



AGROTÓXICOS

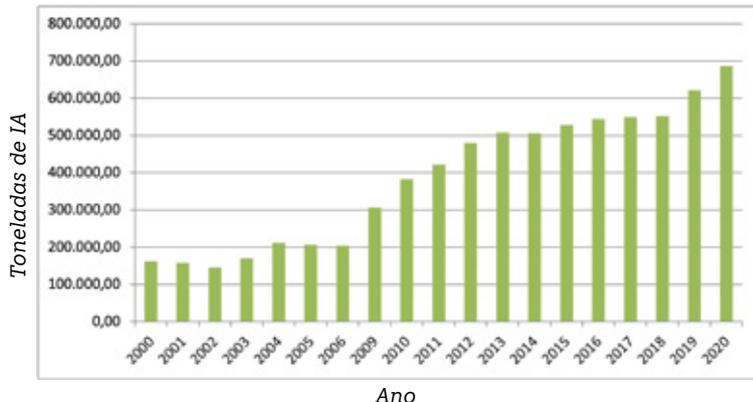


E OS RISCOS PARA OS TRABALHADORES E O MEIO AMBIENTE



**GOVERNO SINALIZA
MUDANÇAS NA LEI DOS
AGROTÓXICOS NO BRASIL**

CONSUMO DE AGROTÓXICOS E AFINS (2000-2020)



BRASIL: Ibama / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme art. 41 do Decreto 4.074/2002 (Dados atualizados em 15/08/2020)



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS - ABHO

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

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

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

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

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

BRAZILIAN ASSOCIATION OF OCCUPATIONAL HYGIENISTS - ABHO

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

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

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

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

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

www.abho.org.br

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS

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

REVISTA ABHO DE HIGIENE OCUPACIONAL

Ano 20, nº 66

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:

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

Conselho Editorial:

Diretoria Executiva e Conselho Técnico

Colaboradores:

Gustavo Rezende de Souza, Helena Lima, José Carlos L. Ottero
Luiz Carlos de Miranda Júnior, Marcos Domingos da Silva,
Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes, Maria Margarida T. Moreira Lima,
Mario Luiz Fantazzini, Osny Ferreira de Camargo, Sérgio Colacioppo,
Valdiney Camargos de Sousa, Wilson N. Holiguti

Diagramação, Artes e Produção:

Fabiana Cristina
(fabiana@adgerais.com.br)

Periodicidade: Trimestral

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

Distribuída gratuitamente aos membros da
ABHO e colaboradores da edição.

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

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 2021-2024

DIRETORIA EXECUTIVA

Presidente

Luiz Carlos de Miranda Júnior

Vice – presidente de Administração

Marcos Aparecido Bezerra Martins

Vice – presidente de Educação e Formação Profissional

José Carlos Lameira Ottero

Vice – presidente de Estudos e Pesquisas

Mario Luiz Fantazzini

Vice – presidente de Relações Públicas

Roberto Jaques

Vice – presidente de Relações Internacionais

Valdenise Aparecida de Souza

CONSELHO TÉCNICO

Marcos Domingos da Silva, Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes,
Valdiney Camargos de Sousa, Wilson Noriyuki Holiguti

CONSELHO FISCAL

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

REPRESENTANTES REGIONAIS

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

CAPA:

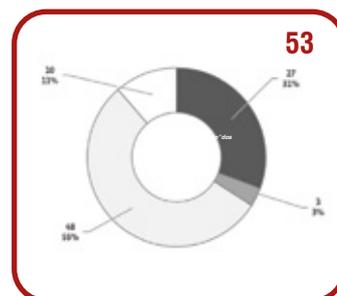
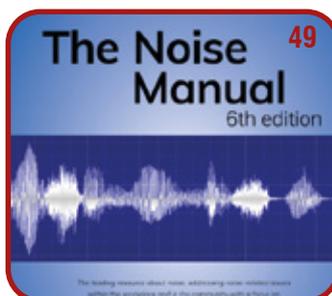
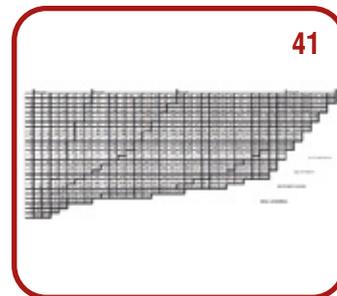
Foto: Freepik

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS
CRIADA EM 1994

REVISTA

ABHO
66

ISSN 2595-9166



04 EDITORIAL

06 ARTIGO

>> PRAGUICIDAS: HIGIENE E TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

13 LEGISLAÇÃO

25 LEGISLAÇÃO EUROPEIA

29 COLUNA

>> GRO

35 NOTA TÉCNICA

41 SUPORTE TÉCNICO

>> FERRAMENTA PARA RECONHECIMENTO DE PERIGOS DOS AGROTÓXICOS

44 ABHO INFORMA

49 PUBLICAÇÕES

53 ARTIGO TÉCNICO

>> CARACTERIZAÇÃO DE HIGIENE OCUPACIONAL DOS PESTICIDAS

81 SUSTENTABILIDADE

83 OPINIÃO

90 APP ABHO

92 CURSO

>> MODULAR - 2ª EDIÇÃO

94 ACGIH/TLV 2022

97 NOTÍCIA

99 RESENHA BIBLIOGRÁFICA

102 ABHO

106 ABHO REGIONAIS

107 REVISTA



Thomas Robert Malthus, intelectual iluminista que viveu entre os séculos XVIII e XIX na Inglaterra, é conhecido pela teoria populacional *malthusiana*. A partir de seus estudos e observações verificou que à época o crescimento populacional se dava em proporção geométrica, enquanto a oferta de alimentos em proporção aritmética. Resultado, segundo ele, morte de boa parte da população pela falta de alimentos.

Felizmente, sua teoria não se verificou, pois a partir do século XX, sobretudo após a Segunda Guerra, a produção agrícola mundial teve aumento exponencial com a utilização de diversas tecnologias que incluem desde o melhoramento das sementes até a utilização em larga escala de pesticidas, herbicidas e fertilizantes.

A solução de um seríssimo problema trouxe outro com o qual continuamos a nos preocupar: quais os impactos que os assim chamados agrotóxicos podem trazer para os trabalhadores do campo, bem como para os consumidores dos produtos nele produzidos?

Esta edição traz alguns aspectos, questões técnicas e questionamentos oportunos, sobretudo em um país onde a utilização de tais produtos é intensa, não somente em quantidade, mas em qualidade, e no qual o legislativo ora discute flexibilizações na legislação que trata do assunto, inclusive a proposta de alteração do termo utilizado, de agrotóxico para defensivo agrícola.

Inegável a necessidade de utilização de tecnologias de ponta no campo para que o Brasil continue a alimentar sua população e continue a ser o “celeiro do mundo”. Mas, evidentemente, aspectos relativos à saúde das pessoas não podem ser deixados de lado.

Além de vasta abordagem sobre o tema que encontrarão na revista, convidamos os leitores a tomar conhecimento da publicação “Impact of Pesticides on Human Health in the Last Six Years in Brazil”, disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19063198>

A edição também apresenta oportuna reflexão sobre documento elaborado pela Subsecretaria de Inspeção do Trabalho – SIT, versando sobre esclarecimentos das principais perguntas originadas pela nova NR-01, em vigor desde janeiro de 2022. Pontos relevantes do documento são destacados, no que cremos, facilitará o importante



trabalho de higienistas ocupacionais e demais profissionais de segurança e saúde na implantação desta importante norma regulamentadora, por alguns batizada de “norma mãe”, por apresentar forte interface com todas as demais.

Destacam-se também as principais alterações que constam da publicação 2022 dos “TLVs® and BEIs®”, cuja versão em português está chegando às mãos de nossos associados, bem como encontra-se disponível para compra em nosso *site*.

Importante tema, a avaliação de agentes que não dispõem de Limites de Exposição Ocupacional – LEO, é abordado na seção Nota Técnica.

Não deixem de ler também nossas outras seções que sempre trazem informações úteis para os higienistas ocupacionais.

Boa leitura.



www.abho.org.br

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA
DE HIGIENISTAS OCUPACIONAIS**

Admissão, livros, anuidades, alterações cadastrais, publicidade:

secretaria@abho.org.br



PRAGUICIDAS: ALGUNS ASPECTOS DE HIGIENE E TOXICOLOGIA OCUPACIONAL

Sérgio Colacioppo^(*)

Inseticidas, Larvicidas, Molusquicidas, Herbicidas etc. são diversas denominações que agentes químicos recebem de acordo com a sua finalidade e podem ainda ser genericamente denominados **Pesticidas** ou **Praguicidas**. Por outro lado, existe um grande fator econômico envolvido, sendo o Brasil um dos maiores consumidores mundiais destes produtos, assim, numa visão mais ampla e política, encontra-se com frequência a denominação “Defensivos Agrícolas”, que evita a terminação “cidas” que nas diversas denominações significa “matador” de alguma coisa. Em contrapartida, se quisermos enaltecer os possíveis efeitos nocivos temos ainda a denominação “Agrotóxicos”, embora estas duas últimas não enquadrem os produtos utilizados na zona urbana e para fins não agrícolas.

A denominação “Praguicidas” nos parece a mais genérica e aplicável nesse contexto.

Toxicologia Ocupacional

Praguicidas são produtos químicos que oferecem riscos específicos na sua utilização devido às suas propriedades físico-químicas e toxicológicas. Estes produtos são desenvolvidos especificamente para atingir o organismo de uma praga e lá provocar um efeito, diferentemente dos produtos químicos industriais que são desenvolvidos visando um dado processo e, paralelamente, podem, ou não, oferecer algum risco significativo ao trabalhador.

