes de exposição, vias de transmissão, transmissibilidade, patogenicidade e virulência dos agentes [2]. A avaliação é, portanto, sobre o potencial de exposição, e não sobre uma medição quantitativa contínua, que seria tecnicamente inviável.

*c) **Capacidade de Replicação:** Qual o peso deste fator na análise da eficácia de um EPI, que pode estar sujeito a falhas mínimas ou momentâneas?”*

A capacidade de autorreplicação é o fator que **distingue fundamentalmente o risco biológico de outros fatores de riscos ambientais** e tem um peso determinante na análise da eficácia do EPI. Enquanto a exposição a um agente químico é cumulativa, uma única falha, ainda que mínima ou momentânea, na barreira de proteção do EPI pode ser suficiente para permitir a passagem de um ou mais micro-organismos viáveis. Essa única contaminação pode ser o ponto de partida para um processo infeccioso. Isso significa que, para agentes biológicos, a eficácia do EPI não pode ser analisada sob a ótica de uma simples atenuação da “dose”; ela depende da **prevenção absoluta do contato**, algo que, na prática, é extremamente difícil de garantir.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Questão 2: Eficácia dos EPIs contra Riscos Biológicos

O termo “eficácia”, quando aplicado a um EPI contra risco biológico, significa a completa eliminação do risco de contaminação (neutralização), ou apenas a sua redução (atenuação)? É tecnicamente possível garantir, com 100% de certeza, que um EPI impedirá a contaminação por agentes biológicos durante toda a jornada de trabalho em ambiente hospitalar...?

O termo “eficácia” do EPI, no contexto da higiene ocupacional e da proteção contra agentes biológicos, deve ser entendido como **atenuação (redução) do risco**, e não como sua completa neutralização (eliminação). A literatura científica, incluindo revisões sistemáticas de alta qualidade como as da Cochrane, demonstra que a evidência sobre a eficácia dos EPIs é, em geral, de **baixa a muito baixa certeza** [3]. Não é tecnicamente possível garantir, com 100% de certeza, que um EPI impedirá a contaminação. Diversos fatores contribuem para essa impossibilidade:

Fator Limitante	Descrição
Fator Humano	Erros na colocação (donning) e, principalmente, na retirada (doffing) do EPI são fontes comuns de contaminação. O treinamento, embora essencial, não elimina completamente esses erros.
Limitações do EPI	O material pode ter porosidades, as interfaces entre diferentes componentes (ex: luva e avental) podem não ser perfeitamente seladas, e o próprio uso pode gerar desgastes e microfissuras.
Variedade de Patógenos	Um hospital abriga uma vasta gama de patógenos com diferentes tamanhos, virulência e vias de transmissão (contato, gotículas, aerossóis), sendo improvável que um único tipo de EPI seja 100% eficaz contra todos.
Conforto e Usabilidade	EPIs que oferecem maior proteção teórica são frequentemente mais desconfortáveis e difíceis de usar, o que pode levar a um uso incorreto ou à sua não utilização em momentos críticos.



Questão 3: Eventos Não Programados e Emergências

Considerando eventos não programados e de emergência... a eficácia teórica do EPI se mantém na prática? A imprevisibilidade e a variabilidade das intercorrências em ambiente hospitalar constituem um fator que impede a caracterização de controle absoluto do risco?

A eficácia teórica do EPI, medida em condições de laboratório, **não se mantém na prática durante eventos não programados e de emergência**. Procedimentos como intubações de urgência, reanimações cardiopulmonares e o manejo de acidentes de grande complexidade são inerentemente caóticos e exigem respostas imediatas, o que frequentemente compromete a adesão estrita aos protocolos de uso de EPI. A urgência da situação pode levar a uma colocação apressada e incorreta do equipamento ou, em casos extremos, à sua não utilização.

A imprevisibilidade e a alta variabilidade dessas intercorrências são, de fato, um **fator que impede a caracterização de um controle absoluto do risco**. A gestão de risco em saúde busca minimizar a probabilidade de contaminação, mas reconhece que a eliminação total do risco é uma meta inatingível nesse cenário.

Questão 4: Monitoramento e Avaliação da Exposição

É tecnicamente possível, por meio de monitoramento ou avaliação, provar a “ausência de exposição” a agentes biológicos de um profissional de saúde, ou a análise se restringe à probabilidade e ao potencial de exposição?

É tecnicamente **impossível provar a “ausência de exposição”** a agentes biológicos para um profissional de saúde em ambiente hospitalar. Como discutido anteriormente, a natureza da exposição é aleatória e a mensuração quantitativa é inviável. Até mesmo pacientes assintomáticos que procuram clínicas e hospitais para exames de rotina, podem transmitir doenças infectocontagiosas. A análise, portanto, **restringe-se à avaliação da probabilidade e do potencial de exposição**, usando ferramentas de avaliação de risco, tais como a da Nota Técnica de Prevenção – NTP 833 do Instituto Nacional de Segurança e Saúde do Trabalho – INSST da Espanha [4] ou outras abordagens que possam atribuir uma magnitude ao risco biológico, de acordo com os critérios de severidade, probabilidade e considerando a eficácia das medidas de prevenção e controle implementadas. De uma forma geral, a higiene ocupacional trabalha com o gerenciamento do risco, que envolve a identificação de perigos, a avaliação de riscos e das consequências da exposição, e a implementação de uma hierarquia de controles para reduzir o risco a um nível tão baixo quanto razoavelmente praticável (princípio ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*), mas dificilmente chegando a uma escala zero de completa ausência de exposição.

(11) 3081-5909

(11) 91684-2234

R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

secretaria@abho.org.br

www.abho.org.br



Questão 5: Abrangência da Proteção no PPP

A proteção indicada no PPP como “eficaz” leva em conta a totalidade de agentes biológicos potencialmente presentes em um ambiente hospitalar... ou se refere a um protocolo padrão que pode não ser absoluto para todos os patógenos e suas formas de transmissão?

A anotação de “eficaz” no campo do PPP para agentes biológicos, na grande maioria dos casos, refere-se à implementação de um **protocolo padrão de controle e gestão**, que inclui o fornecimento de EPIs, e não a uma garantia de proteção absoluta contra a **totalidade de agentes biológicos** presentes, pois qualquer EPI não tem capacidade de eliminar o risco. Essa anotação representa o cumprimento de uma exigência normativa (o fornecimento e a gestão do EPI, conforme o item 6.5.1 da Norma Regulamentadora – NR 6 “Equipamentos de Proteção Individual”), mas não pode ser interpretada como uma comprovação técnica de que o risco foi eliminado.


Um protocolo padrão pode não ser absoluto para todos os patógenos e suas diversas formas de transmissão. A complexidade do ambiente hospitalar, com a presença simultânea de bactérias multirresistentes, vírus de alta transmissibilidade (como a Influenza) e patógenos transmitidos pelo sangue (como HIV e Hepatites), torna a ideia de uma proteção “eficaz” no sentido de neutralização uma simplificação que não se sustenta tecnicamente.

Conclusão

Com base na análise técnica e científica, conclui-se que a anotação de “eficácia” do EPI no PPP para exposição a agentes biológicos em ambiente hospitalar não representa a eliminação do risco. A natureza da exposição, a capacidade de autorreplicação dos agentes, as limitações inerentes aos EPIs e a imprevisibilidade das atividades hospitalares são fatores que, em conjunto, impedem a neutralização completa do risco. A proteção oferecida pelo EPI é uma medida de atenuação, que evidentemente reduz a exposição, quando corretamente implementado e mantido ao longo do tempo, mas sem partir do pressuposto que a exposição ao agente biológico foi completamente eliminada unicamente por meio dessa medida de proteção.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Membros do Comitê Especial da ABHO

Gustavo Rezende de Souza

Membro do Conselho Técnico da ABHO (Gestão 2024-2027), Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0117. Professor na disciplina de avaliação e controle de agentes biológicos na especialização de higiene ocupacional da Universidade de São Paulo – USP. Especialista registrado pela AIHA em *Exposure Decision Analysis* (EDA Registry ID# 296033). Engenheiro de Segurança do Trabalho. Bacharel em Ciência e Tecnologia com ênfase em Bioquímica e membro da ACGIH, AIHA e BOHS.

Dra. Adriana Arias Jardim


Médica do Trabalho formada pela UNICAMP, Título de Especialista em Medicina do Trabalho pela ANAMT/AMB, Pos-graduada em Higiene Ocupacional pela USP e MBA em *Data Science & Analytics* pela USP-Esaiq. Membro da Diretoria Científica da Associação Paulista de Medicina do Trabalho. Membro da ANAMT, e do ICOH – *International Commission on Occupational Health*.

Dr. Octávio Augusto Oliveira


Médico do Trabalho pela residência médica da Santa Casa de São Paulo – SP, Estágio internacional na clínica Del Lavoro, Milão – Itália, nas áreas de ergonomia, toxicologia e psiquiatria ocupacional. Pós-graduação em perícias médicas pela Unifesp/Escola Paulista de Magistratura e Médico pesquisador do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Sírio-Libanês em São Paulo. Vice-diretor científico da Associação Paulista de Medicina do Trabalho.

Prof. Dr. João Silvestre da Silva Jr.

Doutor e Mestre em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP). Graduação em Medicina pela Universidade de Pernambuco (UPE) e pós-graduação em Medicina do Trabalho e Direito Previdenciário. Título de Especialista em Medicina do Trabalho pela Associação Médica Brasileira/Associação Nacional de Medicina do Trabalho (AMB/ANAMT) e em Medicina Legal e Perícia Médica pela Associação Médica Brasileira/Associação Brasileira de Medicina Legal e Perícia Médica (AMB/ABMLPM). Professor do Curso de Graduação em Medicina do Centro Universitário São Camilo (SP). Perito Médico Federal, prestando serviço para o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Referências

[1] CRUMP, Kenny S.; CHEN, Chao; CHIU, Weihsueh A.; LOUIS, Thomas A.; PORTIER, Christopher J.; SUBRAMANIAM, Ravi P.; WHITE, Paul D. What Role for Biologically Based Dose–Response Models in Estimating Low-Dose Risk? *Environmental Health Perspectives*, v. 118, n. 5, p. 585-588, 2010. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2866670/>. Acesso em 22 set. 2025


[2] BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32): Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde (atualizada em 2022). Brasília, DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-32-atualizada-2022-2.pdf> . Acesso em: 22 set. 2025.

[3] VERBEEK, Jos H.; RAJAMÄKI, Blair; IJAZ, Sharea; SAUNI, Riitta; TOOMEY, Elaine; BLACKWOOD, Bronagh; TIKKA, Christina; RUOTSALAINEN, Jani H.; KILINC-BALCI, F. Selcen. Personal protective equipment for preventing highly infectious diseases due to exposure to contaminated body fluids in healthcare staff. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 5, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8785899/>. Acesso em: 22 set. 2025.

[4] HERNÁNDEZ CALLEJA, Ana. Agentes biológicos: evaluación simplificada. NTP 833. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), 2009. Disponível em: <https://www.insst.es/documents/94886/328096/833+web.pdf/a8b17b38-f44c-4e9b-85af-afcaf1c48e7f>. Acesso em: 3 nov. 2025.

 (11) 3081-5909

 (11) 91684-2234

 R. Cardoso de Almeida, 167, Conj. 121
Perdizes, São Paulo-SP

 secretaria@abho.org.br

 www.abho.org.br



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

SCES, TRECHO 3, Setor de Clubes Esportivos Sul - Polo 8 - Lote 9 - Bairro: Asa Sul - CEP: 70200-003 - Fone: (61) 3022-7000 - www.cjf.jus.br - Email: turma.uniformi@cjf.jus.br

PEDIDO DE UNIFORMIZAÇÃO DE INTERPRETAÇÃO DE LEI (TURMA) Nº 1004356-32.2019.4.01.3802/MG

REQUERENTE: MARINALVA DOS REIS BARBOSA

REQUERIDO: INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL - INSS

DESPACHO/DECISÃO

Tema 383 TNU: “Saber se a exposição de profissionais de saúde em ambiente hospitalar a agentes biológicos potencialmente nocivos configura hipótese excepcional em que, mesmo diante da anotação positiva de eficácia no Perfil Profissiográfico Previdenciário (PPP) do Equipamento de Proteção Individual (EPI), não há a descaracterização da atividade especial”.

Com o propósito de instruir o julgamento do Tema nº 383 pela Turma Nacional de Uniformização (TNU), solicita-se à Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO) manifestação quanto às seguintes perguntas:

1. **(Natureza e Mensurabilidade do Risco):** Para fins de caracterização de atividade especial, a análise de agentes químicos frequentemente se baseia em uma lógica de dose-resposta, onde a exposição abaixo de um Limite de Tolerância (LT) quantificável é considerada segura. Buscando verificar se tal raciocínio é aplicável aos agentes biológicos em ambiente hospitalar, solicita-se esclarecer, do ponto de vista técnico-científico:

a) **Dose-Efeito:** Diferentemente de um agente químico, existe um "limite de tolerância" ou uma dose mínima segura para exposição a agentes biológicos patogênicos (vírus, bactérias, fungos), abaixo da qual se pode garantir a ausência do risco de contaminação e desenvolvimento de uma doença?

b) **Mensurabilidade e Previsibilidade:** A concentração de um agente químico pode ser, muitas vezes, medida e controlada. É tecnicamente viável realizar um monitoramento quantitativo contínuo da "concentração" de todos os agentes biológicos potencialmente nocivos no ar ou nas superfícies de um hospital? Ou a exposição a estes agentes é caracterizada pela sua natureza essencialmente aleatória, imprevisível e pontual?

c) **Capacidade de Replicação:** Um agente biológico possui a capacidade de se multiplicar no organismo após uma única contaminação (autorreplicação), algo que não ocorre com agentes químicos. Qual o peso deste fator na análise da eficácia de um EPI, que pode estar sujeito a falhas mínimas ou momentâneas?"