Consideremos, a título de exemplo, o caso de um inseto que é prejudicial a uma lavoura. O praguicida deve ser aplicado de tal forma que atinja o corpo do inseto que se encontra, por diversas circunstâncias, escondido entre, ou embaixo, das folhas de uma planta. Uma vez em contato com a superfície do corpo do inseto, o praguicida deverá penetrar e ser absorvido, passando para o sangue e órgãos internos e a seguir provocar o efeito de morte ou de impedimento da reprodução. Assim se observa que os praguicidas para agirem desta forma devem ter alto poder de penetração através do exoesqueleto dos insetos, que é semelhante a uma armadura constituída de queratina, substância orgânica semelhante a uma resina.

^(*) Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0003. Professor Livre Docente em Higiene e Toxicologia Ocupacional pela USP. Membro Honorário da ABHO.



Mas, nem sempre se consegue aplicar o pesticida sobre o corpo do inseto ou outra praga, até porque a praga pode não ter chegado a um determinado local e se faz uma aplicação preventiva. Para estes casos existem os praguicidas com alto poder residual, ou seja, se aplicados sobre uma planta lá permanecem por vários dias ou semanas, em alguns casos até anos. O inseto se aproximando e tendo contato somente com as patas, ou ainda ao comer uma parte desta planta, já poderá absorver uma quantidade significativa, ou seja, que provoque um efeito. Idealmente o praguicida depositado sobre uma superfície deve aí permanecer ativo mesmo submetido ao sol e à chuva, sendo claro que o poder residual varia conforme o produto e a formulação que deve ser adequada em cada caso.

Pelo exposto, já se observa a grande diferença dos pesticidas comparados com os agentes químicos mais comuns dentro de uma indústria não agrícola. A grande maioria dos produtos industriais oferece maior risco de penetração e absorção por via respiratória e poucos por via cutânea. Já os pesticidas são pouco voláteis e apresentam grande possibilidade de penetração e absorção por via cutânea. A via respiratória passa a ter significado quando da aplicação por nebulização (produção de um *spray* geralmente aquoso) ou pulverização (produção de jatos de poeira).

Uma vez penetrando no organismo humano o pesticida é facilmente absorvido e transportado às diversas partes do organismo, o que se traduz em **elevado risco**, embora muitos pesticidas **não sejam de elevada toxicidade**. Lembramos que **toxicidade** é inversamente proporcional à quantidade da substância que precisa atingir um ponto sensível dentro do organismo para que se produza um efeito. **Risco** é diretamente proporcional à facilidade com que o agente químico atinge o referido ponto sensível e, como dissemos, buscam-se praguicidas que sejam bastante eficientes, ou seja, ofereçam **elevado risco**.

Do ponto de vista didático, os dois maiores grupos de praguicidas segundo os aspectos toxicológicos são:

- a) Inibidores da acetilcolinesterase, (fosforados e carbamatos, Parathion e outros) e
- b) Clorados (DDT e outros).

No primeiro grupo temos produtos instáveis e que não deixam resíduos por muito tempo, podendo ser decompostos apenas com uma boa lavagem com água e sabão. Por outro lado, são protagonistas de diversos casos de intoxicações agudas ou fatais, sendo absorvidos facilmente pela pele e **oferecem elevado risco**, pois efeitos semelhantes aos provocados no inseto ocorrem no homem por uma ação no sistema nervoso periférico, originando contrações musculares involuntárias e fatais nos casos mais graves (devido às convulsões e à parada respiratória).



Na NR-07 e nos BEIs® da ACGIH® encontram-se parâmetros para a monitorização biológica e vigi-
lância da saúde dos trabalhadores através da dosagem da enzima acetil colinesterase.

No segundo grupo temos os produtos que usualmente oferecem maior capacidade de deixar
resíduos, o que se por um lado parece bom, pois uma planta fica protegida por várias semanas,
por outro havendo exposição humana ou mesmo de outros animais existentes na região, haverá
um acúmulo dentro dos organismos resultando em efeito de longo prazo. Este é o caso do DDT
que produz câncer após muitos anos de exposição a baixas concentrações, embora seja redu-
zido o número de casos de intoxicação aguda e de curto prazo. Recorda-se que o DDT e outros
compostos semelhantes como os PCBs (presentes em óleo isolante de transformador), pelos seus
elevados poderes residuais são encontrados em diversos organismos e locais do meio ambiente,
incluindo os animais e o gelo dos polos.

Praguicidas com outras características podem ser encontrados, pois é constante a pesquisa de
novos produtos mais eficazes para determinadas pragas. Havendo necessidade e, ou, interesse
de um aprofundamento neste tema, recomenda-se a leitura de dois capítulos de livros que ofere-
cem uma boa revisão do assunto dentro dos aspectos da Toxicologia Ocupacional:

Praguicidas, in Oga, Seizi, Camargo e Batistuzzo, **Fundamentos de Toxicologia** 5ª Ed. Atheneu
2021. Escrito pelos colegas **Alonzo, H.G.A.** e **Corrêa, C.L.**

Praguicidas, in Buschinelli J.T.P. **Toxicologia Ocupacional**. Fundacentro 2020. Escrito pelo colega
De Capitani, E. M. O livro está disponível gratuitamente no site da Fundacentro, tal qual a versão
eletrônica atualizada em 2021: [http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/u23_1/
bd/Toxicologia_ocupacional_final.pdf](http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/u23_1/bd/Toxicologia_ocupacional_final.pdf)

Toxicologia Ambiental e Ecologia

Além dos aspectos toxicológicos envolvendo os praguicidas e seus efeitos sobre a saúde dos
trabalhadores rurais e de todo o bioma (seres vivos) de um ecossistema, outros aspectos e argu-
mentos poderiam ser considerados, tais como:

- “A necessidade de produção de alimentos em larga escala não pode prescindir dos defensivos”;
- “Se hoje podemos comer um tomate, é porque uma praga não o comeu antes”;
- “Nas grandes guerras um ótimo aliado dos soldados foram os inseticidas protegendo-os de ma-
lária, leishmaniose e outras doenças veiculadas por insetos”;
- “Não se tem notícia de extinção total de alguma praga, mas sim de controle apenas, o que per-
petua o uso dos praguicidas”;
- “Em alguns programas ou campanhas de Saúde Pública específicos ainda é usado o DDT.”



Estes argumentos deveriam ser adequadamente estudados, mas não cabem no presente escopo.

Prática da Higiene Ocupacional

Focalizando os aspectos práticos de Higiene Ocupacional na manipulação e aplicação de praguicidas devemos considerar algumas particularidades, como seguem.

1 - O trabalho de aplicação é realizado sem um local pré-determinado e fixo, como em uma indústria. A aplicação se faz em locais externos quando na zona rural (plantações) ou na zona urbana (parques e jardins), ou locais internos e, eventualmente, até confinados quando em edificações. O aplicador não permanece sempre no mesmo local e nas mesmas condições, havendo grande variabilidade, podendo aplicar o mesmo praguicida em diversos locais em sequência, por até vários dias, mas pode trocar o produto dependendo da finalidade que se busca. É possível ainda intercalar atividades outras e sem exposição significativa a praguicidas, como por exemplo, colheita e transporte.

2 - Dependendo da plantação a ser tratada, quando, como e onde, há significativa interferência na eventual exposição ocupacional originando grandes variações na exposição de um dia para outro. Citam-se alguns fatores:

- praguicida utilizado e concentração;
- formulação do praguicida: pó ou líquido;
- equipamento: manual portátil, ou mecanizado de médio ou grande porte, ou aeronave;
- clima nas aplicações externas (direção do vento e temperatura);
- um ou mais aplicadores ou ajudantes atuando simultaneamente e próximos;
- local e área total a ser tratada. Altura da planta a ser tratada;
- preparação do produto. Algumas fazendas possuem local próprio e adequado para preparo da “calda”, outros, porém, podem ser improvisados, sendo a mesma feita à sombra de uma árvore e às vezes nem isto;
- disponibilidade e controle de EPI;
- limpeza dos equipamentos e descarte de embalagens dos produtos e;
- higiene pessoal e alimentação e transporte dos trabalhadores.

3 - Utilização de diferentes produtos e formulações, dependendo da finalidade, época do ano e dos locais de preparo e aplicação. Sendo um trabalho de curto prazo é possível um aplicador fazer um tratamento em uma plantação durante um determinado período e depois se deslocar para outro local, ou mesmo em outro empregador a quilômetros de distância, e fazer outro tipo



de aplicação ou, ainda, realizar tarefas não envolvendo praguicidas. É possível “perder” um trabalhador cuja exposição se está monitorando.

4 - O trabalho do aplicador quando bem-feito significa necessariamente uma **“boa contaminação”** do local.

5 - Como é reduzida a necessidade de avaliações da exposição ocupacional (por via respiratória), há pouca pesquisa de validação de métodos para coleta e análise de amostras que representariam esta exposição, uma vez que de antemão se acredita ser alta. A literatura técnica é muito escassa neste tipo de métodos e são poucos os pesticidas com Limite de Exposição Ocupacional tradicional para eventual interpretação de um resultado.

Se realizada uma avaliação da exposição ocupacional por via respiratória na atividade de aplicação de praguicidas e, se de alguma forma se consiga considerar o resultado excessivo, origina-se necessariamente um controle rigoroso. Mas, se o resultado for uma exposição “aceitável”, esta pode ser aceitável apenas para o dia e nas condições em que foi feita a avaliação, não sendo representativa dos demais dias nesta atividade.

6 - Tendo em vista a toxicidade dos pesticidas e o risco de exposição excessiva, associado ao alto risco de penetração cutânea, **medidas de controle devem ser sempre utilizadas**, independentemente de avaliações ambientais. Note-se que a **NR-31**, que cuida do trabalho rural e afins, recomenda as diversas medidas de controle e, genericamente, que as avaliações ambientais devem seguir o disposto na NR-09 e seus anexos. Contudo, em apenas alguns casos mais raros e específicos a avaliação da eventual exposição ocupacional durante a aplicação de pesticidas pode ser tecnicamente indicada.

A situação é semelhante à proteção ocular contra fagulhas ou partículas volantes em uma indústria mecânica, podemos passar meses ou anos sem que uma partícula atinja o olho de um trabalhador, mas uma única vez que ocorra pode ser grave, daí a necessidade de proteção sempre.

7 - Na aplicação de pesticidas há grande dificuldade de controle da exposição com medidas de alcance coletivo, recomendáveis para outros tipos de atividades, tais como a troca do produto por outro menos tóxico, enclausuramento do processo, ventilação exaustora etc. Restando assim os **EPIs** - Equipamentos de Proteção Individual - como principal medida de controle e que deve ser acompanhada de **instrução e treinamento** dos aplicadores, associada à **rigorosa higiene pessoal** (ver NR-31).

8 - Pelo exposto até aqui, usualmente não se faz avaliação da exposição ocupacional na atividade de aplicação de pesticidas através de medições da concentração no ar da zona respiratória, pois



o esperado é encontrar elevadas concentrações, tanto na zona respiratória como em possível contato com a pele. Por outro lado, mesmo se não forem encontradas concentrações elevadas em um determinado dia, nada nos garante que em outro dia qualquer a situação será igual, melhor ou pior.

Considerações finais:

a) Na maioria dos casos não há necessidade de avaliar a concentração no ar. Para muitos praguicidas não se dispõe de metodologia validada de coleta e análise de amostras e nem de Limites de Exposição Ocupacional estabelecidos.

b) Tecemos aqui algumas considerações sobre a exposição ocupacional na aplicação de praguicidas, contudo não devem ser esquecidas as possíveis exposições nas atividades de sua produção, que basicamente oferecem as condições mais controladas de uma indústria química.

c) O preparo de “calda” ou diluição do praguicida e a carga dos equipamentos e manipulação de produtos contaminados ou tratados, também devem merecer atenção e geralmente são atividades realizadas pelos próprios aplicadores.

d) É imperativo o uso de proteção pessoal em todas as aplicações. Como a proteção pessoal pode não ser 100% efetiva, como cada trabalhador pode ter uma diferente exposição e ainda cada organismo humano pode responder de forma diversa à mesma exposição, é de suma importância o controle médico e toxicológico de todos os trabalhadores expostos direta ou indiretamente a pesticidas.

e) Como referido, há possibilidade de penetração significativa por via cutânea e respiratória, assim o EPI deve idealmente prever uma proteção total da pele com roupa impermeável, com capuz e proteção respiratória e facial, além de luvas e botas impermeáveis. Mas, deve-se considerar adequadamente como utilizar toda esta proteção no meio de uma fazenda num dia de sol e temperatura de 35°C, sabendo que com muito calor há perda de eletrólitos pelo suor e se recomenda a ingestão de líquidos e sais, mas como fazer isto com a roupa toda contaminada?

f) Quanto à insalubridade, salvo melhor juízo, somos de opinião que não se aplica neste caso, pois este assunto é regido pela NR-31 que não refere insalubridade. Por outro lado, mesmo considerando que a NR-15 (que refere a insalubridade) possa abranger o trabalho com pesticidas, pelas considerações feitas, se numa avaliação tivermos exposição elevada, não há como caracterizar “elevada” se não tivermos Limites de Tolerância, assim não se caracterizaria insalubridade e sim risco grave e iminente, devendo-se sempre reduzir a exposição a níveis “aceitáveis”.



g) Ainda com referência à insalubridade mesmo que em uma avaliação se tenha exposição elevada e com um Limite adequado para comparação, a avaliação da exposição se refere a um único dia ou ocasião e não necessariamente reflete uma condição habitual e permanente. Como referido, o aplicador não fica aplicando praguicidas todos os dias durante toda a jornada.

h) No PGRTR/PCMSO devem ser identificadas as substâncias utilizadas, verificada a existência de indicadores biológicos de exposição e realizada a monitorização biológica e vigilância da saúde a critério médico.



Proteção individual utilizada na aplicação de praguicidas, durante coleta de amostras ambientais em estudo de Colacioppo e colegas, 2010.

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA DOS AGROTÓXICOS DE ACORDO COM A TOXICIDADE AGUDA

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERADAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
ORAL	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
DÉRMICA	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
INALATÓRIA	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
COR DA FAIXA	VERMELHO	VERMELHO	AMARELO	AZUL	AZUL	VERDE

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



EM TRAMITAÇÃO PL 6.299/2002 “PL do veneno”

Em discussão desde sua apresentação pelo senador e ex-ministro da Agricultura Blairo Maggi, em 13/03/2002, o PL 6.299/2002 retorna agora em 2022 para aprovação no plenário da Câmara e do Senado Federal com alguns aspectos desfavoráveis à prevenção dos riscos ocupacionais e ambientais nas atividades rurais. Para também acompanhar as questões que afetam os profissionais da área de Higiene Ocupacional, antecipam-se aqui algumas das principais alterações que poderão ocorrer na legislação atual sobre agrotóxicos no Brasil (Lei n.º 7.802/1989 e Decreto n.º 4.074/2002).

Em sua ementa original o Projeto de Lei (PL) previa o que segue:

Ementa

Altera os arts 3º e 9º da Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de **agrotóxicos, seus componentes e afins**, e dá outras providências.

Depois das modificações em seu trâmite, passa a se apresentar assim:

Nova Ementa da Redação

Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de **pesticidas, de produtos de controle ambiental e afins**; altera a Lei Delegada n.º 8, de 11 de outubro de 1962; revoga as Leis n.ºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, partes de anexos das Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e dispositivo da Lei n.º 12.873, de 24 de outubro de 2013; e dá outras providências.

Dados Complementares:

Dispõe que o **registro prévio do agrotóxico será o do princípio ativo**; dá competência à União para legislar sobre destruição de embalagem do **defensivo agrícola**.



Em fevereiro último, o PL foi encaminhado para votação em caráter de urgência na Câmara dos Deputados, tendo sido aprovada, em sessão plenária de 09 de fevereiro, uma Subemenda Substitutiva Global ao Projeto de Lei n.º 6.299, de 2002, e adotada pelo relator. Em 15 de fevereiro, o Substitutivo da Câmara dos Deputados ao PL 6.299/2002 foi encaminhado ao Senado Federal e ainda aguardava apreciação até o fechamento desta edição.

Com destaque a fixação de prazo para a obtenção de registro de agrotóxicos no Brasil, a centralização no Ministério da Agricultura das tarefas de fiscalização e análise desses produtos para uso agropecuário e a concessão de registro temporário se o prazo não for cumprido, além da mudança no texto legal da terminologia de designação de agrotóxicos para “**pesticidas e produtos de controle ambiental e afins**”. Os agrotóxicos poderão ser denominados de “produtos de controle ambiental” quando forem aplicados em florestas nativas ou de outros ecossistemas, assim como em ambientes híbridos. Nestes casos, o registro estará a cargo do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

Sobre os produtos abrangidos pela nova legislação, se encontram em seu artigo 2º as seguintes definições:

XXVI – **pesticidas**: produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens ou na proteção de florestas plantadas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

XXVII - **pré-mistura**: produto obtido a partir de produto técnico, por intermédio de processos físicos, químicos ou biológicos, destinado exclusivamente à preparação de produtos formulados;

XXVIII – produção: processo de natureza química, física ou biológica para obtenção de **pesticidas**, de **produtos de controle ambiental** e de seus **produtos técnicos**;

XXIX - **produto atípico**: produto formulado à base de cobre, de enxofre e de óleos vegetais ou minerais;

XXX - **produtos de controle ambiental**: produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de proteção de florestas nativas ou de outros ecossistemas e de ambientes hídricos, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

XXXI - **produto de degradação**: substância ou produto resultante de processos de degradação, de pesticidas, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins;



XXXII - **produto fitossanitário para uso próprio**: pesticida biológico produzido por pessoa física ou jurídica com exclusiva finalidade de uso em lavouras próprias, em sistemas de produção orgânica ou convencional;

XXXIII - **produto formulado**: pesticida, produto de controle ambiental ou afim obtido a partir de produto técnico ou de pré-mistura, por intermédio de processo físico, ou diretamente de matérias-primas, por meio de processos físicos, químicos ou biológicos;

XXXIV - **produto genérico**: pesticida, produto de controle ambiental ou afim formulado exclusivamente a partir de produto técnico equivalente;

XXXV - **produto idêntico**: pesticida, produto de controle ambiental ou afim com composição qualitativa e quantitativa idêntica ao de outro produto já registrado, com os mesmos fabricantes e formuladores, indicações, alvos e doses;

XXXVI - **produto novo**: produto com ingrediente ativo ainda não registrado ou autorizado no País;

XXXVII - **produto técnico**: produto obtido diretamente de matérias-primas por processo físico, químico ou biológico destinado à obtenção de produtos formulados ou de pré-misturas e cuja composição contém teor definido de ingrediente ativo e de impurezas, podendo conter estabilizantes e produtos relacionados, tais como isômeros;

XXXVIII - **produto técnico equivalente**: produto técnico que tem o mesmo ingrediente ativo de outro produto técnico já registrado, cujos teores e conteúdo de impurezas não variam a ponto de alterar seu perfil toxicológico ou eco toxicológico conforme os critérios e os procedimentos sobre equivalência estabelecidos pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO);

XXXIX - **produto técnico de referência**: produto técnico que tem seu registro suportado por estudos físico-químicos, toxicológicos e ambientais completos;

O mesmo artigo 2º define o que se entende por **análise de riscos (avaliação, comunicação e gestão)**:

VI - análise dos riscos: processo constituído pelas seguintes fases:

a) **avaliação dos riscos**: caracterização científica e sistemática da natureza e da magnitude dos riscos à saúde humana e ao meio ambiente resultantes da exposição a determinadas substâncias ou produtos, cujo processo inclui a identificação do perigo, a avaliação da dose-resposta (caracterização do perigo), a avaliação da exposição à substância e a caracterização do risco;



b) **comunicação dos riscos:** transmissão de informações relativas a perigos e a riscos, bem como a fatores relacionados com riscos e com a percepção do risco, especialmente as pertinentes ao manuseamento e à aplicação de pesticida e de produtos de controle ambiental, bem como ao estabelecimento de requisitos mínimos de saúde e segurança no local de trabalho para precaver os riscos decorrentes da exposição dos trabalhadores a esses produtos, e as medidas preventivas, gerais e específicas, para a redução desses riscos;

c) **gestão dos riscos:** processo decorrente da avaliação dos riscos, que consiste em ponderar fatores políticos, econômicos, sociais e regulatórios, bem como os efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente, em consulta às partes interessadas, levados em conta a avaliação dos riscos e outros fatores legítimos e, se necessário, em selecionar opções apropriadas para proteger a saúde e o meio ambiente.