Poder Judiciário
CONSELHO DA JUSTIÇA FEDERAL
Turma Nacional de Uniformização

2. O termo "eficácia", quando aplicado a um EPI contra risco biológico, significa a completa **eliminação** do risco de contaminação (neutralização), ou apenas a sua **redução** (atenuação)? É tecnicamente possível garantir, com 100% de certeza, que um EPI impedirá a contaminação por agentes biológicos durante toda a jornada de trabalho em ambiente hospitalar, considerando a variedade de patógenos e vias de transmissão (contato, gotículas, aerossóis)?
3. Considerando eventos não programados e de emergência, como uma intubação de urgência, reanimação cardiopulmonar, ou acidentes com perfurocortantes, a eficácia teórica do EPI se mantém na prática? A imprevisibilidade e a variabilidade das intercorrências em ambiente hospitalar constituem um fator que impede a caracterização de controle absoluto do risco?
4. É tecnicamente possível, por meio de monitoramento ou avaliação, provar a "ausência de exposição" a agentes biológicos de um profissional de saúde, ou a análise se restringe à probabilidade e ao potencial de exposição?
5. A proteção indicada no PPP como "eficaz" leva em conta a totalidade de agentes biológicos potencialmente presentes em um ambiente hospitalar (bactérias multirresistentes, vírus diversos como HIV, Hepatites, Influenza, etc.), ou se refere a um protocolo padrão que pode não ser absoluto para todos os patógenos e suas formas de transmissão?

Comunique-se à Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO), através de ofício, para que se manifeste sobre a questão controvertida, no prazo de 10 dias. Com a juntada das manifestações, intimem-se as partes pelo prazo comum de 5 dias

Documento eletrônico assinado por **LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO, Juíza Relatora**, na forma do artigo 1º, inciso III, da Lei 11.419, de 19 de dezembro de 2006. A conferência da **autenticidade do documento** está disponível no endereço eletrônico https://eproctnu.cjf.jus.br/eproc/externo_controlador.php?acao=consulta_autenticidade_documentos, mediante o preenchimento do código verificador **900000298674v2** e do código CRC **ae86dbff**.

Informações adicionais da assinatura:
Signatário (a): LILIAN OLIVEIRA DA COSTA TOURINHO
Data e Hora: 16/09/2025, às 22:12:03

1004356-32.2019.4.01.3802

900000298674.V2



FASTER TECH
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS

**EXCELÊNCIA CERTIFICADA
PARA A SUA SEGURANÇA.**

Além da comercialização de equipamentos líderes em Higiene Ocupacional, contamos com o Faster Tech, nosso Laboratório próprio, preparado para garantir precisão, segurança e confiabilidade em cada etapa do seu processo.

ABNT NBR
ISO/IEC 17025



CRL 1951

Consulte nosso
escopo acreditado



Somos acreditados para **Ensaio em Bombas de Amostragem**, assegurando que cada equipamento opere dentro dos mais rigorosos padrões técnicos.

Realizamos **calibração rastreada** para **Dosímetros de Ruído**, **calibradores de vazão** e para o **Quantifit**, oferecendo resultados confiáveis e reconhecidos.



Quando o assunto é cuidado, performance e conformidade, a Faster entrega mais do que soluções: entrega confiança certificada.

**VENDA E
LOCAÇÃO**



WHATSAPP:
(11) 97453 - 5328

E-MAIL:
faster@fasteronline.com.br

TELEFONE:
(11) 3016 - 9191

SITE:
www.fasteronline.com.br

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO



YOUR PROTECTION. OUR PRIORITY.

ABHO apresenta objeção a respeito da elaboração da NHO-12 (silos e armazéns graneleiros)

Por meio de carta assinada pela presidente da ABHO, Valdenise de Souza, a Associação se posicionou contra a proposta de elaboração de nova Norma de Higiene Ocupacional nº 12 (NHO-12) – Ambientes de Armazenagem a Granel: Silos e Armazéns Graneleiros. A criação de uma NHO específica para o setor foi objeto de consulta pública aberta pela Fundacentro e encerrada em 22 de outubro de 2025.

Embora haja perigos à saúde nesses locais, deve-se considerar a necessidade de gestão daqueles majoritariamente relacionados a acidentes, o que foge ao escopo da Higiene Ocupacional, conforme explica a carta. O documento ressalta que “o formato mais apropriado para tratar de todos os perigos presentes em silos e armazéns graneleiros é por meio de uma RTP setorial, integradora e articulada com as Normas Regulamentadoras e demais normas técnicas pertinentes”.

A seguir, se reproduz a carta da ABHO na íntegra:

ANEXO à Consulta sobre o Posicionamento da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO) em relação à proposta de elaboração de uma NHO nº 12 para “Ambientes de Armazenagem a Granel: Silos e Armazéns Graneleiros”.

A Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO), por meio de sua Diretoria Executiva, Conselho Técnico e demais instâncias representativas, vem, por meio deste anexo, apresentar seu posicionamento técnico acerca da proposta de criação da Norma de Higiene Ocupacional nº 12, voltada para “Ambientes de Armazenagem a Granel: Silos e Armazéns Graneleiros”.

Entendemos que tal proposta representa um desvio de finalidade técnica. As Normas de Higiene Ocupacional (NHOs) têm como escopo a antecipação, o reconhecimento, a avaliação e o controle da exposição a agentes ambientais – físicos, químicos e biológicos – no ambiente de trabalho. Por outro lado, silos e armazéns graneleiros são ambientes que concentram, predominantemente, riscos de acidentes, tais como engolfamento/soterramento, atmosferas explosivas, entrada em espaços confinados, quedas, aprisionamento, falhas de bloqueio e intertravamento.

Esses riscos demandam medidas específicas de controle, como engenharia de segurança, gestão de mudanças, sistemas de permissões de trabalho, bloqueios, inspeções e garantia da integridade dos ativos. Tais medidas não se enquadram no escopo das NHOs, que tratam de parâmetros de exposição ocupacional.

A utilização da Higiene Ocupacional como um envelope abrangente para demandas setoriais que não se relacionam diretamente com sua atuação conceitual compromete a integridade científica da área ocupacional – já tão prejudicada por distorções decorrentes da monetização da saúde por meio da insalubridade e dos benefícios de aposentadoria especial.

A alternativa adequada de um documento abrangente sobre os riscos nessas atividades já se encontra prevista no arcabouço técnico da Fundacentro: são as Recomendações Técnicas de Procedimentos (RTP). Conforme descrito pela própria instituição, as RTPs são instrumentos auxiliares para o cumprimento das diretrizes das NRs atinentes, de forma integrada (incluindo-se todos os riscos de forma estruturada), com possibilidade de aplicação setorial, e têm como objetivo orientar os profissionais de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) sobre todos os riscos e perigos das atividades,

propondo medidas protetivas contra agentes potencialmente danosos à saúde e à segurança dos trabalhadores.

Dessa forma, entendemos que o formato mais apropriado para tratar de todos os riscos presentes em silos e armazéns graneleiros é por meio de uma RTP setorial, integradora e articulada com as Normas Regulamentadoras e demais normas técnicas pertinentes.

Reiteramos que a Higiene Ocupacional, como NHO, não é o veículo conceitual para normatizar a gestão de perigos majoritariamente relacionados a acidentes. A Fundacentro, como instituição de referência, deve manter o rigor conceitual que a norteou em seus quase 60 anos: NHOs para exposição a agentes ambientais; RTPs para controle integrado de riscos e de perigos de acidentes.

São Paulo, 22 de outubro de 2025


Valdenise Aparecida de Souza
Presidente

MINISTÉRIO DO
TRABALHO
E EMPREGO



MINISTÉRIO DO TRABALHO

Painel “Mudança Climática, Estresse Térmico e Impactos na Saúde e Segurança do Trabalho” é destaque na COP 30

Realizada de 10 a 21 de novembro de 2025, em Belém/PA, a 30ª Conferência das Partes da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP 30) incluiu debates importantes sobre ações conjuntas para proteger trabalhadores dos efeitos do calor extremo. Um deles ocorreu durante o painel “Mudança Climática, Estresse Térmico e Impactos na Saúde e Segurança do Trabalho”, em 13 de novembro.

Na ocasião, o ministro do Trabalho e Emprego, Luiz Marinho, alertou para a necessidade urgente de adaptação às condições de trabalho do novo cenário climático marcado por temperaturas cada vez mais elevadas. O painel também contou com a participação do pesquisador da Fundacentro Daniel Bitencourt, que mencionou estudos apontando o aumento de mais de 1,5°C na média das temperaturas nas últimas décadas, especialmente nas regiões tropicais. Bitencourt ainda apresentou o aplicativo Monitor IBUTG, desenvolvido pela entidade para medir o índice de estresse térmico e emitir alertas para trabalhadores expostos ao calor.

Fonte: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2025/novembro/cop30-luiz-marinho-alertasobre-a-necessidade-de-adaptacao-as-altas-temperaturas-no-ambiente-laboral>. Acesso em: 08 dez. 2025.



FUNDACENTRO

Folheto educativo aborda riscos ocupacionais na área de limpeza urbana

No início de novembro de 2025, a Fundacentro disponibilizou um folheto com orientações aos trabalhadores que atuam na coleta de lixo urbano. O material traz recomendações baseadas na Norma Regulamentadora nº 38 (NR-38), sobre segurança e saúde no trabalho (SST) nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a exemplo do uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI), vacinas, treinamentos, cuidados musculoesqueléticos, entre outros.

O folheto pode ser acessado pelo link: https://fundacentro.primo.exlibrisgroup.com/discovery/delivery/55FJD_INST:Baseline/128609950009501

Fonte: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2025/novembro/novo-folheto-sobre-riscos-ocupacionais-traz-orientacoes-a-trabalhadores-da-limpeza-urbana>. Acesso em: 08 dez. 2025.

AUDIÊNCIA PÚBLICA ABORDA RISCOS OCUPACIONAIS DO BENZENO

A Comissão de Assuntos Sociais (CAS) do Senado Federal organizou, em 20 de novembro, uma audiência pública sobre os riscos ocupacionais do benzeno e ferramentas de proteção aos trabalhadores expostos a esse agente químico. Na ocasião, o senador Paulo Paim alertou sobre a estimativa de que mais de 7,3 milhões de trabalhadores brasileiros estejam em grupos ocupacionais com potencial de exposição ao benzeno, dos quais 770 mil foram considerados provavelmente expostos.



O evento ainda teve a participação de pesquisadores da Fundacentro, que defenderam a manutenção do conceito de Valor de Referência Tecnológico (VRT) para o benzeno e a extensão dele para outros cancerígenos, em detrimento do Limite De Exposição Ocupacional (LEO) – ferramenta defendida pela ABHO e que estabelece limites de exposição baseados em dados científicos para aumentar a segurança e preservar a saúde dos trabalhadores.

Saiba mais na Coluna “LEO vs VRT: REFLEXÕES SOBRE O BENZENO NA ATUALIZAÇÃO DAS NR”, publicada na Revista ABHO 77, p. 33-42, disponível em: <https://abho.org.br/revistas/no77/>

Fonte: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2025/novembro/defesa-de-vrt-para-cancerigenos-chega-ao-senado-em-audiencia-publica-sobre-benzeno>. Acesso em 08 dez. 2025.

MATERIAL GRATUITO ORIENTA SOBRE RISCOS QUÍMICOS NA PINTURA IMOBILIÁRIA

Rótulos, ventilação e organização do ambiente e uso de equipamentos de proteção individual (EPI) são alguns dos temas abordados pelo folheto “Riscos químicos na pintura imobiliária: saiba como o trabalho com produtos químicos utilizados na pintura imobiliária pode colocar sua segurança e saúde em risco”. O material faz parte da série de folhetos educativos sobre riscos ocupacionais, direcionados aos trabalhadores brasileiros.

Disponível para visualização e *download* gratuitamente, o material ainda traz recomendações a respeito da presença de mofo e poeiras no ambiente laboral, bem como o manuseio de produtos químicos, sintomas e cuidados em caso de intoxicação.

Acesse o folheto em: https://fundacentro.primo.exlibrisgroup.com/discovery/delivery/55FJD_INST:Baseline/128609930009501

Fonte: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/comunicacao/noticias/noticias/2025/novembro/riscos-quimicos-na-pintura-imobiliaria-requer-cuidados-com-a-saude-dos-trabalhadores-1>. Acesso em: 8 dez. 2025.

Mais robusto. Mais tecnológico.

Pronto para encarar os **desafios** do dia a dia na **segurança** do trabalho.



Saiba mais em www.inlite.com.br

Inlite
Technology



GIRO DE NOTÍCIAS Mundo

International Agency for Research on Cancer *HERBICIDAS ATRAZINA E ALACLOR SÃO “PROVAVELMENTE CANCERÍGENOS”*



A Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) classificou os herbicidas atrazina e alaclor como carcinógenos do Grupo 2A, a designação da agência para substâncias provavelmente carcinogênicas para humanos. De acordo com um documento de perguntas e respostas publicado pela IARC, os dois herbicidas são provavelmente carcinógenos humanos devido a uma “combinação de evidências limitadas de câncer em humanos e evidências suficientes de câncer em animais de experimentação”, bem como à “combinação de evidências limitadas de câncer em humanos e fortes evidências mecânicas em sistemas experimentais”. As conclusões da IARC são descritas em um artigo publicado on-line em 21 de novembro no periódico *The Lancet Oncology*. Mais detalhes serão publicados posteriormente em um novo volume da série de monografias da agência.

Disponível em: <https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2025/11/QA-Mono-Vol140.pdf>

Fonte: <https://www.aiha.org/news/251204-iarc-herbicides-atrazine-and-alachlor-are-probably-carcinogenic>. Acesso em: 12 dez. 2025.



NIOSH AVALIA VOCs E MONÓXIDO DE CARBONO EM FÁBRICA DE EMBALAGENS DE CAFÉ

Um relatório de avaliação de riscos à saúde (HHE, na sigla em inglês), publicado recentemente, detalha a avaliação do NIOSH sobre a exposição aos compostos orgânicos voláteis (COVs, na sigla em inglês) diacetil e 2,3-pentadiona, bem como ao monóxido de carbono (CO), vivenciada por trabalhadores em uma instalação onde o café era moído, torrado e embalado. Em julho de 2023, funcionários da agência visitaram a instalação a pedido da gerência para coletar amostras de ar, instalar uma estrutura ventilada temporária ao redor de um grande moedor de café e entrevistar os funcionários sobre suas preocupações com a saúde.

Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/hhe/reports/pdfs/2023-0027-3417.pdf>

Fonte: <https://www.aiha.org/news/251106-niosh-evaluates-vocs-carbon-monoxide-in-coffee-packaging-facility>. Acesso em: 12 dez. 2025.



International Agency for Research on Cancer

**ACRILONITRILA CAUSA CÂNCER, TALCO É “PROVAVELMENTE CANCERÍGENO”**

A Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC, na sigla em inglês) classificou a substância química acrilonitrila como carcinógeno do Grupo 1 e, portanto, carcinogênica para humanos. A IARC avaliou a acrilonitrila pela última vez em 1998 e, anteriormente, a classificou como Grupo 2B, possivelmente carcinogênica para humanos. De acordo com a avaliação mais recente da agência, a acrilonitrila causa câncer de pulmão e associações positivas foram observadas entre a acrilonitrila e o câncer de bexiga”. A IARC também observa evidências suficientes de câncer em animais de laboratório expostos à substância.

Fonte: <https://www.iaia.org/news/251030-arc-acrylonitrile-causes-cancer-talc-is-probably-carcinogenic>. Acesso em 12 dez. 2025.

National Toxicology Program
U.S. Department of Health and Human Services**NOVA FERRAMENTA AJUDA USUÁRIOS A CLASSIFICAR SENSIBILIZANTES DE PELE DE ACORDO COM O GHS**

Uma nova ferramenta on-line visa a auxiliar os usuários na aplicação de uma abordagem modificada para considerar o potencial de sensibilização cutânea na classificação de substâncias químicas em subcategorias do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS, na sigla em inglês). A abordagem foi desenvolvida pelo Centro Interações do Programa Nacional de Toxicologia (NTP) para a Avaliação de Métodos Toxicológicos Alternativos (NICEATM, na sigla em inglês) e colaboradores do Instituto Federal Alemão de Avaliação de Riscos (BfR, na sigla em alemão).

Disponível no [boletim informativo eletrônico](#) da NICEATM e na [página da aplicação HPPT](#).

Fonte: <https://www.iaia.org/news/251030-new-tool-helps-users-classify-skin-sensitizers-under-ghs>. Acesso em: 12 dez. 2025.

**INSTALAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENERGIA GANHA PRÊMIO DE SEGURANÇA SONORA**

O *Campus* de Segurança Nacional de *Kansas City* (KCNSC, na sigla em inglês), uma instalação do Departamento de Energia dos EUA, foi o vencedor do Prêmio *Safe-in-Sound* de 2025 pela excelência na prevenção da perda auditiva. O prêmio é concedido pela Associação Nacional de Conservação Auditiva (NHCA).

De acordo com o site da KCNSC, mais de 80% dos componentes não nucleares do arsenal nuclear dos Estados Unidos são fabricados pela empresa. Em sua solicitação de licitação, a KCNSC indicou que menos de 200 dos seus 7.000 funcionários necessitam participar do programa de conservação auditiva (HCP, na sigla em inglês), graças aos esforços da equipe de saúde, segurança e meio ambiente. O HCP abrange todos os trabalhadores expostos a níveis de ruído acima de 80 dBA.

Fonte: <https://www.iaia.org/news/251009-doe-facility-wins-safe-in-sound-award>. Acesso em: 12 dez. 2025.

United States
Environmental Protection
Agency**DISPONÍVEL A VERSÃO PRELIMINAR DA AVALIAÇÃO DE RISCO PARA O 1,2-DICLOROETANO**

Em uma avaliação de risco preliminar divulgada em 14 de novembro, a EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos) apresenta sua determinação inicial de que o 1,2-dicloroetano, também conhecido como dicloreto de etileno, apresenta risco inaceitável de danos à saúde humana e ao meio ambiente sob certas condições de uso. As 15 condições de uso identificadas como preocupantes incluem fabricação; embalagem, reciclagem e outras operações de processamento; usos industriais



em adesivos, selantes, lubrificantes e graxas, entre outros; uso comercial como produto químico de laboratório; e descarte. Essas condições de uso apresentam riscos dérmicos e por inalação para trabalhadores e riscos por inalação para pessoas que não utilizam o produto no ambiente de trabalho, de acordo com a EPA. A agência não avaliou a exposição dérmica de pessoas que não utilizam o produto no ambiente de trabalho, uma vez que não se espera que esse grupo manipule diretamente o 1,2-dicloroetano.

Versão preliminar disponível em [PDF](#).

Fonte: <https://www.aiha.org/news/251120-draft-risk-evaluation-now-available-for-1-2-dichloroethane>. Acesso em: 12 dez. 2025.

GUIA TÉCNICO RESUME OS VALORES PADRÃO NAS AVALIAÇÕES DE RISCO DA EPA

Os “valores padrão” que a EPA utiliza em suas avaliações de risco de novos produtos químicos foram disponibilizados on-line na Biblioteca de Referência da Divisão de Novos Produtos Químicos da agência, anunciou a EPA em 24 de novembro. De acordo com a agência, esses valores são as “premissas utilizadas pela EPA em avaliações de liberação ambiental e exposição ocupacional” durante revisões nas quais “informações específicas sobre o produto químico não estão disponíveis ou não são comprovadas” com a documentação pertinente. Por exemplo, a agência pode utilizar valores padrão quando não souber o tipo de recipiente utilizado para transportar um produto químico ou a quantidade de resíduo químico que pode permanecer nos equipamentos de processo antes da limpeza.

Disponível em: https://www.epa.gov/system/files/documents/2025-11/508-common-engineering-defaults-doc_formatted.pdf

Fonte: <https://www.aiha.org/news/251204-technical-guidance-summarizes-default-values-in-epa-risk-assessments>. Acesso em: 12 dez. 2025.



ALERTAS DA MSHA DESTACAM RISCOS DO CHUMBO E PRÁTICAS DE LIMPEZA

Dois alertas de saúde publicados no mês passado pela MSHA abordam os riscos do chumbo e as práticas de limpeza doméstica.

O alerta de saúde “Protegendo os Mineiros dos Riscos do Chumbo” recomenda que os mineiros usem respiradores purificadores de ar com filtro de alta eficiência e com vedação adequada em todas as áreas de trabalho onde possam estar expostos a poeira ou vapores de chumbo. Outras medidas que os mineiros podem tomar para ajudar a prevenir a exposição ao chumbo incluem trocar de roupa e calçado antes de começar a trabalhar, lavar as mãos e o rosto antes de comer e beber, e comer e beber em áreas livres de poeira e vapores de chumbo. A MSHA também aconselha os mineiros a aspirarem suas roupas e calçados de trabalho antes de os removerem e a lavarem as roupas no local de trabalho sempre que possível.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/251002-msha-alerts-highlight-lead-hazards-housekeeping-practices>. Acesso em: 12 dez. 2025.



Colaboração: *Valdiney Sousa*

Engenheiro de Segurança do Trabalho e Higienista Ocupacional

Permanentemente ligados pelo princípio da melhoria contínua em busca da excelência

ANÁLISES LABORATORIAIS

DE AMOSTRAS DE HIGIENE
OCUPACIONAL, MEIO
AMBIENTE E MATERIAIS



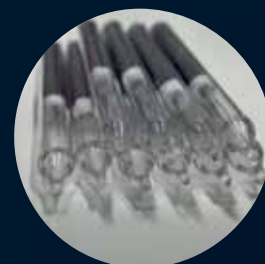
LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

QUÍMICOS E FÍSICOS



DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS

HIGIENE OCUPACIONAL,
FARMACÊUTICA E AMBIENTAL
ESTABELECIMENTO DE LIMITES



A evolução digital na biossegurança: OMS lança ferramenta móvel para avaliação de risco



Gustavo Rezende de Souza (*)

No dinâmico campo da higiene ocupacional, a gestão de agentes biológicos representa um dos nossos desafios mais críticos e em constante evolução. A proteção de trabalhadores em laboratórios, ambientes de saúde e em campo exige uma vigilância perpétua e a adoção das mais robustas práticas de segurança. É com grande interesse que a nossa comunidade recebe inovações que visam a aprimorar e democratizar as ferramentas de avaliação de risco. Neste contexto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) deu um passo significativo ao lançar, em março de 2024, um aplicativo móvel para avaliação de risco em biossegurança, o *Risk Assessment Tool* (RAST). Esta ferramenta não é apenas uma novidade tecnológica, mas a materialização de uma profunda mudança de paradigma na forma como abordamos a segurança biológica, e sobre ela que me debruçarei nesta coluna.

O CENÁRIO DAS INFECÇÕES LABORATORIAIS: UM RISCO REAL E SUBESTIMADO

Para compreendermos a magnitude da necessidade de ferramentas como o RAST, é imperativo olharmos para a realidade das infecções adquiridas em laboratório (*Laboratory-Acquired Infections* – LAIs). Embora muitas vezes subnotificadas, as LAIs representam um risco ocupacional significativo. Um estudo de revisão de escopo publicado na prestigiosa revista *The Lancet Microbe* em fevereiro de 2024, analisando dados de 2000 e 2021, identificou 309 casos de LAIs em 94 relatórios, envolvendo 51 patógenos distintos. Dentre estes, oito casos resultaram em fatalidade, o que corresponde a uma taxa de letalidade de 2,6%. Os agentes etiológicos mais comuns nestes incidentes fatais foram *Neisseria meningitidis*, *Yersinia pestis*, *Salmonella enterica* sorotipo *Typhimurium* e o vírus Ebola. É de se notar que a *Salmonella Typhimurium* foi o patógeno mais frequentemente implicado em LAIs no geral, respondendo por quase metade dos casos reportados.

Estes números, embora alarmantes, provavelmente representam apenas a ponta do iceberg, dada a dependência de relatórios publicamente disponíveis e a falta de um sistema global formalizado para notificação de LAIs. A própria OMS destaca que os trabalhadores de laboratório podem ser até 1000 vezes mais vulneráveis a infecções em comparação com a população em geral. Este dado, por si só, justifica a urgência e a importância de se refinar continuamente os nossos processos de avaliação e mitigação de riscos biológicos.

(*) Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0117. Especialista registrado pela AIHA em Exposure Decision Analysis (EDA Registry ID# 296033). Membro do conselho técnico da ABHO (Gestão 2024-2027). Engenheiro de Segurança do Trabalho. Membro da ACGIH, AIHA e BOHS.



A MUDANÇA DE PARADIGMA: O LABORATORY BIOSAFETY MANUAL 4ª EDIÇÃO (LBM4)

O aplicativo RAST não surge no vácuo; ele é a consequência direta de uma evolução filosófica na biossegurança, consolidada na 4ª edição do *Laboratory Biosafety Manual* (LBM4) da OMS, publicada em 2020. Por décadas, o LBM serviu como o padrão global de fato para práticas de biossegurança. Contudo, as edições anteriores eram largamente prescritivas, estabelecendo requisitos baseados em grupos de risco de patógenos, o que, por vezes, resultava em medidas de controle excessivas ou insuficientes e pouco adaptáveis a diferentes contextos.

O LBM4 representa uma ruptura com este modelo. Ele adota uma abordagem baseada em risco e evidência, uma mudança que alinha a biossegurança com os princípios modernos de gestão de riscos ocupacionais, algo que nós, higienistas, aplicamos em nosso dia a dia para outros agentes. Em vez de uma lista de verificação rígida, o LBM4 propõe um framework de avaliação de risco que permite que as medidas de segurança sejam balanceadas com o risco real de trabalhar com agentes biológicos, em uma base de caso a caso. Esta abordagem não apenas otimiza o uso de recursos, mas também promove políticas e práticas de biossegurança sustentáveis e relevantes para as circunstâncias e prioridades individuais de cada laboratório.

Este novo manual está estruturado com um documento central e sete monografias temáticas, que aprofundam tópicos como avaliação de risco, projeto de laboratórios, equipamentos de proteção individual (EPIs) e gestão de resíduos. A monografia sobre avaliação de risco é particularmente crucial, pois detalha o processo sistemático que deve ser sempre realizado antes de qualquer atividade, informando as medidas de controle de risco necessárias. É um alinhamento claro com normas internacionais, como a ISO 35001:2019 (Biorisk management for laboratories) e a ISO 45001:2018 (*Occupational health and safety management systems*).

O RAST: COLOCANDO A AVALIAÇÃO DE RISCO NA PALMA DA MÃO

É neste cenário de modernização da biossegurança que o aplicativo RAST (*Risk Assessment Tool*) foi concebido. Disponível para Android e iOS, a ferramenta foi projetada para ser uma aplicação prática do LBM4, com o objetivo de guiar os trabalhadores de laboratório por meio dos dois primeiros e cruciais passos do framework de avaliação de risco: coletar informações e avaliar os riscos.