NOTA DA EDITORA: *Na lista geral de definições do PL em questão foi suprimido o termo EPI, que consta da atual regulamentação.*

Identificam-se também no PL 6.299/2002 alterações que em nada contribuem com medidas de prevenção em Higiene Ocupacional no que diz respeito à propaganda e ao registro de agrotóxicos.

O PL não menciona, por exemplo, aspectos referentes à propaganda dos produtos, enquanto a Lei atual é específica em indicar o que dispõe a Lei n.º 9.294, de 15 de julho de 1996, e o Decreto n.º 2.018, de 1º de outubro de 1996, para a propaganda comercial de agrotóxicos, seus componentes e afins em qualquer meio de comunicação.

Nos dias de hoje, a propaganda de agrotóxicos deve conter, obrigatoriamente, clara advertência sobre os riscos do produto à saúde dos homens, animais e ao meio ambiente, e estimular os compradores e usuários a ler atentamente o rótulo e, se for o caso, o folheto, ou a pedir que alguém os leia para eles, se não souberem ler. A atual legislação determina ainda que a propaganda deverá sempre, em qualquer meio de comunicação, chamar a atenção para o destino correto das embalagens vazias e dos restos ou sobras dos produtos. Proíbe-se a representação visual de práticas potencialmente perigosas, tais como a manipulação ou aplicação sem equipamento de proteção, o uso em proximidade de alimentos ou presença de crianças; afirmações ou imagens que possam induzir o usuário a erro quanto à natureza, composição, segurança e eficácia do produto, e sua adequação ao uso; declarações de propriedade relativas à inocuidade, tais como “seguro”, “não venenoso” “não tóxico”, com ou sem frase complementar, como: “quando utilizado segundo as instruções”, em especial. Ao contrário, o PL 6.299 limita essas proibições apenas aos rótulos e bulas.



Sobre o registro de agrotóxicos, o novo texto indica que fica proibido o registro de pesticidas, de produtos de controle ambiental e afins que, “nas condições recomendadas de uso, apresentem **risco inaceitável** (grifo nosso) para os seres humanos ou para o meio ambiente, por permanecerem inseguros, mesmo com a implementação das medidas de gestão de risco.” A legislação atual é mais restritiva ao proibir a liberação de agrotóxicos nos casos a seguir:

- para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública;
- para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil;
- que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica;
- que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na comunidade científica;
- que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados;
- cujas características causem danos ao meio ambiente.

A tramitação do PL 6.299/2002 pode ser conhecida na íntegra em: <https://www.congressonacional.leg.br/materias/materias-bicamerais/-/ver/pls-526-1999>

E o texto aprovado na Câmara dos Deputados em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/46249> Acesso: 11 abril 2022

Fonte: Portal do Congresso Nacional



ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO DA NR-04 Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho



Em 13 de janeiro de 2022, foi reapresentado pelo Ministério do Trabalho e Previdência (Aviso de Consulta Pública n.º 1 / 2022) o formulário de consulta referente à coleta de opiniões sobre o “**Relatório de Análise de Impacto Regulatório – SESMT/Norma Regulamentadora n.º 04**” na versão pré-participação pública^(*). O resultado da Consulta Pública será incorporado ao Relatório Final da AIR para a consideração pelos tomadores de decisão sobre a elaboração de novas medidas a serem adotadas futuramente no enfrentamento e superação do problema regulatório em questão, a saber: “**Baixa efetividade das ações de proteção da segurança e da saúde do trabalhador**”.

O prazo de consulta se encerrou em 13 de fevereiro último, sendo registradas 62 colaborações.

A opção sugerida para resolução do problema regulatório foi a combinação de alternativas que inclui a implementação das seguintes ações normativas e não normativas, conforme detalhamento no Capítulo 4 (pg. 105 a 126) do relatório da AIR:

- Alterar a NR-04 para **incluir outros tipos de profissionais no SESMT de acordo com o risco**;
- Alterar a NR-04 para incluir os trabalhadores terceirizados no dimensionamento do SESMT da tomadora;
- Prever na NR-04 a obrigatoriedade de um SESMT especial sempre que a taxa de incidência de acidentes do estabelecimento fique acima da taxa de incidência do setor (Classe de CNAE);
- Realizar campanhas educativas sobre SST e SESMT que incluam ações de reconhecimento de boas práticas, envolvendo os principais agentes afetados e especialmente as organizações e os trabalhadores visando a divulgação de boas práticas e sua implementação nos ambientes de trabalho;

^(*) NOTA: O aviso de consulta pública do relatório havia sido publicado em 04/11/2021 (Aviso de Consulta Pública nº 4/2021). Por falha na ferramenta disponibilizada para receber as sugestões, as contribuições não foram salvas, o que impediu o acesso a seu conteúdo. Por isso, o prazo foi reaberto em janeiro/22 para envio de contribuições e o sistema ajustado.



- Criar, por meio da ENIT e FUNDACENTRO, cursos de capacitação dos profissionais do SESMT com um programa de certificação de competências, que possa ampliar a qualificação dos profissionais e melhorar a efetividade das ações de prevenção nas organizações.

Conforme destacado no Capítulo 5 do relatório da AIR (pg. 132 a 149), devido ao impacto decorrente de nova obrigação com a criação do SESMT especial, a alternativa prevê o escalonamento de sua implementação em fases ou etapas.

De interesse especial a inclusão de outros profissionais no SESMT, como citado no relatório AIR (pg. 114-117), que objetiva prever mecanismos na NR-04 para a inclusão de profissionais de acordo com os riscos existentes no meio ambiente do trabalho, como, por exemplo, o risco de sobrecarga cognitiva, de forma a viabilizar a contratação de psicólogo ou outro profissional da área. Segundo o relatório, trata-se de risco que vem apresentando crescimento, notadamente no setor bancário, saúde e educação, entre outros. Uma forma de implementar a ação seria prever a substituição de profissionais do Quadro II da NR-04, de acordo com o risco, sem que se incorra em aumento no número de integrantes do SESMT, no entanto, agregando profissionais das áreas de ergonomia, **higiene ocupacional** ou psicologia do Trabalho.

O relatório pode ser consultado em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/consulta-publica-relatorio-air-nr-04>

PORTARIA MTP N.º 9, DE 05 DE JANEIRO DE 2022 (D.O.U. de 07/01/2022)

Foi suspenso, até 05 de julho de 2022, a vigência do subitem 31.7.4 da Norma Regulamentadora n.º 31 (NR-31) - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, aprovada pela Portaria SEPRT n.º 22 677/2020 , o qual prevê:

“31.7.4 A aplicação de agrotóxicos com a utilização de atomizador mecanizado tracionado somente pode ser realizada por meio de máquina com cabine fechada, exceto para as culturas em parreiras.”



PORTARIA MAPA N.º 410, DE 16 DE MARÇO DE 2022 (D.O.U. de 17/03/2022)

Estabelece o conteúdo programático mínimo dos cursos de capacitação destinados à aprovação do registro de aplicador de agrotóxicos e afins, de que trata o Decreto n.º 4074 de 04 de janeiro de 2002.

São exigidos pelo instrumento legal os seguintes tópicos:

I - INTRODUÇÃO: O PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DE APLICADORES DE AGROTÓXICOS E AFINS
Conteúdo: O Programa “Aplicador Legal”. Diferenças entre habilitação do aplicador (Decreto n.º 4074/2002) e a capacitação em saúde e segurança na aplicação de agrotóxicos em relações trabalhistas (NR-31). Apresentação do App de celular e suas funcionalidades. Segurança alimentar. Intervalos de segurança e período de carência.

II - AQUISIÇÃO, TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO DE AGROTÓXICOS E AFINS

Conteúdo: Receita Agronômica. Planejamento, aquisição, transporte e armazenamento de agrotóxicos (químicos e biológicos) de maneira segura. Responsabilidades do transportador e ações em caso de acidentes. Práticas irregulares.

III - SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS E AFINS

Conteúdo: Agrotóxicos (químicos e biológicos) e substâncias afins. Utilização na agricultura. Níveis de risco dos agrotóxicos e afins e sua funcionalidade. Fatores associados ao risco. Métodos no controle do risco. Cuidados no manuseio, tanto no preparo da calda quanto na aplicação. Importância e qualidade do EPI. Uso do EPI. Níveis de vestimenta, ordem de vestir e despir e modo de higienização após a aplicação.

IV - TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO

Conteúdo: Como escolher a tecnologia adequada, considerando as características da cultura e do alvo. Entendendo as informações dos rótulos e bulas referentes à classificação toxicológica e ambiental dos produtos, preparo da calda, orientações de uso correto, manuseio. Cuidados com o pulverizador, seus componentes e funções para regulagem e manutenção. Tipos de pontas e tamanho de gotas, suas características, aplicabilidade e uniformidade de distribuição. Regulagem, calibração e manutenção dos pulverizadores, bem como os cuidados que devem ser adotados antes, durante e após a aplicação com o objetivo de evitar a contaminação de pessoas e do meio ambiente (solo, água, animais e plantas). Cuidados para evitar a deriva da calda de pulverização



para locais indesejados. Introdução ao Manejo Integrado de pragas. Cuidados com as abelhas e organismos não alvo. Condições meteorológicas: velocidade e direção do vento, temperatura e umidade relativa do ar. Cuidados com a limpeza dos equipamentos (lavagem e descontaminação) e o destino final de embalagens vazias ou com sobras pós-consumo.