O grande diferencial do RAST, em comparação com outras aplicações na área, é que ele não é meramente informativo. Trata-se de uma ferramenta baseada em lógica, capaz de realizar cálculos de risco complexos. O aplicativo guia o usuário por uma série de perguntas para coletar informações sobre os perigos associados ao trabalho pretendido, seja em um laboratório de pesquisa, de diagnóstico ou em atividades de campo. Com base nas respostas, ele fornece uma análise inicial do risco, um resumo e considerações adicionais, recomendando medidas de gestão e segurança apropriadas.

As funcionalidades do RAST incluem:

- Identificação de riscos: para diagnóstico clínico, pesquisa (humana e animal) e trabalho de campo.
- Recomendações de controle: sugestão de medidas de controle de risco adequadas ao cenário apresentado.
- Aprendizagem e treinamento: serve como uma ferramenta de aprendizado para profissionais que não estão familiarizados com o processo de avaliação de risco em biossegurança, desmistificando o framework do LBM4.
- Acessibilidade: funciona tanto on-line quanto off-line, permitindo o uso em locais remotos.
- Registro e compartilhamento: permite salvar as avaliações de risco concluídas, que podem ser posteriormente visualizadas, baixadas e compartilhadas.

É fundamental, contudo, compreender o papel exato do RAST. A própria OMS enfatiza que o aplicativo deve ser usado como um guia, um ponto de partida para aconselhamento. Ele não substitui a necessidade de uma avaliação de risco manual completa, aprofundada e documentada, conforme detalhado no LBM4. As medidas de controle de risco podem variar significativamente entre diferentes regiões e instituições, e a avaliação final deve sempre ser adaptada para ser localmente sustentável e viável.

EXEMPLOS DE ALGUMAS DAS TELAS DO RAST

Primeiramente o usuário seleciona o campo de aplicação conforme as informações da figura 1:



Figura 1 – Tela inicial do aplicativo RAST onde podem ser selecionadas as opções de aplicação da avaliação de riscos biológicos entre três áreas de atuação “Laboratórios de análises clínicas e diagnósticos”, “laboratórios e setores de pesquisa e investigação científica” e “coletas e trabalhos de campo”.

Fonte: extraída de captura de tela obtida no aplicativo Risk Assessment Tool (RAST).⁽¹⁾

Posteriormente, serão feitas perguntas ao usuário acerca dos aspectos de patogenicidade, virulência, dispersão e medidas de controle para que as variáveis sejam calculadas e, assim, gerar o resultado da classificação de riscos:



Figura 2 – Exemplo de uma das perguntas feitas ao usuário pelo aplicativo RAST: “O(s) patógeno(s) causador(es) é(são) conhecido(s) ou suspeito(s)?” e o usuário pode selecionar entre “sim”, “não” e “desconhecido”.

Fonte: extraída de captura de tela obtida no aplicativo Risk Assessment Tool (RAST).⁽²⁾

Após o usuário ter inserido todas as respostas, o aplicativo apresenta um resultado da classificação de riscos biológicos, conforme a figura 3:



Figura 3 – Indicador da classificação de riscos biológicos mediante a análise das respostas do usuário. Neste caso, o resultado foi “muito alto”, as classificações estão baseadas em cinco categorias de risco a depender dos indicadores obtidos em cada etapa da avaliação.

Fonte: extraída de captura de tela obtida no aplicativo Risk Assessment Tool (RAST).⁽³⁾

(1) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.who.biorat>. Acesso em: 18 nov. 2025.

(2) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.who.biorat>. Acesso em: 18 nov. 2025.

(3) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.who.biorat>. Acesso em: 18 nov. 2025.

O usuário pode selecionar a opção “*See Further Considerations*”, que significa “Veja outras considerações”, em que serão apresentadas sugestões de medidas de controle, de comunicação de riscos, profilaxias pós-exposição, além de outras informações adicionais ao usuário.



Figura 4 – Tela onde o usuário pode obter informações adicionais de acordo com o perfil de classificação de riscos.

Fonte: extraída de captura de tela obtida no aplicativo Risk Assessment Tool (RAST).⁽⁴⁾

CONSIDERAÇÕES FINAIS: UMA FERRAMENTA PARA O HIGIENISTA OCUPACIONAL MODERNO

Meus caros, a chegada do aplicativo RAST da OMS é uma notícia muito aplicável em nossa área. Ele representa a democratização do conhecimento e da metodologia de ponta em biossegurança, encapsulada em uma ferramenta acessível. Para o higienista ocupacional que atua na avaliação de riscos biológicos, o RAST pode ser um excelente ponto de partida para discussões com as equipes de laboratório, um instrumento para treinamento e conscientização e um facilitador na implementação da abordagem baseada em risco preconizada pelo LBM4.

Não se trata de uma “bala de prata”, mas, sim, de mais um recurso valioso em nosso arsenal. A nossa expertise continuará sendo fundamental para a interpretação dos resultados, a adaptação das medidas de controle à realidade local e a condução da avaliação de risco completa e documentada. Digo para ti, meu colega, que devemos explorar esta ferramenta, compreendê-la e integrá-la de forma inteligente em nossas práticas, sempre com o objetivo de elevar o nível de proteção dos trabalhadores que estão na linha de frente da ciência e da saúde.

REFERÊNCIAS

BLACKSELL, S. D. et al. Laboratory-acquired infections and pathogen escapes worldwide between 2000 and 2021: a scoping review. **The Lancet Microbe**, v. 5, n. 2, p. e194-e202, fev. 2024. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247\(23\)00319-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanmic/article/PIIS2666-5247(23)00319-1/fulltext). Acesso em: 7 nov. 2025.

FICOCIELLO, B. et al. WHO Laboratory Biosafety Manual: A New Approach to Security. **Annals of Work Exposures and Health**, v. 67, n. 4, p. 425-429, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36495279/>. Acesso em: 7 nov. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Laboratory biosafety manual. 4. ed. WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>. Acesso em: 7 nov. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Laboratory biosafety manual, 4. ed. Risk Assessment. WHO, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011458>. Acesso em: 7 nov. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO launches a mobile app for biosafety risk assessment**. WHO, 7 mar. 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/07-03-2024-who-launches-a-mobile-app-for-biosafety-risk-assessment>. Acesso em: 7 nov. 2025.

(4) Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.who.biorat>. Acesso em: 18 nov. 2025.

SGG APP

Inovação para sua empresa e **facilidade** para funcionários e clientes!



Ferramenta intuitiva e acessível via celular, tablet ou computador.

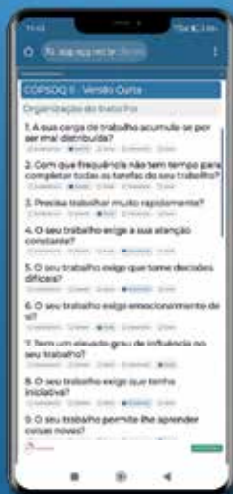
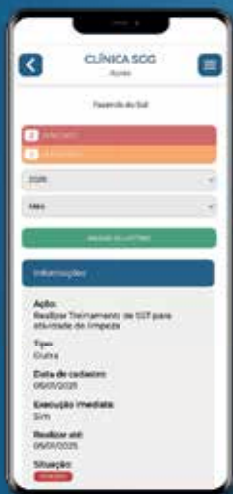
Portal do Funcionário

- Consulta de **exames agendados**, envio de atestados, acesso a documentos e questionários.
- Visualização de riscos ocupacionais e **assinatura** de ficha de EPI por **reconhecimento facial**.

Portal do Cliente

- **Facilite** o acesso a documentos **organizando-os** em categoria, empresa, funcionário ou setor.
- **Reduza ligações** de telefone! O próprio cliente pode agendar exames de forma **100% digital**.

Solicite uma apresentação



ISO 27001 | 27701
Empresa Certificada



MARIA CRISTINA AGUIAR CAMPOS

Em 3 de dezembro de 2025, faleceu, aos 71 anos, a prevencionista Maria Cristina Aguiar Campos. Servidora da Fundacentro, ela contribuiu com diversos trabalhos de interesse para a Higiene Ocupacional e proteção aos trabalhadores, incluindo projetos junto ao pesquisador em HO e doutor em Engenharia de Produção Robson Spinelli Gomes. A ABHO lamenta a perda e presta condolências aos colegas, amigos e familiares da pesquisadora.

Maria Cristina possuía graduação em Física, com mestrado em Física Nuclear pela Universidade de São Paulo (USP), doutorado em Física pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen) e pós-doutorado em Física Nuclear pela USP. Durante sua trajetória profissional, ela passou pelo Instituto de Estudos Avançados (IEAv) do Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA), nas áreas de Componentes Metálicos para Reatores Nucleares e Espalhamento Inelástico de Elétrons, entre 1987 e 1999; e pelo Ipen, na área de Efeitos da Radiação na Microestrutura de Materiais Metálicos, entre 1982 e 1986.

Seu trabalho na Fundacentro teve início em 13 de dezembro de 2004, como especialista técnica junto ao Ministério Público do Trabalho nas avaliações da exposição ocupacional dos trabalhadores à radiação não ionizante nas estações rádio base de telefonia celular. Ela foi docente do Programa de Pós-Graduação “Trabalho, Saúde e Ambiente” da Fundacentro, de 2011 a 2021, ministrando a disciplina sobre Radiações Ionizantes e Não Ionizantes.

Entre os estudos desenvolvidos pela especialista, destacam-se: “Torres de telefonia celular: minimizando a exposição ocupacional a campos eletromagnéticos”; “Campos eletromagnéticos: classificação da IARC e literatura recente”; “Avaliação da exposição ocupacional a campos eletromagnéticos com monitor pessoal”; “Exposição ocupacional às radiações não ionizantes”; e “Exposição ocupacional à radiação em estações rádio base: um risco emergente”, todos apresentados na Semana da Pesquisa da Fundacentro em diferentes anos.

Fonte: ACS/Fundacentro.

Higienista Rosemary Zamataro recebe Comenda de Honra ao Mérito de SST



Jófio Moreira Lima, Maria Margarida Moreira Lima, a homenageada Rosemary Zamataro e Vladimir Vieira (da esquerda para a direita)

Na noite de 15 de outubro de 2025, Rosemary S. Ishii Zamataro foi agraciada com a Comenda de Honra ao Mérito de SST. Entregue durante uma cerimônia realizada pela Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (Animaseg) no Espaço Center 3, em São Paulo/SP, a honraria foi concedida por meio de indicação da ABHO.

Rosemary é formada em Química e possui especialização em Higiene do Trabalho, tendo atuado como membro da Câmara Técnica de Saúde, saneamento ambiental e gestão de resíduos do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama); membro e conselheira do Conselho Superior de Meio Ambiente (Cosema) da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp); responsável pela área de projetos e controles da Associação Brasileira do Amianto (ABRA) e em diversos outros projetos.

A seguir, apresentamos o comentário de agradecimento da nova comendadora:

“Agradeço muito à Animaseg e à ABHO, que me permitiram o mérito desta medalha.

Receber este prêmio pelos trabalhos realizados é um marco de extrema importância. É o reflexo da realização dos trabalhos ao longo dos anos, sempre com foco em melhorar as condições de trabalho de todos nós, com segurança e saúde, um trabalho de equipe.

O envolvimento dos trabalhadores na melhoria contínua, da direção com poder de decisão, possibilitando alcançar o melhor. Que retorno maravilhoso!

Receber a medalha foi uma alegria imensurável, pois é a concretização dos objetivos alcançados. É gratificante ver muitos resultados positivos. E a luta continua, sempre.

Agradeço de coração a todos os envolvidos, aos que me apoiaram e acreditaram, à minha família, aos professores, aos grandes amigos, aos parceiros de trabalho, enfim, minha gratidão a todos os que fizeram parte desta maravilhosa jornada!

Muito obrigada!”

ABHO realiza *live* para alunos do Senac de Salto, Itu e Porto Feliz

Cerca de 100 alunos e docentes do Curso Técnico em Segurança do Trabalho do Senac Salto, Senac Itu e Senac Porto Feliz assistiram a uma *live* sobre os benefícios de ser associado à ABHO, o papel transformador do Higienista Ocupacional na construção de ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis, além das possibilidades reais de especialização e crescimento profissional na área.

Realizada em nove de outubro de 2025, a iniciativa contou com a participação do vice-presidente de Administração da ABHO, Marcos Martins, que conduziu uma apresentação institucional, agregando sua experiência prática como prestador de serviços. Além de contribuições do representante regional da ABHO SP – Sorocaba, Rafael Sola, e da secretária da ABHO, Raque Paixão.

X Congresso Panamericano de Higiene Ocupacional y Ambiental tem participação da ABHO



Reinaldo Morelli de Oliveira e Luiz Carlos de Miranda Júnior junto aos demais palestrantes do congresso

A cidade de Córdoba, na Argentina, foi palco do X Congreso Panamericano de Higiene Ocupacional y Ambiental e V Congreso Argentino de Higiene Ocupacional y Ambiental, em 14 e 15 de outubro de 2025. O evento teve apoio da RePHO (Rede Pan Americana de Higiene Ocupacional), que reúne nove entidades de HO na região, incluindo a ABHO.

A abertura do congresso incluiu a presença do vice-presidente de Relações Internacionais da ABHO, Reinaldo Morelli de Oliveira, que participou dos debates durante o painel internacional “O Higienista Ocupacional do século XXI: ética,

big data e o desafio da divulgação em um mundo conectado”. A mesa ainda contou com Kyle Naylor, atual Chair do Comitê Internacional da *American Industrial Hygiene Association* (AIHA); Bradley King, presidente da AIHA; e André Winkes, tesoureiro da IOHA, com a moderação de Dan Rajsfus, da AHRA.

Na tarde de 14 de outubro, Oliveira ministrou a palestra “*Protección respiratoria, ambientes y equipamiento*”, com foco na importância da implementação e da gestão eficaz de Programas de Proteção Respiratória (PPRs) em ambientes onde os riscos químicos são controlados por meio de Equipamentos de Proteção Respiratória (EPRs).

A contribuição da ABHO com o evento ainda englobou a palestra “*Riesgos psicolaborales: la implementación de normativas en Sudamérica*”, conduzida pelo Higienista Ocupacional Certificado e membro do conselho técnico da ABHO, Luiz Carlos de Miranda Júnior. Em sua palestra, Miranda abordou as diferenças nas abordagens normativas e os desafios para a implementação efetiva dessas diretrizes em países da América do Sul, reforçando a importância da gestão dos fatores psicossociais como parte integrante da saúde ocupacional.

IOHA realiza primeira reunião de board na América Latina

A *International Occupational Hygiene Association* (IOHA) realizou reunião anual de Conselho em Córdoba, na Argentina, em 12 de outubro de 2025. O encontro ocorreu na sede do poder legislativo da província de Córdoba, e reuniu 33 representantes de associações membros de todo o mundo – incluindo o vice-presidente de Relações Internacionais da ABHO, Reinaldo Morelli de Oliveira. Foi a primeira vez que um país da América Latina recebeu o evento.

Sob a organização da *Asociación de Higienistas de la República Argentina* (AHRA) e condução pela presidente da IOHA, Nancy Wilk, a reunião antecedeu a programação do X Congreso Panamericano de Higiene Ocupacional y Ambiental e V Congreso Argentino de Higiene Ocupacional y Ambiental. Um dos principais resultados foi a revisão e adoção do plano estratégico de cinco anos da IOHA, estabelecendo um roteiro claro para o avanço da Higiene Ocupacional, o fortalecimento da capacidade profissional e o enfrentamento dos desafios à saúde nos ambientes de trabalho em diversas regiões.

ABHO contribui com a programação da II Jornada Paranaense de Segurança do Trabalho



André Rinaldi durante abertura do evento

Membros da diretoria e representantes regionais da ABHO enriqueceram os debates da II Jornada Paranaense de Segurança do Trabalho, organizada pela Associação Paranaense dos Engenheiros de Segurança (APES) de 14 a 16 de outubro de 2025. O evento reuniu entre 300 e 400 pessoas no Instituto de Engenharia do Paraná, localizado no município de Curitiba/PR.

A abertura da Jornada contou com uma apresentação institucional conduzida pelo vice-presidente de Relações Públicas da ABHO, André Rinaldi. Em sua fala, ele comentou sobre as ações da Associação, representações regionais e a importância do espaço da Higiene Ocupacional em eventos de Segurança do Trabalho. Também agradeceu ao Presidente da APES, Jucélio Joly, pela receptividade e deixou convite a todos para o Congresso Brasileiro de Higiene Ocupacional da ABHO, a ser realizado em agosto de 2026.



Sérgio Jonas, Daniele Ciotta, Jucélio Joly, Cleiton Santos, Andrey Amorety e Marcos Sell (da esquerda para a direita)

Na sequência, o Representante da ABHO Regional PR e vice-presidente da Associação Paranaense dos Engenheiros

de Segurança (APES), Sérgio Jonas Ferreira Júnior, mediou o Painel “Da proteção à vida à proteção do planeta: como a Segurança do Trabalho e a Higiene Ocupacional colaboram com as metas ESG e impulsionam os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030)”. Também participaram do painel como palestrantes a engenheira de Segurança do Trabalho e Especialista em ESG Daniele Ciotta; o representante da ABHO Regional SC, Marcos Sell; o engenheiro de Segurança e membro da ABHO Andrey Amorety; e o presidente da ASSEST Cascavel, Cleiton Santos.

27º Conest destaca HO em transformação



Valdenise Souza, Marcos Jorge, Gustavo Rezende e Arthur Reis no Conest

O auditório da Câmara Legislativa do Distrito Federal, em Brasília/DF, foi palco do 27º Congresso Nacional de Engenharia de Segurança do Trabalho (Conest), que ocorreu entre 20 e 22 de novembro de 2025. O Congresso contou com uma programação ampla e atual, integrando outros quatro eventos: 1º Congresso Internacional de Engenharia de Segurança do Trabalho (Coiest); 2º Fórum Lusófono de Engenharia e Saúde no Trabalho (Foleest); 2º Fórum Feminino da ANEST (Fanest); e 3ª Feira de Inovação e Tecnologia em SST.

Sob o tema “Práticas modernas na engenharia de segurança do trabalho – Inovação em foco”, o Conest 2025 promoveu debates sobre os desafios contemporâneos da segurança e da saúde ocupacional, incentivando a integração entre profissionais, empresas e academia, além de apresentar soluções inovadoras e tecnologias aplicadas à prevenção de riscos. Com palestras de especialistas nacionais e internacionais, mesas-redondas, apresentação de trabalhos

científicos e uma feira de inovação, teve a participação de mais de 700 profissionais, reforçando a importância da liderança e da transformação digital para ambientes de trabalho mais seguros.

Um dos destaques da programação foi a mesa redonda “Higiene Ocupacional em transformação: novas demandas e oportunidades para consultores”, da qual participaram os higienistas ocupacionais certificados Valdenise Souza (presidente da ABHO); Gustavo Rezende (membro do conselho técnico da ABHO) e Arthur Reis (membro do conselho fiscal da ABHO). “Falei sobre desafios e oportunidades na prestação de serviços na área de higiene ocupacional, reforçando a importância da prestação de serviço técnico especializado e aprimoramento de ferramentas preditivas para sabermos, com base nos dados de monitoramento, exposição e dados sobre vigilância médica, quais são as áreas de maior risco que devem ser priorizadas para redução/eliminação da exposição. Com relação aos desafios, destaquei que as empresas contratantes geralmente possuem orçamento limitado e muitas vezes, com relação às avaliações quantitativas, elas sequer fizeram um bom reconhecimento do risco e já preferem partir para o monitoramento”, contou Valdenise.

Conecta SST 2025 apresenta Painel de Higiene Ocupacional



Vitor Lanutti Godoy, Marcelina Juliani e André Souza
(da esquerda para a direita)

Membros da ABHO colaboraram com a programação técnica do Conecta SST 2025, realizado em 8 de novembro no Coworking Inova Prudente. Criado com o propósito de unir profissionais, empresas e estudantes de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) em Presidente Prudente/SP e região, o evento contou com palestras, mesas-redondas e espaços interativos, fomentando a formação e o fortalecimento da comunidade

de SST, consolidando-se como referência regional para quem busca atualização profissional e novas oportunidades.

Um dos momentos mais esperados foi o Painel de Higiene Ocupacional, com a presença da ABHO, representada por Marcelina Juliani, membro do Conselho Fiscal, Comitês de Admissão e de Ética da Associação, que apresentou a entidade, sua composição, objetivos, admissão e certificação. O representante Regional da ABHO SP – Oeste Paulista, André Souza, também participou dos debates, junto ao técnico de segurança, docente e fundador da iniciativa Conecta SST, Vitor Lanutti Godoy.

Programação do XXVI COBRASEMT conta com Momento ABHO



COBRASEMT 2025 teve apresentação da ABHO

A capital paulista recebeu, de 14 a 16 de outubro de 2025, o XXVI Congresso Brasileiro de Segurança e Medicina do Trabalho (COBRASEMT), organizado pela Associação Nacional da Indústria de Material de Segurança e Proteção ao Trabalho (Animaseg) e Associação Brasileira dos Distribuidores e Importadores de Equipamentos e Produtos de Segurança e Proteção ao Trabalho (Abraseg). Realizado no Espaço Center 3, o evento reuniu mais de 40 palestrantes sob o mote “A nova era da prevenção: o valor do trabalho humano, a saúde mental e a inovação”.

Um dos destaques foi o Momento ABHO, com a apresentação da palestra “Cultura de segurança desde as empresas até os trabalhadores” pelo higienista ocupacional certificado e membro do conselho técnico Luiz Carlos de Miranda Junior, na tarde de 14 de outubro. Na ocasião, o público também acompanhou apresentações de outras entidades preventivistas, como a Associação Brasileira de Ergonomia e Fatores Humanos (Abergo) e a Organização Brasileira das Entidades de Saúde e Segurança do Trabalho (OBESST).

ABHO anuncia nova Regional SP – Oeste Paulista

A partir de novembro de 2025, a ABHO conta com a nova Regional SP – Oeste Paulista, que contempla as regiões de Araçatuba, Presidente Prudente, Bauru e Marília. À frente da regional está o técnico de segurança do trabalho, especialista em HO e membro da ABHO André Souza, que será o elo entre a ABHO e a comunidade técnica, instituições e parceiros locais, garantindo que os princípios de saúde e segurança no ambiente de trabalho alcancem um público cada vez maior.

“Agradeço profundamente à Diretoria e ao Conselho Técnico da ABHO pela confiança depositada em meu trabalho. Este é um momento de grande significado para a nossa região. Reconheço a vital importância desta nomeação como um pilar fundamental para o fortalecimento e a disseminação das práticas de Higiene Ocupacional em todo o Oeste Paulista. Sinto-me privilegiado em ser o elo entre a ABHO e nossa comunidade técnica, instituições e parceiros locais, garantindo que os princípios essenciais de saúde e segurança no ambiente de trabalho alcancem um público cada vez maior”, declarou Souza.



André Souza

safe.EAR

Fit teste de protetores auditivos para todas as marcas e modelos.

Obtenha o Nível de Atenuação Pessoal (NAP)

BENEFÍCIOS



Teste da vedação do protetor auditivo em 30 segundos



Auxilia no atendimento da NR-1, NR-6, NR-22 e Guia do PCA da Fundacentro



Gestão de riscos de saúde auditiva



Dados quantitativos confiáveis



Solicite uma demonstração e cotação agora mesmo!

laepi.com.br/safe-ear

(48) 98827 8255 @laepi_lab
laepi@laepi.com.br

LAEPI
Especialistas em segurança auditiva



ABHO apresenta novo representante da Regional SP – Campinas, Jundiaí, Grande SP e Litoral Sul

Desde novembro de 2025, a ABHO Regional SP – Campinas, Jundiaí, Grande SP e Litoral Sul tem um novo representante: Daniel Martinez. Engenheiro químico e de segurança do trabalho, higienista ocupacional certificado, membro técnico da American Industrial Hygiene Association (AIHA) e membro efetivo da ABHO, Martinez assumiu a missão de ampliar o diálogo com os colegas higienistas e instituições que impulsionam a HO no Brasil. Ele dará sequência ao trabalho anteriormente exercido pelo técnico em higiene ocupacional Jadson Viana de Jesus, que ocupava o posto desde agosto de 2023.

“É com grande alegria, satisfação e honra que recebo a nomeação como representante regional. Pretendo atuar em prol do fortalecimento da ABHO e da Higiene Ocupacional por meio da promoção dos encontros e eventos e da difusão do conhecimento. Vamos fazer com que nossa regional se destaque ainda mais e se torne um ponto de encontro todo”, comentou o novo representante.



Daniel Martinez



NOVAS FUNÇÕES DO SOFTWARE DOS-1000X

- Avaliação de protetor auditivo pelo método longo
- Relatório com número de série do equipamento
- Projeção da jornada de trabalho após realizada a dosimetria
- Proteção à calibração e verificação inadequada (anterior e posterior à medição)
- Análise automática dos resultados em função das normas NHO-01 e NR-15



ABHO Regional Goiás expande atuação para o Distrito Federal

A partir de novembro de 2025, a ABHO Regional GO passa a representar, também, a comunidade de higienistas ocupacionais do DF. Sob a coordenação do representante regional Thiago Pereira, a expansão amplia oportunidades, fortalece a profissão e gera benefícios sociais e institucionais. “Em um cenário em que a sociedade enfrenta novos desafios relacionados à saúde do trabalhador, como a exposição a agentes químicos, físicos e biológicos, além da necessidade de adequação às normas nacionais e internacionais, ampliar nossa presença significa fortalecer a rede de profissionais comprometidos com ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis. Juntos, podemos consolidar nossa atuação e garantir que a higiene ocupacional seja reconhecida como pilar essencial para o desenvolvimento sustentável das organizações e da sociedade”, afirma Pereira, celebrando o crescimento da ABHO na Região Centro-Oeste.

1º Encontro da Regional BA/SE movimentada Vitória da Conquista com troca de conhecimento e valorização profissional

Em 13 de novembro de 2025, aconteceu o 1º Encontro de Higiene Ocupacional da ABHO Regional BA/SE, realizado no SESI Vitória da Conquista/BA. O evento reuniu um público expressivo de quase 100 participantes, entre profissionais, professores e estudantes das áreas de SST e HO, que vivenciaram um dia marcado por troca de experiências, reencontros significativos e novas conexões profissionais que fortalecem a Higiene Ocupacional na região.

A programação contou com oito palestras técnicas ministradas por especialistas baianos reconhecidos pelo compromisso com a área e pelo alto nível técnico de suas atuações. Os palestrantes compartilharam conhecimentos, estudos de caso e vivências práticas que enriqueceram o repertório dos participantes e ampliaram a visão sobre os desafios atuais da Higiene Ocupacional.