V - PREVENÇÃO E PRIMEIROS SOCORROS NO USO DE AGROTÓXICOS

Conteúdo: Conceitos e sintomas de intoxicação. Procedimentos necessários em casos de primeiros socorros na suspeita de intoxicação. Onde encontrar na bula as informações de segurança.

VI - HABILITAÇÃO ESPECÍFICA, PARA CADA TIPO DE EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO (Pulverizador costal, Semi-estacionário/Tratorizado com mangueiras, Tratorizado com barras, Autopropelido e Turbopulverizador)

Fonte: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mapa-n-410-de-16-de-marco-de-2022-386433312>

MARCO REGULATÓRIO SOBRE AGROTÓXICOS (D.O.U. de 31/07/2019 - Seção 1)

Desde 2019, o Brasil conta com o chamado **Novo Marco Regulatório sobre os Agrotóxicos** determinado pela Diretoria Colegiada (Dicol) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) do Ministério da Saúde . O novo Marco atualizou e tornou mais claros os critérios de avaliação e de classificação toxicológica dos produtos no Brasil. Estabeleceu mudanças importantes na rotulagem, com a adoção do uso de informações, palavras de alerta e imagens (pictogramas) para melhor identificação de perigos à vida e à saúde humana.

As mudanças foram propostas com base nos padrões do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos – GHS para uma convergência regulatória internacional nessa área. Com este novo marco de regulação, o Brasil passou a ter regras alinhadas com as de países da União Europeia e Ásia, entre outros. O Marco se estabeleceu com três **Resoluções da Diretoria Colegiada** (RDC) e uma **Instrução Normativa** (IN) publicadas em 31 de julho de 2019, com algumas de suas disposições sendo exigidas no prazo máximo de até 12 (doze) meses após a vigência da Resolução.

Uma das Resoluções trata das informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira. A outra é focada nos critérios para avaliação, classificação, priorização da análise e comparação da ação toxicológica. A terceira RDC dispõe sobre os critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana aos resíduos de agrotó-



xicos. Complementando-as, há uma IN que estabelece e dá publicidade à lista de componentes não autorizados para uso em agrotóxicos.

Fazem parte do **Marco Regulatório**:

Resolução MS-ANVISA-RDC 294 de 29/07/2019 - Dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências. DOU de 31/07/19, seção 1, p. 78.

Resolução MS-ANVISA-RDC 295 de 29/07/2019 - Dispõe sobre os critérios para avaliação do risco dietético decorrente da exposição humana a resíduos de agrotóxicos, no âmbito da Anvisa, e dá outras providências. DOU de 31/07/19, seção 1, p. 85. (Retificado na página 455 do DOU nº 166 de 28/08/2019).

Resolução MS-ANVISA-RDC 296 de 29/07/2019 - Dispõe sobre as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira. DOU de 31/07/19, seção 1, p. 86. (Republicado na página 447 do DOU nº 166 de 28/08/2019).

Instrução Normativa MS-ANVISA-IN 34 de 29/07/2019 - Estabelece e dá publicidade à lista de componentes não autorizados para uso em agrotóxicos e afins. DOU de 31/07/19, seção 1, p. 90. (Retificado no DOU nº 167, de 29 de agosto de 2019).

A essas Resoluções já se seguiram outras RDC com orientações específicas, em particular sobre os princípios ativos autorizados e proibidos de circulação no Brasil.

Disponíveis em: <http://antigo.anvisa.gov.br/legislacao/> Acesso em 28 mar 2022.

CONSULTAS PÚBLICAS ANVISA/2022 - AGROTÓXICOS E AFINS

Revisão da relação de ingredientes ativos de agrotóxicos, saneantes desinfetantes e preservativos de madeira constante da IN 103/2021

O Gerente-Geral de Toxicologia da 3ª Diretoria da **Agência Nacional de Vigilância Sanitária/MS**, por meio de vários instrumentos, vem submetendo à consulta pública pelo prazo de 60 (sessenta) dias a contar das publicações, propostas de atos normativos relativos às inclusões, exclusões ou atualizações das monografias dos ingredientes ativos da **Relação dos Ingredientes Ativos de Agrotóxicos, Saneantes Desinfetantes e Preservativos de Madeira**, aprovada em 19/10/2021 pela IN n.º 103.



A **IN n.º 103** (D.O.U. 20/10/2021), muito importante para conhecimento de todos, dispôs, nos termos da Resolução de Diretoria Colegiada - RDC n.º 571, de 15 de outubro de 2021, a relação de todos os ingredientes ativos de agrotóxicos, de saneantes desinfetantes e de preservativos de madeira já aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Nela se publica o código alfanumérico específico, para sua identificação e referência, e o nome do ingrediente ativo. A IN n.º 103 está disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-103-de-19-de-outubro-de-2021-353322900>

As consultas públicas são formuladas pela necessidade frequente de avaliação ou reavaliação toxicológica dos ingredientes ativos relacionados pela ANVISA. Os formulários para envio de contribuições encontram-se à disposição dos interessados no endereço eletrônico <http://antigo.anvisa.gov.br/consultas-publicas#>

AVALIAÇÃO PSICOSSOCIAL NO CONTEXTO DA SST

Publicada no Diário Oficial da União a **Resolução n.º 2, de 21 de janeiro de 2022** (D.O.U. de 26/01/2022), do Conselho Federal de Psicologia, que regulamenta normas e procedimentos para a avaliação psicossocial no contexto da saúde e segurança do trabalhador, em atendimento às normas regulamentadoras emitidas pela Secretaria de Trabalho do Ministério do Trabalho e Previdência.

O processo de avaliação psicossocial, em atendimento às NRs, deve considerar a investigação dos seguintes aspectos:

- I - as características pessoais, psicológicas, ocupacionais e sociais do trabalhador;
- II - as características da atividade de trabalho, as do **ambiente de trabalho** e as das condições necessárias à sua realização, inclusive para atividades remotas, que devem ter como referência os documentos nacionais e internacionais que dispõem sobre funcionalidade e doenças;
- III - as características da **gestão do trabalho e dos controles preventivos** em saúde e segurança do trabalhador.

No entendimento da ABHO, é mais uma determinação legal que estabelece a necessidade de um bom entrosamento nas equipes multidisciplinares para o gerenciamento dos riscos ocupacionais.

Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-2-de-21-de-janeiro-de-2022-376060460>
Acesso: 30 mar 2022.



ALTERAÇÕES NA NR-07 – PCMSO

Alterações na NR-07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, foram publicadas pela **Portaria MTP N.º 567**, de 10 de março de 2022 (D.O.U. 1.º de abril)^(*), do Ministério do Trabalho e Previdência. Foram alterados os Anexos n.º I - MONITORAÇÃO DA EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL A AGENTES QUÍMICOS, n.º III- CONTROLE RADIOLÓGICO E ESPIROMÉTRICO DA EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS e n.º IV- CONTROLE MÉDICO OCUPACIONAL DE EXPOSIÇÃO A CONDIÇÕES HIPERBÁRICAS.

As alterações se referem aos Quadros com os Indicadores Biológicos de Exposição Excessiva (IBE/EE) e Indicadores Biológicos de Exposição com Significado Clínico (IBE/SC), à Periodicidade dos Exames Radiológicos para Empregados Expostos a Poeira Contendo Sílica, Asbesto ou Carvão Mineral e à Periodicidade dos Exames Radiológicos para Empregados Expostos a Poeiras Contendo Partículas Insolúveis ou Pouco Solúveis de Baixa Toxicidade e Não Classificadas de Outra Forma e também às Tabelas de Descompressão para o Trabalho na Indústria da Construção dos expostos a condições hiperbáricas.

As alterações podem ser conferidas em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mtp-n-567-de-10-de-marco-de-2022-390298219>

^(*) NOTA DA EDITORA: A publicação no D.O.U. se deu além do trimestre de referência desta edição da Revista. Entretanto, entendemos caber aqui seu registro pela importância da informação antecipada para os leitores.



PANORAMA DA LEGISLAÇÃO SOBRE AGROTÓXICOS NOS PAÍSES EUROPEUS

Antecedentes

A consciência é cada vez maior sobre a nocividade dos agrotóxicos e a necessidade de eliminar e/ou substituir substâncias nocivas à saúde e ao meio ambiente, contudo a agricultura moderna ainda é dependente de agrotóxicos sintéticos.

Embora a aplicação de agrotóxicos aumente a produtividade agrícola, o seu uso intensivo frequentemente gera um conjunto de externalidades negativas, bastante documentadas na literatura especializada. Impactos sobre seres humanos vão desde simples náuseas, dores de cabeça e irritações na pele até problemas crônicos, como diabetes, malformações congênitas e vários tipos de câncer. Impactos ambientais também são vários, incluindo contaminação da água, plantas e solo, diminuição no número de organismos vivos e aumento da resistência de pestes.

Neste contexto, os avanços na legislação da União Europeia (UE) nas últimas décadas permitiram que ela desenvolvesse um sistema abrangente de autorização de agrotóxicos, especialmente produtos fitofarmacêuticos (PFF), visando o seu uso sustentável e a minimização dos impactos ambientais e sobre a saúde das populações. A UE define pesticidas como “algo que previne, destrói ou controla um organismo prejudicial (‘praga’) ou doença, ou protege plantas, ou produtos vegetais durante a produção, armazenamento e transporte (herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas, nematocidas, moluscicidas, rodenticidas, reguladores de crescimento, repelentes e biocidas).” PFFs são definidos como ‘pesticidas’ que protegem culturas ou plantas desejáveis, ou úteis”. Um “pacote de pesticidas” foi adotado em 2009, três anos após o tema surgir como estratégia do bloco europeu.