O encontro também reservou um momento especial para homenagear os professores que, ao longo dos anos, têm contribuído para a formação de profissionais e para a difusão da Higiene Ocupacional na Bahia e no Brasil.

O 1º Encontro da Regional BA/SE marca o início de uma jornada que seguirá se expandindo pelo estado, com o propósito de promover espaços de diálogo, atualização técnica, integração profissional e valorização da HO em seus diferentes contextos de atuação.



Encontro reuniu cerca de 100 participantes

ERRATA

Na Revista ABHO 80, p. 75, Sara Queren Andrade Souza é citada como “Docente na disciplina de Práticas de Higiene Ocupacional dos cursos de Especialização e Extensão em Higiene Ocupacional (CEHO e CEXTHO) da UFBA”. Na verdade, Sara é instrutora na UFBA (aulas práticas de agentes químicos) e docente no SENAI, na disciplina de Práticas de Higiene Ocupacional.

ABHO Regional Norte marca presença em Fórum e *podcast* sobre SST



Participantes do Fórum de Discussões sobre SST

A ABHO Regional Norte vem se consolidando como referência em ações voltadas à saúde e segurança no trabalho (SST), especialmente na área de higiene ocupacional. Em novembro, duas iniciativas marcaram a agenda e reforçaram o compromisso da entidade com a disseminação de conhecimento e a valorização dos profissionais do setor.

Em 8 de novembro de 2025, Parauapebas/PA sediou o 1º Fórum de Discussões sobre SST, realizado no auditório do Hotel Atrium. O evento reuniu cerca de 40 participantes para debater sobre os desafios e avanços da gestão da HO na mineração, além de apresentar oficialmente a nova Regional Norte da ABHO e a importância de fazer parte da ABHO. A programação incluiu palestras, troca de experiências e reflexões sobre práticas que impactam diretamente a saúde dos trabalhadores.



Vanessa Lima, representante da ABHO Regional Norte, durante o SafeCast

O apoio institucional da ABHO foi fundamental para o sucesso do Fórum. A associação contribuiu com a doação de 20 revistas e 10 exemplares do livro *Princípios de Boas Práticas*, garantindo que os participantes levassem consigo referências valiosas para aprofundar seus estudos.

Poucos dias depois, em 14 de novembro, uma ação inovadora foi realizada em São Luís/MA: a gravação do *podcast* SafeCast, produzido pela Safemed. Com uma proposta moderna e acessível, o *podcast* trouxe à tona discussões sobre a trajetória profissional da representante da ABHO Regional Norte, Vanessa Lima. Durante a entrevista, Vanessa comentou sobre o que a motivou a entrar na área de HO, principais desafios enfrentados pelos profissionais de Higiene Ocupacional na região Norte do Brasil, e como a ABHO tem atuado para superá-los.

O SafeCast com Vanessa Lima está disponível pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=9Rokg5FHTQc>.



ABHO Regional SC participa do Safety Talk

Em 30 de outubro de 2025, o representante da ABHO Regional SC, Marcos Sell, e outros membros da ABHO marcaram presença no *Safety Talk*. Realizado pelo Núcleo de Segurança do Trabalho da Associação Empresarial de Rio do Sul (Acirs), o evento reuniu 60 pessoas, que acompanharam diversas palestras técnicas no auditório da Metalúrgica Rio, em Rio do Sul/SC.

Na ocasião, os participantes assistiram à apresentação institucional da ABHO, conduzida por Marcos Sell, além das seguintes palestras:



Safety Talk contou com apresentação institucional da ABHO

- “O uso de tecnologia em SST (óculos de realidade virtual)” – ministrada por Fernando Nascimento, Técnico em Higiene Ocupacional Certificado ABHO;
- “4.0 Inteligência em gestão e entrega de EPI’s” – proferida por Evandro Bianchi;
- “Ergonomia Ocupacional” – realizada por Taise Vitorazzi, Higienista Ocupacional Certificada ABHO;
- “Medicina Ocupacional na Segurança do Trabalho” – ministrada pela Dra. Grace Keli Bonafim;
- “Fit Test de Proteção Auditiva Safe EAR” – proferida por Marcos Teles, profissional da LAEPI – empresa parceira da ABHO.

O *Safety Talk* é um evento que vai além das fronteiras da Saúde e Segurança do Trabalho, reunindo profissionais de diferentes áreas – como RH, contabilidade, jurídica, empresários e membros da CIPA – com o objetivo de promover um diálogo aberto e estratégico sobre temas relevantes que impactam diretamente o ambiente corporativo e o bem-estar das pessoas.

Gestão da segurança química no Brasil: Siam como aliada estratégica

Siam
ChemicalSoftwareSolutions

Funcionalidades-chave:

- Emissão automática de FDS e rótulos;
- Cálculo de periculosidade, toxicidade e propriedades físico-químicas;
- Integração com sistemas de gestão empresarial;
- Rastreabilidade e envio automático de FDS a clientes e autoridades.

A digitalização e automação proporcionam **benefícios** como:

- Redução de erros e riscos regulatórios
- Economia de tempo e recursos
- Maior rastreabilidade e transparência
- Agilidade em auditorias e mudanças normativas
- Fortalecimento da imagem de conformidade e responsabilidade

Chemeter

Descubra como a Siam e seus produtos, **Chemeter** e **SDSArea**, ajudam as empresas no Brasil a cumprirem o **GHS** e a norma **ABNT NBR 14725:2023**, otimizando a gestão de fichas e etiquetas de produtos químicos.

ABHO Regional MG realiza seu 25º Encontro de HO

A cidade de Muzambinho/MG recebeu, em 29 de novembro de 2025, o 25º Encontro de Higiene Ocupacional da ABHO Regional MG. Na ocasião, 82 profissionais se reuniram no Auditório do IFSULDEMINAS – *Campus Muzambinho* para participar do evento, que teve como tema “Higiene Ocupacional sem mistérios e ao alcance de todos”.

Entre os destaques da programação, estiveram as palestras:

- “Estudo de calor metabólico e estresse fisiológico com aplicação dos métodos SWE (*Systematic Workload Estimation*) e PHS (*Predicted Heat Strain*)”, proferida pelo representante regional MG da ABHO e higienista ocupacional certificado Silvio Aparecido Alves;
- “Elaboração e implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)”, ministrada pelo higienista ocupacional certificado e docente Tiago Francisco Martins Gonçalves;
- “Princípios de Boas Práticas (PBP) em Higiene ocupacional – publicação AIHA/ABHO”, realizada pelo engenheiro de segurança, higienista ocupacional certificado e docente Osny Ferreira de Camargo;
- “Avaliação de agentes químicos: amostragem ativa x amostragem passiva”, conduzida pelo higienista ocupacional certificado e vice-presidente de Relações Internacionais da ABHO, Reinaldo Morelli de Oliveira;
- “Estratégia de avaliação da exposição ocupacional”, ministrada pelo higienista ocupacional certificado e vice-presidente de Estudos e Pesquisas da ABHO, Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes;
- “Antecipação, reconhecimento e avaliação de vibrações ocupacionais no setor agrícola”, proferida pelo professor e pesquisador do IFSULDEMINAS, Geraldo Gomes de Oliveira Júnior.



Geraldo Gomes de Oliveira Júnior, Osny Ferreira de Camargo, Silvio Aparecido Alves, Tiago Francisco Martins Gonçalves e Reinaldo Morelli de Oliveira

CONTREI 43 ANOS
INSTITUTO BRASILEIRO DE SAÚDE, SEGURANÇA E ERGONOMIA DO TRABALHO

A parceria certa em Saúde, Segurança e Ergonomia do trabalho.

+2.500 Clínicas credenciadas
Atendimento Nacional

Tecnologia, Experiência e Atendimento exclusivo
Gestão completa em Saúde, Segurança e Ergonomia do Trabalho.

@contreioficial | www.contrei.com
www.linkedin.com/company/contrei

Certificações
Certificação ISO 9001 Sistema de Gestão da Qualidade
Setor de qualidade ABNT Q17

Associações
Membro Institucional da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais
Em conformidade com a LGPD

Regional ES realiza *workshop* e 6º Encontro de Higiene Ocupacional



Workshop reuniu 65 participantes

Em 22 de outubro de 2025, ocorreram o 6º *Workshop* da ABHO Regional ES e 6º Encontro de Higiene Ocupacional da Regional Espírito Santo. A programação começou às 13h30, no auditório do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Estado do Espírito Santo (Sindifer), em Vitória/ES, em que o higienista Thiago Machado ministrou o *Workshop* com o tema “Dosimetria de ruído: do ‘ligar o dosímetro’ à interpretação dos resultados” para 65 profissionais.

Na noite de 22 de outubro, a programação teve sequência com o 6º Encontro de HO da Regional ES, que reuniu 76 participantes na Federação das Indústrias do Espírito Santo (Findes), também na cidade de Vitória/ES.

A abertura foi realizada pela representante regional da ABHO ES e Higienista Ocupacional Certificada, Lauren Braga D’Ávila, que deu as boas-vindas aos participantes. Posteriormente, foi iniciada uma sequência de palestras com conteúdo técnico:

- “Preparação, uso e manutenção de detectores de gás conforme NBR 16577 para atendimento da NR-33”, realizada por Ronald Nascimento;
- “Da teoria à prática: como reduzir a exposição à vibração no trabalho”, proferida por Diego Scaquetti;
- “Conceito de ventilação industrial para Higienistas Ocupacionais”, ministrada por Rafael Sartim;
- “Vestimentas contra riscos químicos: normas, certificações e aplicabilidade”, conduzida por Bruno Faria;
- “Atualização da NHO 06, o que mudou e o que aplicar no PGR, LI e LTCAT”, realizada por Thiago Machado.



Lauren Braga, Thiago Machado, Rafael Sartim e Mary Anderson (da esquerda para a direita)

O público ainda recebeu brindes das entidades e empresas parceiras.

REGIONAL ES PARTICIPA DO 1º CONECTA EHS SUMMIT ES

Também em outubro de 2025, a ABHO Regional ES marcou presença no 1º Conecta EHS Summit ES, realizado em 28 de outubro na Cidade da Inovação – IFES, em Vitória/ES. Durante o evento, a representante regional da ABHO ES, Lauren Braga D’Ávila, teve oportunidade de apresentar ao público a ABHO e as ações da Regional ES.



Lauren Braga durante apresentação institucional da ABHO no Conecta EHS Summit ES



ABHO Regional PR marca presença no Curso Gestão Tributária SST da ASENGEST

O Representante Regional PR da ABHO, engenheiro Sérgio Jonas Ferreira Júnior, foi convidado a participar do “Curso gratuito presencial – Gestão Tributária SST (RAT, FAP e FAE)”, realizado pela Associação dos Engenheiros de Segurança do Trabalho (Asengest) em 25 de outubro de 2025 no auditório do Clube de Engenharia e Arquitetura de Londrina (CEAL), em Londrina/PR. Na ocasião, Ferreira falou sobre a ABHO, suas ações e representação no estado do Paraná, comentando a importância do espaço da Higiene Ocupacional em eventos de Segurança do Trabalho.






Curso reuniu cerca de 40 profissionais

AUMENTE A SUA PRODUTIVIDADE COM SOLUÇÕES DE SEGURANÇA CONECTADA PARA DETECÇÃO DE GASES

- Venda e locação de equipamentos
- Monitoramento Portátil e de Área
- Espaços Confinados
- Modelo dinâmico de pluma SAFER One™
- Monitoramento em Tempo Real

iNet Now

**INDUSTRIAL
SCIENTIFIC**

 IndustrialScientificBrasil
 industrial_scientificbr
 Industrial Scientific LATAM
www.indsci.com/pt



Nota de agradecimento

A ABHO manifesta seu sincero agradecimento às instituições, empresas e demais organizações que ofereceram apoio fundamental à realização dos encontros regionais ao longo de 2025. A contribuição de cada parceiro foi determinante para consolidar iniciativas voltadas ao fortalecimento da higiene ocupacional em diferentes regiões do país.