As medidas mais importantes da Diretiva sobre Uso Sustentável de Pesticidas (SUDP), mais formalmente conhecida como a **Diretiva 2009/128/CE de 21 de outubro de 2009**, além de definir reduções quantitativas de uso, abrangem:

- Implementar o IPM*, para todos os agricultores da UE aplicarem a partir de 2014, para que “os utilizadores profissionais de pesticidas mudem para práticas e produtos com o menor risco para a saúde humana e para o ambiente, entre os disponíveis para o mesmo problema de praga”. (Artigo 14.1). A importância é dar prioridade aos elementos preventivos.

** a consideração cuidadosa de todos os métodos fitofarmacêuticos disponíveis e a subsequente integração de medidas apropriadas que desencorajam o desenvolvimento de populações de organismos prejudiciais e mantêm o uso de produtos fitofarmacêuticos e outras formas de intervenção a níveis que são justificadas econômica e ecologicamente e reduzem ou minimizam os riscos à saúde humana e ao meio ambiente*



- Priorizar alternativas não químicas, “os Estados membros devem tomar todas as medidas necessárias para promover o manejo de pragas com baixo aporte de pesticidas, dando prioridade sempre que possível aos métodos não químicos” (Artigo 14).
- Garantir que o uso de pesticidas seja minimizado ou proibido em áreas específicas (Artigo 12).
- Estabelecer zonas tampão de tamanho adequado para proteger organismos aquáticos não visados e zonas de salvaguarda para águas superficiais e subterrâneas utilizadas para a captação de água potável, onde os pesticidas não devem ser usados ou armazenados (Artigo 11).

Em 2016, a declaração do parlamento europeu sobre pesticidas de origem biológica de baixo risco reforçou a necessidade de acelerar o processo de disponibilidade e uso de agrotóxicos de baixo risco. Cada estado membro deve elaborar um plano de ação nacional para implantação das medidas acordadas.

Os planos estão disponíveis em: https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/national-action-plans_en

Amplitude da legislação europeia

A Legislação europeia é bem abrangente e se refere a:

1. **Aprovação de substâncias ativas:** Um produto fitofarmacêutico (“pesticida”) geralmente contém mais de um componente. O componente que atua contra pragas/doenças de plantas é chamado de “substância ativa”. As substâncias ativas podem ser produtos químicos ou microrganismos.
2. **Microrganismos usados em produtos fitofarmacêuticos (PFF):** Em 8 de fevereiro de 2022, os Estados-Membros aprovaram quatro regulamentos de execução que alteram as regras atuais aplicáveis aos microrganismos. As novas regras refletem o desenvolvimento científico mais recente e baseiam-se nas propriedades biológicas específicas dos microrganismos.
3. **Autorização de produtos fitofarmacêuticos:** Antes de qualquer PFF poder ser colocado no mercado ou utilizado, deve ser autorizado no país da UE em questão. O Regulamento (CE) n.º 1107/2009 estabelece as regras e procedimentos de autorização de PFF.
4. **Proteção das abelhas:** Garantir um alto nível de proteção das abelhas e outros polinizadores é muito importante para a Comissão Europeia ao decidir sobre a aprovação de substâncias ativas para uso em produtos fitofarmacêuticos.

Este objetivo está totalmente alinhado com as ambições do *European Green Deal* e contribuirá para alcançar os objetivos das estratégias *Farm to Fork* e *Biodiversity*.



5. **Avaliação da legislação da UE sobre produtos fitofarmacêuticos e resíduos de pesticidas:** Os produtos fitofarmacêuticos (PFF) são utilizados para proteger as plantas contra pragas ou doenças. Os PFF e os seus resíduos são regulamentados na UE pelo Regulamento (CE) n.º 1107/2009 e pelo Regulamento (CE) n.º 396/2005. A Comissão aprova as substâncias ativas, ou seja, o agente utilizado para obter o efeito protetor, para utilização em PFF, que são autorizados por cada Estado-Membro. A fim de proteger os consumidores, a Comissão também estabelece níveis máximos de resíduos (LMR) para pesticidas, ou seja, os níveis mais elevados de resíduos de pesticidas que são legalmente tolerados em alimentos ou rações, incluindo produtos importados.
6. **Diretrizes - Níveis Máximos de Resíduos:** O limite máximo de resíduos (também nível máximo de resíduos, LMR) é a quantidade máxima de resíduos de pesticidas que se espera que permaneça nos produtos alimentícios quando um pesticida é usado de acordo com as instruções do rótulo, o que não será uma preocupação para a saúde humana.

Agrotóxicos não aprovados pela legislação europeia em uso no Brasil

O Brasil ainda utiliza muitos agrotóxicos não aceitos pelos países europeus, como se indica na tabela abaixo.

Tabela - Exemplos de agrotóxicos não aprovados na UE e utilizados no Brasil

Princípio ativo	Classificação de Risco (*)	Alguns registros no Brasil (**)	LMR (mg/kg) Brasil (***)
<i>Acephate</i>	Tox. Agudo. 4 - H302	00458294	0,1 - 0,02
<i>Alaclor</i>	Tox. Agudo. 4 - H302 Sens. da Pele 1 - H317 Carc. 2 - H351 Aquático Agudo 1 - H400 Aquático Crônico 1 - H410	01038601	0,02 - 0,05
<i>Atrazine</i>	Sens. da Pele 1 - H317 STOT RE 2 (****) - H373 Aquático Agudo 1 - H400 Aquático Crônico 1 - H410	00602	0,01 - 0,25
<i>Carbaryl</i>	Tox. Agudo. 4 - H302 Tox. Agudo. 4 - H332 Carc. 2 - H351 Aquático Agudo 1 - H400	00918603	0,1 - 100



Chlorfenapyr	Aquático Agudo 1 - H400 Tox. Agudo. 4 - H302 Tox. Agudo. 3 - H331 Aquático Crônico 1 - H410	02297	0,05 - 2
Fenitrothion	Tox. Agudo. 4 - H302 Aquático Agudo 1 - H400 Aquático Crônico 1 - H410	01388909	0,1 - 1
Malathion	Tox. Agudo. 4 - H302 Sens. de Pele 1 - H317 Aquático Agudo 1 - H400 Aquático Crônico 1 - H410	02596	0,01 - 135
Dimethenamid	Tox. Agudo. 4 - H302 Sens. de Pele 1 - H317 Aquático Agudo 1 - H400 Aquático Crônico 1 - H410	05196	0,01

Autor, 2022

(¹) Regulamento (CE) N.º 1272/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho. Anexo VI-Classificação e rotulagem harmonizadas de determinadas substâncias perigosas.

(²) Informação adicional em <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>

(³) O valor de LMR – Limite Máximo de Resíduo é variável dependendo do cultivo.

(⁴) STOT - Stands for specific Target Organ Toxicity

Colaboração:

Valdiney Camargos de Sousa

Membro do Conselho Técnico da ABHO



GERENCIAMENTO DE RISCO OCUPACIONAL

Dúvidas sobre o GRO? O Governo esclarece!



Marcos Domingos da Silva,
ex-presidente da ABHO e Mestre
em Higiene Ocupacional pela
Colorado State University

No mundo das comunicações sempre haverá espaço para questionamentos de tudo o que se divulga publicamente. Não importa o campo, seja nas artes, nas leis, na teologia, nas obras de engenharia e até nos cenários que a natureza proporciona. A legislação, então, é por natureza uma fonte inesgotável de polêmica que alimenta advogados, juízes, promotores, procuradores e até os prevenicionistas travestidos de intérpretes das normas legais.

Parece ser que uma vez divulgada publicamente uma ideia na forma de texto, verbal, cantada, pintada, encenada etc. ela ganha vida própria, descola do seu criador e adquire contornos diferentes no imaginário de seus usuários, admiradores e críticos. Certa vez, criamos uma logomarca para o Congresso da ABHO que mostrava um caminho para o topo de uma montanha. Durante o evento um dos participantes me procurou para dizer que havia visto naquela arte uma certa imagem mística. UAU! Disse para mim mesmo.

É impressionante que na medida que a legislação prevenicionista muda surge um batalhão de especialistas. Atualmente são numerosos os “experts” em gestão de risco, mas desprovidos de formação em administração ou sem experiência suficiente como gerentes. A nova NR-01 tem sido um terreno fértil para muitos aventureiros.

Para melhorar o entendimento da NR-01 foi divulgada, no dia 09/03/2022, a versão 01 de “Perguntas Frequentes – Gerenciamento de Risco Ocupacional da NR-01”. Esse documento apresenta 109 respostas às questões selecionadas das *lives*/aulas disponibilizadas gratuitamente no Canal *Youtube* da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT)¹. Curioso que a publicação vem sob a égide do Ministério da Economia, embora o Ministério do Trabalho e Previdência tenha sido ressuscitado há pouco tempo.

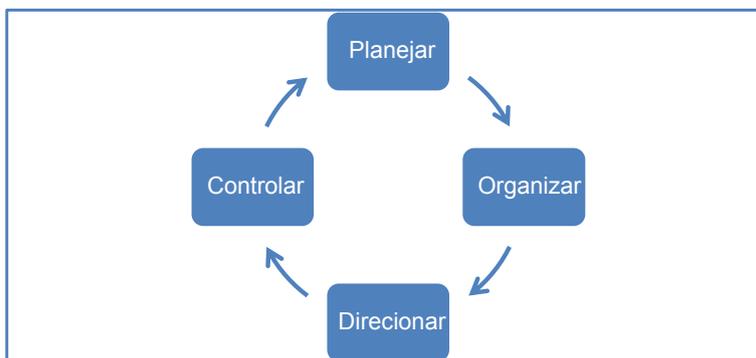
Gerenciamento é uma função administrativa. Segundo Antonio Cesar Amaru Maximiano, em seu livro “Introdução à Administração”, “administração significa, em primeiro lugar, ação. ...é um

¹ <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/pgp>



processo de tomar decisões para alcançar objetivos”. Compreende basicamente as quatro etapas ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Processo Administrativo



Na NR-01, “organização” (citada 17 vezes no texto) é definida como “pessoa ou grupo de pessoas com suas funções, com responsabilidades, autoridades e relações para alcançar seus objetivos”.

As respostas às perguntas frequentes (N^{os} 16 e 18), citadas no documento mencionado anteriormente, esclarecem que “os documentos integrantes do PGR devem ser elaborados sob a responsabilidade da organização”, dispensando inclusive a emissão de ART, frustrando aqueles que gostariam de amarrar a gestão de risco a algum tipo de registro profissional.

Pelo exposto, não há como tratar o GRO ou PGR como uma atividade técnica-prevencionista, mas como uma oportunidade de a organização demonstrar liderança e comprometimento com a gestão dos riscos ocupacionais (resposta 18).

Na esfera administrativa, alguns papéis precisam ser definidos com bastante clareza. Três funções aparecem frequentemente na literatura como sendo as principais em termos de liderança e responsabilidade²:

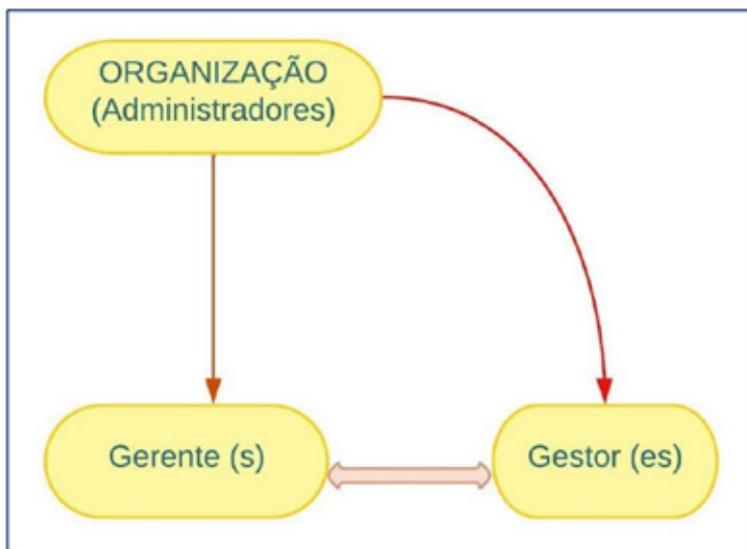
- 1) Administrador: trata dos aspectos gerais da organização (holística), com ampla visão dos recursos financeiros, humanos, produção, *marketing* etc.;
- 2) Os gerentes cuidam de setores ou departamentos específicos;
- 3) Gestor é um administrador especializado que deve contribuir com engenhosidade e criatividade.

² <https://www.luis.blog.br/diferenca-entre-administracao-gerencia-e-gestao-administrador-gerente-e-gestor.html>



Uma configuração moderna de organograma não apresenta diferença acentuada entre gerente e gestor, justificando-se apenas em termos de imagem para a organização que abandona a figura da gerência por transmitir um aspecto mais antigo, embora ambos tenham idades semelhantes.

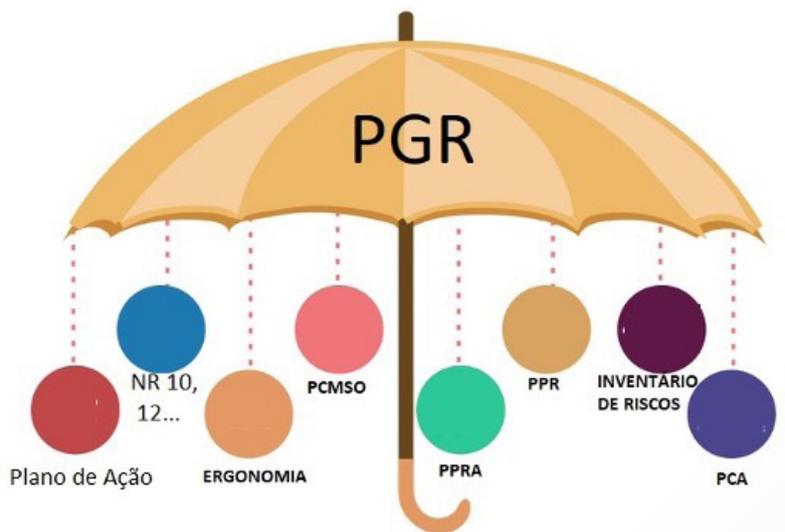
Figura 2 – Gerente e Gestor



Compete aos administradores da organização a nomeação de um gerente ou gestor do PGR – Programa de Gerenciamento de Risco. Não necessariamente precisará ser um profissional de SST.

Segundo W. Edwards Deming, um dos pais do PDCA (*Plan, Do, Act, Check*) e que ajudou muito a administração japonesa nos anos 50, “Gestão de um sistema exige conhecimento da integração de todos os seus elementos e de todas as pessoas envolvidas”

É interessante observar que a NR-01, em seu item 1.5.3, exige que o GRO constitua o PGR. Na minha concepção, o GRO se materializa (toma corpo ou torna-se operacional) através do PGR, que simbolicamente pode ser representado na forma de um grande guarda-chuva abrigando todas as atividades preventivistas.

**Figura 3** – Ilustração do PGR

Reunir, organizar e harmonizar todas as ações preventivistas não é tarefa fácil. Primeiro é importante nomear essas iniciativas, excluindo o termo “programa” utilizado até agora, pois fica estranho acomodar um programa sob a tutela de outro programa. Uma saída é denominar de subprograma tudo o que era programa anteriormente.

Outro ajuste complicado é a classificação de risco que não pode ser feita a partir de uma mesma matriz. Pela resposta dada à pergunta 33, a organização poderá adotar a ferramenta que melhor lhe convier para estimar o potencial de dano à saúde. Uma metodologia bastante utilizada para máquinas perigosas é conhecida por HRN – *Hazard Rating Number*, desenvolvida por Chris Steel que a publicou em junho de 1990 na revista SHP – *Safety & Health Practitioner*³.

Por ser uma ferramenta relativamente fácil de aplicação ganhou preferência entre os profissionais preventivistas, mas com várias adaptações ao longo dessas últimas décadas. O próprio autor admitiu que cada organização deveria encontrar as “frases de risco” que melhor correspondessem às suas necessidades. Pode-se dizer que seus fundamentos foram posteriormente adotados na Norma ABNT ISO 12100, sem, contudo, mencionar a verdadeira origem.

O HRN – *Hazard Rating Number*, porém, é uma técnica inadequada para a higiene ocupacional, principalmente em razão da dificuldade de conciliar o conceito de severidade. A solução estaria em adotar no mínimo duas ferramentas diferentes no PGR, incluindo necessariamente a proposta

³ <https://www.shponline.co.uk/author/shp/>



de classificação de risco à saúde da AIHA, descrita no livro “Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais”, em seu Capítulo 7, obra recentemente traduzida e publicada pela ABHO.

Questões que dispensariam comentários, mas que ocupam bastante espaço na prática prevencionista, estão relacionadas ao LTCAT, laudos de insalubridade e periculosidade. As respostas n^{os} 35, 36 e 39 esclarecem que não são instrumentos prevencionistas, portanto, estranhos ao escopo da NR-01. No caso do LTCAT, segue normatização específica da aposentadoria especial.

A organização deverá separar bem os seus laudos e relatórios, provavelmente elaborando três documentos distintos, já que os dados colhidos no âmbito do PGR deverão ser relatados com base em critérios estritamente prevencionistas. Trata-se de um erro elaborar um LTCAT para caracterizar insalubridade e atender à NR-01.

No texto da NR-01 a ideia de GES – Grupo de Exposição Similar – aparece discretamente nos itens 1.5.4.3.1 e 1.5.7.3.2. A resposta à pergunta 87 assume que, sim, essa abordagem ou estratificação da população dos trabalhadores poderá ser usada. Até então, era feita de forma voluntária como uma boa prática prevencionista.

Com o desaparecimento do PPRA, o PCMSO deverá ser elaborado com base nos riscos ocupacionais identificados e classificados no PGR, ganhando desse modo uma dimensão muito maior.

Concluindo minhas análises sobre a NR-01 e o documento “Perguntas Frequentes – Gerenciamento de Risco Ocupacional da NR-01”, resalto o seguinte:

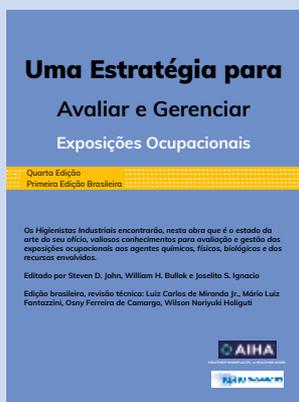
- 1) Ainda que haja a opção por manter o PPRA na forma de um subprograma, o antigo Documento Base perderá muito conteúdo, pois muitas definições estarão no texto do PGR. Na prática, ficará resumido às avaliações ambientais e seus laudos ou relatórios, portanto, totalmente descaracterizado;
- 2) Por ocasião da publicação do PPRA, em dezembro de 1994, deu-se início a um longo debate sobre quem deveria assinar tal documento. Eu, mesmo, fui vítima de ataques covardes por parte do presidente da Fenatest daquela época. Quase perdi o meu emprego na Fundacentro por causa disso. Hoje, essa polêmica, felizmente, não foi reativada na NR- 01;
- 3) Há um desafio novo de aprendizagem para os prevencionistas: aperfeiçoamento na área de gestão e gerência;
- 4) O PGR chega com certo atraso, mas com a abrangência requerida para incluir todas as possibilidades de perigos à saúde dos trabalhadores;



- 5) Documentos semelhantes ao “Perguntas Frequentes – Gerenciamento de Risco Ocupacional da NR-01” são sempre bem-vindos para eliminar práticas inconvenientes e questionamentos na esfera judicial. Essa é uma iniciativa vista também nos EUA, no site da OSHA – Occupational Safety and Health Administration.

Por fim, permanece a esperança e o apelo de que o PGR não seja tratado tal qual foi na maioria das vezes o PPRA, apenas um documento estático, sem vida. Como dito antes, administração, gerência ou gestão são ações, processos dinâmicos que não podem ser engavetados.