Nosso muito obrigado aos apoiadores:

APOIO INSTITUCIONAL / LOCAL DO EVENTO	EVENTO / DATA	APOIO INSTITUCIONAL
Clin7 – Saúde e Segurança do Trabalho	2º Encontro – SP – Campinas, Jundiaí, Grande SP e Litoral Sul Hortolândia/SP – Março/2025	
TotalEnergies EP Brasil	15º Encontro – RJ Rio de Janeiro/RJ – Março/2025	
Assembleia legislativa do estado de Goiás – ALEGO	2º Encontro – GO Goiânia/GO – Março/2025	Eng Labor Group Ergogroup Medicina Ocupacional Goldenseg Engenharia de Segurança Machado Assessoria em Segurança do Trabalho Sst Virtual
Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC	4º Encontro – SC Joinville/SC – Abril/2025	Ambientec GoldenSEG Engenharia de Segurança HO Brasil Consultoria e Treinamentos Integrada Engenharia e Higiene Ocupacional Senior Engenharia e Medicina do Trabalho SESI – Serviço Social da Indústria
Faculdade de Engenharia de Sorocaba – FACENS	1º Workshop – SP – Sorocaba Sorocaba/MG – Abril/2025	Sola – Environment, Health and Safety Total Safety
Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Mogi das Cruzes – AEAMC	2º Encontro – SP – Alto Tietê / Vale do Paraíba Mogi das Cruzes/SP – Maio/2025	Almont do Brasil Importação Comércio e Representação Ltda Avam – Avaliação Ambiental S/S Ltda Chrompack Instrumentos Científicos Ltda HO – Cursos HOSS Soluções em segurança do trabalho, saúde e meio ambiente VANADIUM Laboratório de Análise Ambiental
Hospital Moinhos de Vento – HMV	2º Encontro – RS Porto Alegre/RS – Maio / 2025	2KTM Engenharia de Segurança e Saúde Ocupacional Ltda SESI – Serviço Social da Indústria
SESI – Serviço Social da Indústria	23º Encontro – MG Juiz de Fora/MG – Maio/2025	iFacilita MRC – Detectores de Gás Industrial Paulo Sales Rocha SESI – Serviço Social da Indústria SIMAS Engenharia e Consultoria QSMS Ltda Trienge Projetos e Serviços Ltda Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) Universidade Federal de Lavras VANADIUM Laboratório de Análise Ambiental
Petrobras	16º Encontro – RJ Rio de Janeiro/RJ – Junho/2025	
LUPO	1º Encontro – SP – Ribeirão Preto Araraquara/SP – Junho/2025	GRO Saúde Gestão de Segurança e Medicina Ocupacional HSSO – Higiene, Segurança e Saúde Ocupacional
SESI – Serviço Social da Indústria	24º Encontro – MG Uberaba/MG – Julho/2025	3M do Brasil Antecipar Engenharia Ergogroup Medicina Ocupacional Grupo MEPI SESI – Serviço Social da Indústria Trienge Projetos e Serviços Ltda VANADIUM Laboratório de Análise Ambiental



APOIO INSTITUCIONAL / LOCAL DO EVENTO	EVENTO / DATA	APOIO INSTITUCIONAL
Federação das Indústrias do Espírito Santo – FINDES	6º Workshop – ES Vitória – ES – Outubro/2025	
Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Estado do Espírito Santo – SINDIFER	6º Encontro – ES Vitória – ES – Outubro/2025	SESI – Serviço Social da Indústria
SESI – Serviço Social da Indústria	1º Encontro – BA/SE Vitória da conquista/BA – Novembro/2025	Universidade Federal da Bahia – UFBA Instituto Federal da Bahia – IFBA BN Costa – Segurança do Trabalho SimpleSST Villa Consultoria Academia de Resultados
Instituto Federal de Educação do Sul de Minas – IFESULDEMINAS	25º Encontro – MG Muzambinho/MG – Novembro/2025	Antecipar Engenharia Ergogroup Medicina Ocupacional Trienge Projetos e Serviços Ltda VANADIUM Laboratório de Análise Ambiental

CATEGORIA	RAZÃO SOCIAL
Diamante	SGG – CONPLAN SISTEMAS DE INFORMÁTICA LTDA
Diamante	FASTER COMÉRCIO E SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS LTDA – ME
Diamante	RS DATA INFORMÁTICA LTDA
Diamante	SOLUTECH COMÉRCIO E SERVIÇOS DE ANÁLISES QUÍMICAS LTDA
Diamante	TRIADD SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS LTDA
Diamante	UNISCIENITIC GROUP LABORATÓRIO LTDA
Ouro	CRIFFER – CFF DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA
Ouro	INDUSTRIAL SCIENTIFIC CORPORATION DO BRASIL EQUIPAMENTOS DE TESTE LTDA
Ouro	INLITE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA
Ouro	INSTRUTHERM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA
Ouro	LAEPI – NR CONSULTORIA E TREINAMENTO LTDA
Ouro	SIAM USA LLC

Os encontros regionais tiveram como propósito reunir profissionais, entidades e empresas comprometidos com a promoção de ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis. O apoio prestado permitiu ampliar o alcance das ações, aprofundar debates técnicos e reforçar a importância da prevenção como conhecimento aplicado. A ABHO segue dedicada à disseminação de boas práticas, ao incentivo ao desenvolvimento técnico e ao estímulo à cooperação entre todos os atores envolvidos na área.

O comprometimento das instituições que estiveram ao lado da ABHO em 2025 contribuiu de maneira expressiva para o fortalecimento da comunidade de higiene ocupacional. Reiteramos nosso agradecimento e renovamos o desejo de manter esses laços em 2026, cientes de que parcerias sólidas são decisivas para o avanço contínuo das atividades da Associação.

A ABHO permanece aberta a novas parcerias, apoios institucionais e iniciativas conjuntas que possam ampliar ainda mais o impacto de suas ações. A participação de novas organizações é extremamente importante para a continuidade e expansão dos projetos conduzidos pelas Regionais.

Se sua instituição tem interesse em apoiar as ações da ABHO, entre em contato através do e-mail eventos@abho.org.br. Será um prazer construir novas frentes de colaboração em prol da higiene ocupacional no Brasil.



André Rinaldi
Vice-presidente de Relações
Públicas da ABHO.

ABHO facilita entrega de pin comemorativo a higienistas registrados no EDA



Após intermédio da ABHO, profissionais aprovados e devidamente registrados no EDA (*Exposure Decision Analysis Registry*) receberam o pin comemorativo, símbolo desse reconhecimento, ainda em 2025. Tradicionalmente, esse material seria entregue durante a conferência AIHA Connect, nos EUA – ocasião em que os novos registrados são oficialmente reconhecidos.

No entanto, para facilitar o acesso e garantir que todos pudessem receber o item sem a necessidade de aguardar pelo evento internacional, a ABHO realizou tratativas com Carrie Johnson, Gerente do Programa EDA da *AIHA Registry Programs, LLC*. A partir desse diálogo, foi possível viabilizar o envio do pin diretamente para a ABHO, permitindo que a entrega fosse realizada pessoalmente a cada profissional registrado.

A ABHO espera que o registro no EDA contribua para ampliar a visibilidade e fortalecer a atuação profissional dos higienistas brasileiros. Esse reconhecimento integra um esforço contínuo para valorizar especialistas comprometidos com a prática da Higiene Ocupacional e com o uso consistente das ferramentas de análise de exposição.

MEMBROS HONORÁRIOS

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

MEMBRO Nº	NOME	CIDADE	ESTADO	MEMBRO
2	EDUARDO GIAMPAOLI	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO/FUNDADOR
4	JOSÉ MANUEL O. GANA SOTO	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO/FUNDADOR
10	SÉRGIO COLACIOPPO	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO/FUNDADOR
14	MARCELO PIMENTEL (<i>in memoriam</i>)	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO
15	ELIANA FERREIRA LOPES PIMENTEL	BRASÍLIA	DF	HONORÁRIO/FUNDADOR
16	JÓFILO MOREIRA LIMA JUNIOR	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO
17	JOSÉ EDUARDO DUARTE SAAD	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO
18	ÁRMILON RIBEIRO DE MELLO (<i>in memoriam</i>)	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO
19	PAUL E. OLSON	DAVENPORT, FL	USA	HONORÁRIO/FUNDADOR
20	WILSON RODRIGUEZ	BOCA RATON, FL	USA	HONORÁRIO
30	ANTONIO VLADIMIR VIEIRA	OSASCO	SP	HONORÁRIO/FUNDADOR
46	IRLON DE ANGELO DA CUNHA	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO/FUNDADOR
100	BERENICE I. FERRARI GOELZER	PORTO ALEGRE	RS	HONORÁRIO/EFETIVO
107	JOSÉ POSSEBON	SÃO PAULO	SP	HONORÁRIO/EFETIVO
275	JANDIRA DANTAS MACHADO (<i>in memoriam</i>)	RECIFE	PE	HONORÁRIO/EFETIVO



NOVOS MEMBROS

A ABHO, por meio do Comitê de Admissão, aprovou trinta e nove processos de filiação. Os nomes dos novos membros, sua categoria de filiação e seu respectivo número são apresentados no quadro abaixo.

A ABHO dá as boas-vindas aos colegas, esperando contar com a participação dos novos filiados nas atividades da associação!

MEMBRO Nº	NOME	MEMBRO	CIDADE	ESTADO
2253	JANUZI JOSÉ PEREIRA	CHAPADÃO DO CÉU	GO	APOIADOR
2254	ANDERSON FRANCO DE OLIVEIRA	INDAIATUBA	SP	APOIADOR
2255	JEFFERSON DE FARIA PARANHOS	RIO DE JANEIRO	RJ	APOIADOR
2256	ELISÂNGELA SILVA MEDEIROS CARVALHO	ITAGUAÍ	RJ	AFILIADO
2257	LUIZ DELLA ROSA ROSSI	SANTO ANDRÉ	SP	AFILIADO
2258	GABRIEL SANCHES ROSSETTO	SÃO JOSÉ DO RIO PARDO	SP	AFILIADO
2259	WESLEY VIEIRA RODRIGUES	BELO HORIZONTE	MG	AFILIADO
2260	WELLINGTON DOS SANTOS LOPES	CONTAGEM	MG	AFILIADO
2261	CAMILLY STEPHANIE PEREIRA SILVA	CONTAGEM	MG	AFILIADO
2262	KELLEN FERREIRA	CONTAGEM	MG	AFILIADO
2263	CHARLES ANDREY DA SILVA	PONTA GROSSA	PR	APOIADOR
2264	HILDA APARECIDA KIATKOSKI GUEDES	BLUMENAU	SC	AFILIADO
2265	VALCIMAR BATISTA	MANAUS	AM	TÉCNICO
2266	LUIZ ROBERTO DE ASSIS MENEZES	BELO HORIZONTE	MG	APOIADOR
2267	ELIEL SANTOS FERREIRA FILHO	GOIANIA	GO	AFILIADO
2268	ANDRÉ TADEU PEREIRA DE SOUZA	TACURU	MS	APOIADOR
2269	ALINI BOLZAN TOLFO	CRICIÚMA	SC	APOIADOR
2270	SERVICO SOCIAL DA INDUSTRIA -SESI BA	SALVADOR	BA	INSTITUCIONAL
2271	NILSON RODRIGUES GOMES	IGARAPÉ	MG	AFILIADO
2272	FRANCISCO PAULO DA SILVA	POUSO ALEGRE	MG	APOIADOR
2273	JAQUELINI GUCKY	RIO DO SUL	SC	ESTUDANTE
2274	VINICIUS GAMA MARINHO	RIO DE JANEIRO	RJ	AFILIADO
2275	KARINA MORAES DE ALBUQUERQUE	SALVADOR	BA	AFILIADO
2276	LUCIANO MACHADO MENNA BARRETO	RIO DE JANEIRO	RJ	APOIADOR
2277	FRANCISCO AMÉRICO NOGUEIRA	SÃO PAULO	SP	AFILIADO
2278	POLIANA BRAZ DE OLIVEIRA	URUAÇU	GO	AFILIADO
2279	LARA OLIVEIRA MACEDO	VITÓRIA DA CONQUISTA	BA	EFETIVO
2280	MATHEUS LUSTOSA	SÃO PAULO	SP	ESTUDANTE

DUPONT | DuPont™ SafeSPEC™

Segurança para poder escolher EPIS na palma da sua mão.

Encontre a **proteção ideal** para sua aplicação e proteja seus colaboradores.

- ✓ Recomendações **personalizadas** de EPI;
- ✓ Teste para **diferentes ameaças**;
- ✓ Mais de **2.400 tipos** de produtos químicos para selecionar junto ao seu cenário;
- ✓ Use o APP também no **modo offline**.

Toda a Tecnologia DuPont™ SafeSPEC™ agora também no APP.

Acesse www.safespec.dupont.com.br ou aponte seu celular e baixe agora o APP DuPont™ SafeSPEC™.



HIGIENISTAS OCUPACIONAIS E TÉCNICOS EM HIGIENE OCUPACIONAL 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 em Higiene 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.

AMAZONAS				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0055	2008	2028	GUILHERME JOSÉ ABTIBOL CALIRI	MANAUS

BAHIA				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0045	2007	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ENETE SOUZA DE MEDEIROS	SALVADOR
HOC0049	2007	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ANTONIO CARLOS NUNES JAQUES	SALVADOR
HOC0061	2010	2026	ALEX ABREU MARINS	SALVADOR
THOC0067	2024	2029	AILTON FRAGA DA SILVA	SALVADOR
THOC0068	2024	2029	GABRIEL BARBOSA CHAVES	VITÓRIA DA CONQUISTA

ESPÍRITO SANTO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0026	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSE GAMA DE CHRISTO	VITÓRIA
HOC0098	2016	2027	LAUREN BRAGA D'ÁVILA DORINI	VILA VELHA
HOC0122	2023	2028	EUDS MAX DE SOUZA	SERRA
THOC0032	2009	2026	INGRID TAVARES ROSA	SERRA
THOC0053	2017	2027	DENIS FERREIRA COUTINHO	VITÓRIA
THOC0061	2020	2025	UILSON JOSÉ SOARES JUNIOR	SERRA

GOIÁS				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0097	2016	2027	LEONARDO THOMMEN DIAS CAMPOS	GOIANIA
HOC0118	2022	2027	JOÃO PAULO GOMES DE FREITAS	CATALÃO

MARANHÃO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0082	2014	2029	LOURIVAL DA CUNHA SOUZA	SÃO LUIS



MINAS GERAIS				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0073	2013	2028	GERALDO MAGELA TEIXEIRA CAVALCANTE	BELO HORIZONTE
HOC0074	2013	2028	TIAGO FRANCISCO MARTINS GONÇALVES	ARCOS
HOC0078	2013	2028	ANTÔNIO DE CAMPOS SANTOS JUNIOR	BELO HORIZONTE
HOC0085	2015	2026	SILVIO APARECIDO ALVES	VAZANTE
HOC0092	2016	2026	FILIFE SANCHES DE OLIVEIRA	BELO HORIZONTE
HOC0095	2016	2026	ALEXANDRE PINTO DA SILVA	BELO HORIZONTE
HOC0101	2017	2027	LEANDRO ASSIS MAGALHÃES	ABAETE
HOC0103	2019	2029	MARCUS VINICIUS BRAGA RODRIGUES NUNES	PATOS DE MINAS
HOC0104	2019	2029	LEONARDO CARAZZA PEREIRA	DIVINÓPOLIS
HOC0121	2023	2028	BERNARDO MAGALHÃES DOS SANTOS RIBEIRO JUNQUEIRA	BELO HORIZONTE
HOC0127	2024	2029	PAULO MACHADO PINTO DE MAGALHÃES	BELO HORIZONTE
THOC0024	2007	2028	EDMAR FERREIRA DA SILVA	JOÃO MONLEVADE
THOC0031	2008	2029	ALAN CARLOS DE CASTRO CARVALHO	PARACATU
THOC0046	2013	2028	ÉVERTON ALMEIDA MOREIRA DIAS	SANTA BÁRBARA
THOC0051	2015	2027	OLEANDRO RIBEIRO DE SOUZA	SETE LAGOAS
THOC0055	2017	2028	HENRIQUE FRANÇA DE OLIVEIRA	BELO HORIZONTE
THOC0064	2023	2028	WATILLA EDUARDO MESQUITA	SÃO JOÃO DEL REI

MATO GROSSO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
THOC0057	2019	2029	FLAVIANO RODRIGUES SILVA	CONFRESA

MATO GROSSO DO SUL				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0094	2016	2026	ÉVELY MARA SCARIOT	CAMPO GRANDE

PARÁ				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0068	2012	2027	GUIDOVAL PANTOJA GIRARD	MARABÁ
THOC0059	2019	2029	VINÍCIUS RECEPUTI SENA	CANAÃ DOS CARAJAS

PERNAMBUCO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0084	2015	2026	EBENÉZER DE FRANÇA SANTOS	RECIFE
HOC0100	2017	2027	WALQUÍRIA SOARES DE SOUZA FRANÇA	RECIFE

PIAUI				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0119	2022	2027	HÉRCULES LIMA DE MEDEIROS	TERESINA



PARANÁ				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0037	2004	2026	MARIO SÉRGIO CAMARGO BIANCHI	APUCARANA
HOC0041	2006	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	DANILLO LORUSSO JUNIOR	CURITIBA
HOC0111	2020	2025	MOACIR GONÇALVES FILHO	CASCAVEL
HOC0116	2021	2026	THICIANE GUILHEM PERES	FOZ DO IGUAÇU

RIO DE JANEIRO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0052	2008	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ROBERTO JAQUES	RIO DE JANEIRO
HOC0054	2008	2028	ANA GABRIELA LOPES RAMOS MAIA	RIO DE JANEIRO
HOC0064	2010	2026	MARCOS JORGE GAMA NUNES	RIO DE JANEIRO
HOC0065	2010	2026	TAYRA GUISCAFRÉ ZACCARO	RIO DE JANEIRO
HOC0090	2015	2026	TIAGO JOSÉ ALVES SIMAS	TRÊS RIOS
HOC0091	2016	2026	WERNECK UBIRATAN FELIPE SANTOS	RIO DE JANEIRO
HOC0105	2019	2029	IGOR MACEDO DE LIMA	RIO DE JANEIRO
HOC0113	2020	2025	BRUNA FERREIRA DO VALLE	RIO DE JANEIRO
THOC0049	2014	2029	GERSON FERREIRA SILVA	DUQUE DE CAXIAS

RIO GRANDE DO NORTE				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0079	2013	2028	PEDRO CÂNCIO NETO	NATAL
THOC0029	2008	2028	HELION BARBOSA PEDROSA	MOSSORÓ
THOC0044	2013	2028	DOUGLAS NASCIMENTO GOMES DE SOUZA	ASSÚ

RIO GRANDE DO SUL				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0028	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	CELSE FELIPE DEXHEIMER	PORTO ALEGRE
HOC0051	2008	2029	LEONARDO LAMPERT	PORTO ALEGRE
HOC0070	2012	2027	ROGÉRIO BUENO DE PAIVA	SAPIRANGA
HOCL0009	2003	LICENCIADA EM 2017	BERENICE I. FERRARI GOELZER	PORTO ALEGRE

SANTA CATARINA				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0029	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	CLOVIS BARBOSA SIQUEIRA	BALNEÁRIO CAMBORIÚ
HOC0040	2006	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA	JOINVILLE
HOC0048	2007	2027	ANDRÉ RINALDI	JOINVILLE
HOC0114	2020	2025	ANDREY AMORETI SOARES	JOINVILLE
HOC0123	2023	2028	PAULO HENRIQUE AUGUSTO	CANOINHAS
HOC0124	2023	2028	NATÁLIA MENEZES CRUZ	CIDADE INDAIAL
HOC0125	2023	2028	JOSUÉ SKOWRONSKI	VIDEIRA
HOC0128	2024	2029	TAÍSE VICTORAZZI	ATALANTA
HOC0129	2024	2029	FRANCIELE BOEING MENDES	FLORIANÓPOLIS
THOC0041	2012	2027	MAICON IMIANOSKI	BLUMENAU
THOC0052	2015	2026	MARCOS JOÃO SELL MARCELINO	ITAJAÍ
THOC0063	2022	2027	FERNANDO DO NASCIMENTO	RIO DO SUL



SÃO PAULO				
CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0001	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	IRENE FERREIRA DE SOUZA DUARTE SAAD	SÃO PAULO
HOC0002	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	EDUARDO GIAMPAOLI	SÃO PAULO
HOC0003	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÉRGIO COLACIOPPO	SÃO PAULO
HOC0004	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSÉ MANUEL O. GANA SOTO	SÃO PAULO
HOC0005	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MARIO LUIZ FANTAZZINI	SÃO PAULO
HOC0006	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	IRLON DE ANGELO DA CUNHA	SÃO PAULO
HOC0008	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MARIA MARGARIDA TEIXEIRA MOREIRA LIMA	SÃO PAULO
HOC0010	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSÉ POSSEBON	SÃO PAULO
HOC0012	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	OSNY FERREIRA DE CAMARGO	CAMPINAS
HOC0014	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	LUIZ CARLOS DE MIRANDA JUNIOR	LIMEIRA
HOC0015	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ANTONIO VLADIMIR VIEIRA	OSASCO
HOC0016	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JAIR FELICIO	SÃO PAULO
HOC0018	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSÉ ERNESTO DA COSTA CARVALHO DE JESUS	RIBEIRÃO PRETO
HOC0019	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSÉ PEDRO DIAS JUNIOR	JUNDIAÍ
HOC0020	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JUAN FELIX COCA RODRIGO	SÃO PAULO
HOC0021	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ANTONIO BATISTA HORA FILHO	MOGI DAS CRUZES
HOC0024	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	REGINA NAITO NOHAMA BORELLI	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
HOC0027	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	ROSEMARY S. ISHII ZAMATARO	SÃO PAULO
HOC0038	2005	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MAURO DAVID ZIWIAN	SÃO PAULO
HOC0042	2007	2027	CARMEN LÍDIA VAZQUEZ	SÃO PAULO
HOC0056	2009	2029	RONALDO HENRIQUES NETTO	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
HOC0057	2009	2029	WILSON NORIYUKI HOLIGUTI	CAMPINAS
HOC0060	2009	2029	CARLOS EDUARDO DE SOUZA RIBEIRO	PINDAMONHANGABA – BA
HOC0063	2010	2026	MARCOS APARECIDO BEZERRA MARTINS	SÃO BERNARDO DO CAMPO
HOC0066	2010	2026	VALDENISE APARECIDA DE SOUZA	SÃO PAULO
HOC0067	2012	2027	CECÍLIA PEREIRA DOS SANTOS	SANTO ANDRÉ
HOC0069	2012	2027	GUSTAVO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA	VINHEDO
HOC0071	2013	2028	JANAÍNA PESSOA OLIVEIRA	SÃO PAULO
HOC0076	2013	2028	GABRIEL LEITE DE SIQUEIRA FILHO	MOGI DAS CRUZES
HOC0080	2014	2029	JOSÉ CARLOS LAMEIRA OTTERO	SANTO ANDRÉ
HOC0081	2014	2029	ALMIR ROGERIO DE OLIVEIRA	SÃO PAULO
HOC0083	2014	2029	DOUGLAS RODRIGUES HOPPE	SANTO ANDRÉ
HOC0086	2015	2026	PLÍNIO ZACCARO FRUGERI	RIBEIRÃO PRETO
HOC0089	2015	2026	ÍTALO DE SOUSA PADILHA	MOGI DAS CRUZES
HOC0099	2016	2026	MARCELO JULIANO ROSA	LENÇÓIS PAULISTA
HOC0102	2018	2028	FABIOLLA PEREIRA DE PAULA	SANTOS
HOC0107	2019	2029	WILLIAN CUNHA DE OLIVEIRA	CAMPINAS
HOC0108	2019	2029	WINNE TSUNOMACHI	BASTOS
HOC0109	2020	2025	DANIEL BELMUDES MARTINEZ	CAMPINAS
HOC0110	2020	2025	DESIREÉ CRISTINE RAMOS	SÃO PAULO
HOC0115	2020	2025	RAFAEL SOLA DA SILVA	SOROCABA
HOC0117	2021	2026	GUSTAVO REZENDE DE SOUZA	SANTO ANDRÉ



SÃO PAULO

CERTIFICAÇÃO	ANO DA CERTIFICAÇÃO	PRÓXIMA MANUTENÇÃO	NOME	CIDADE
HOC0120	2023	2028	ARTHUR AUGUSTO NOGUEIRA REIS	FERRAZ DE VASCONCELOS
HOC0126	2024	2029	REINALDO MORELLI DE OLIVEIRA	SÃO PAULO
HOCL0043	2007	LICENCIADO EM 2017	ANTONIO KEH CHUAN CHOU	SÃO PAULO
THOC0001	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MARIA CLEIDE SANCHEZ OSHIRO	SANTO ANDRÉ
THOC0003	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOSÉ LUIZ LOPES	SÃO PAULO
THOC0021	2006	2027	LUCAS DINIZ DA SILVA	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
THOC0033	2009	2027	JOAQUIM VAGNER MOTA	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
THOC0054	2017	2027	JADSON VIANA DE JESUS	SÃO BERNARDO DO CAMPO
THOC0060	2020	2025	MATHEUS SILVA FARIA DIAS	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
THOC0062	2021	2026	RODRIGO MENDES DE FREITAS	MOGI GUAÇU
THOC0065	2023	2028	LUÍS GUSTAVO DA SILVA	JUNDIAÍ
THOC0066	2023	2028	JULIANO DA SILVA GÓES	ATIBAIA
THOCL0047	2014	LICENCIADO EM 2019	RENATO FERRAZ MACHADO	SUZANO



Soluções práticas
para **resultados
eficientes.**

CRIFFER
Everything Matters

www.criffer.com.br



QUER PUBLICAR SEU ARTIGO NA REVISTA ABHO?

ENTÃO, FIQUE ATENTO ÀS ORIENTAÇÕES ABAIXO:

REVISTA ABHO E SITE INSTITUCIONAL

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

- a) Todos os artigos ou publicações serão submetidos à análise pelo Conselho Editorial da ABHO;
- b) O Conselho Editorial aprova e encaminha parecer de publicação (revista ou site);
- c) O caminho normal para artigos técnicos será primeiro para a revista e, em seguida, haverá seu posterior encaminhamento para o site, sem necessidade de nova formatação. O conteúdo poderá ser localizado por meio do buscador de artigos, disponível via link: <https://abho.org.br/todos-artigos-tecnicos/>

EXIGÊNCIAS PARA PUBLICAÇÃO:

- 1) Os artigos devem ser apresentados em língua portuguesa, em formato editável (DOCX). Tratando-se de artigos técnicos, recomenda-se na sua extensão o limite de 57 665 caracteres, com espaços, contemplando Introdução, Desenvolvimento, Conclusão e Referências;
- 2) quando houver imagens apresentadas nas matérias, devem ter qualidade que permita sua impressão sem distorções, ou seja 300 dpi;
- 3) indicar no artigo “palavras-chave”, “resumo”, lista de “keywords” e “abstract” para identificação do artigo por meio do buscador de artigos da ABHO e em busca realizada por interessados pelo Google (utilizando o DOI, uma sequência de caracteres usada para identificação de documentos disponíveis em meio digital);
- 4) os trechos com “resumo” e “abstract” deverão ter até 500 caracteres cada, considerando os espaços entre as palavras;
- 5) antes da publicação, os artigos serão encaminhados para revisão de português;
- 6) o(s) nome do(s) autor(es) será(ão) publicado(s) junto ao trabalho;
- 7) não será permitida autoria de empresas;
- 8) não será permitido nenhum tipo de propaganda atrelada ao trabalho;
- 9) as publicações não serão pagas, não havendo nenhum acordo do tipo comercial;
- 10) 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;
- 11) 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;
- 12) a data final de recebimento dos artigos para a Revista ABHO é o dia 15 do penúltimo mês do trimestre da edição, com exceção do quarto trimestre. Ou seja:
 - 1º trimestre (janeiro a março) – até 15/02
 - 2º trimestre (abril a junho) – até 15/05
 - 3º trimestre (julho a setembro) – até 15/08
 - 4º trimestre (outubro a dezembro) – até 05/11.

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



RSData

software de sst



Inovação Certificada para uma Gestão de SST mais **SEGURA** e **EFICIENTE**

- ✓ FATOR DE RISCO PSICOSSOCIAL RELACIONADO AO TRABALHO
- ✓ ELEIÇÃO DE CIPA ONLINE
- ✓ BIOMETRIA FACIAL E DIGITAL
- ✓ FICHA DE EPI DIGITAL AUTOMÁTICA
- ✓ ESOCIAL INTELIGENTE