O LIVRO AIHA ESTÁ DISPONÍVEL PARA COMPRA!



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

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

ORIENTAÇÕES SOBRE OS DESCONTOS PARA MEMBROS:

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

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



Mario Fantazzini

COMO AVALIAR A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL NA AUSÊNCIA DE LIMITES DE EXPOSIÇÃO LEGAIS E/OU AUTORITATIVOS?

Mario Luiz Fantazzini (*)

Wilson N. Holiguti(**)



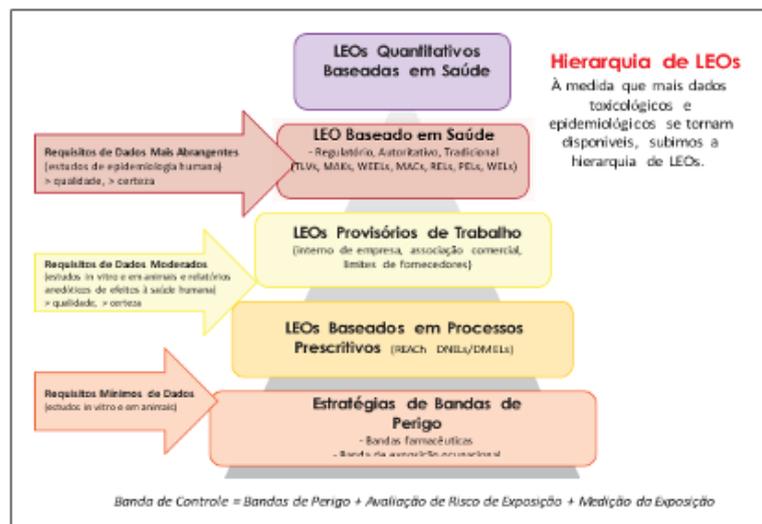
Wilson Holiguti

Os limites de exposição ocupacional (LEOs) têm sido tradicionalmente utilizados pelos profissionais de saúde no trabalho como principal referência na tomada de decisão sobre a aceitabilidade ou não de uma exposição.

Dessa maneira, a grande questão que se tem é: Como avaliar a exposição ocupacional na ausência de limites de exposição legais e/ou autoritativos?

Sobre este tema, o livro da *American Industrial Hygiene Association* - AIHA “Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais, 1ª Edição Brasileira”, nos oferece informações valiosas e detalhadas (consultar o site da ABHO - www.abho.org.br). De acordo com a AIHA®, os LEOs podem ser do tipo *Baseados em Saúde* e, nessa categoria, incluem-se os *Legais* e os *Autoritativos*; outras categorias de LEOs são os *Internos* ou *Provisórios de Trabalho*, os *LEOs Baseados em Processos Descritivos* e, finalmente, as *Bandas de Perigo*. Esses limites de exposição seguem uma hierarquia quanto ao nível de confiabilidade e robustez, de acordo com o quadro a seguir.

Hierarquia de LEOs. (Força-tarefa da AIHA 2012)



Ref.: AIHA®/ABHO “Uma estratégia para avaliar e gerenciar exposições ocupacionais”

(*) Mario Luiz Fantazzini, Eng. de Segurança do Trabalho, HOC. Vice-presidente de estudos e pesquisas da ABHO.

(**) Wilson N. Holiguti, HOC, CIH, CSP. Membro do Conselho Técnico da ABHO.



Não é objetivo nesta abordagem detalhar cada um dos tipos de LEOs, mas é importante que o praticante de HO saiba da existência deles e, sempre que possível, utilize os LEOs baseados em saúde. Na ausência eventual deles lançar mão de outros recursos disponíveis para tomar a decisão sobre as exposições, com certa segurança, e lembrar que o principal objetivo da higiene ocupacional sempre será diferenciar as exposições inaceitáveis daquelas provavelmente aceitáveis. Observem os leitores que será um bom começo, e mesmo necessário, estudar a toxicologia da substância em questão, buscar tudo o que existe em literatura, as informações dos fabricantes, consultar toxicologistas e bioquímicos, a fim de se familiarizar com o agente.

LEOs Legais e Autoritativos

Os LEOs baseados em saúde (*Legais* e *Autoritativos*) são definidos com base em estudos de efeitos toxicológicos e epidemiológicos cientificamente sólidos sobre a saúde para indicar um nível de exposição abaixo do qual se presume que quase todos os trabalhadores podem ser expostos sem sofrer efeitos adversos e, portanto, devem ser priorizados. Dentro dessa categoria temos os LEOs Legais que são aqueles definidos e aplicados por agências governamentais como os *Permissible Exposure Limits* (PELs) da *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) nos Estados Unidos e os Limites de Tolerância (LTs) estabelecidos pela NR-15 no Brasil. Por outro lado, os LEOs *Autoritativos* são aqueles que, apesar de não terem valor regulatório, são estabelecidos por entidades altamente reconhecidas mundialmente e são usados por milhares de profissionais que praticam a higiene ocupacional em todo o mundo, tais como os *Threshold Limit Values* (TLV®s) da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH®), os *Recommended Exposure Limits* (RELs) do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), ou os *Workplace Environmental Exposure Levels* (WEELs) da *American Industrial Hygiene Association* (AIHA®). Esses são alguns exemplos de LEOs *Autoritativos* que têm uma grande influência sobre os higienistas ocupacionais e as organizações. Inclusive, a NR-09 cita os limites propostos pela ACGIH® em seu artigo 9.6.1.1 (Brasil, 2021). Notar que estes últimos se configuram, do ponto de vista preventivo, como regulatórios (legais).

“Na ausência de limites de tolerância previstos na NR-15 e seus anexos, devem ser utilizados como referência para a adoção de medidas de prevenção aqueles previstos pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - ACGIH.” (Brasil, 2021)

É nesse momento que chegamos a um impasse, na medida em que os LEOs *Legais* e *Autoritativos* representam apenas cerca de 600 das mais de 70 000 substâncias de uso industrial. Então, não raro o higienista ocupacional se deparar com a missão de avaliar a exposição de trabalhadores, ou ter que respaldar a utilização de um produto novo que contém uma substância que não possui definido um limite de exposição baseado em saúde.



Com a intenção de ajudar os higienistas ocupacionais na solução deste problema, a AIHA® propõe a hierarquização dos Limites de Exposição Ocupacional de acordo com a tabela citada anteriormente. A primeira opção, depois dos LEOs *Legais* e *Autoritativos*, é fazer uso dos chamados LEOs *Provisórios de Trabalho* ou LEOs *Internos*, tipicamente caracterizados pela falta ou limitação de dados toxicológicos e/ou epidemiológicos que seriam necessários para definição de um LEO *Baseado em Saúde*, mas que são definidos como LEOs preliminares até que seja possível a obtenção de dados adicionais. Esse tipo de abordagem é amplamente usado na indústria farmacêutica devido à grande quantidade de ingredientes farmacêuticos ativos (IFAs), bem como no setor de agrotóxicos, cujos ingredientes ativos, em sua grande maioria, não possuem LEOs baseados em saúde. Normalmente, os LEOs de trabalho são definidos usando-se uma abordagem de bandas de perigo, na qual é desenvolvida uma matriz que relaciona vários efeitos à saúde com categorias ou bandas-alvo sugeridas para exposição aceitável, expressas como uma faixa de LEO (por exemplo, 1 a 10 ppm). Para obter um LEO de trabalho adequado, o higienista ocupacional deve pesquisar o agente de interesse para identificar seus efeitos perigosos e quaisquer valores notáveis de dados de efeitos à saúde para determinar a banda de perigo apropriada e o LEO de trabalho correspondente.

É preciso antes de tudo observar que os LEOs, mesmo quando atribuídos, têm uma “qualidade” variável. Esta é uma questão relacionada pois, mesmo existindo, o LEO não deve ser tomado e usado sem uma análise crítica, especialmente quando a exposição pode causar consequências potencialmente graves. Alguns são formados a partir de uma riqueza de dados laboratoriais e epidemiológicos, enquanto outros são baseados em analogias, extrapolação e julgamento limitado. Conhecendo seu agente, o higienista pode optar por definir um LEO interno mais rigoroso do que os disponíveis, ou definir um LEO de trabalho enquanto não houver outro disponível.

Alternativas aos LEOs regulatórios (legais) e/ou autoritativos

São abordagens viáveis que se devem mencionar: o uso de “**Bandas de Perigo**” para disciplinar exposições consideradas inaceitáveis (há toda uma conduta para a definição das bandas) ou o uso de “**Limites de controle baseados no desempenho**”. Estes últimos envolvem práticas de controle padrão, escalonadas por categorias, para uma contenção progressiva, por meio de procedimentos e medidas de engenharia, que serão proporcionais ao nível da categoria e do conhecimento geral toxicológico. São abordagens úteis especialmente nas atividades de síntese, pesquisa e desenvolvimento de novas substâncias. Um exemplo é dado na Tabela a seguir, reproduzida da obra citada (AIHA/ABHO, 2021).

Tabela - Níveis Gerais de Contenção Usados em uma empresa Farmacêutica^(*)

Categoria para Limite de Controle de Exposição com base no Desempenho	Limite Geral de Controle de Exposição Correspondente - TWA 8h	Critérios gerais de Wipe Test (esfregaço) Correspondente	Nível de Contenção
1	Na faixa de 1-5 mg/m ³	Na faixa de 100 mg/100cm ²	Boas práticas de fabricação
2	Na faixa de 0,1-1 mg/m ³	Na faixa de 1 mg/100cm ²	Boas práticas de fabricação (com controles mais rigorosos)
3	Na faixa de 1-100 ug/m ³	Na faixa de 100 ug/100cm ²	Essencialmente nenhum manuseio aberto (sistemas fechados devem ser usados)
4	Na faixa de <1 ug/m ³	Na faixa de 10 ug/100cm ²	Nenhum manuseio aberto (sistemas fechados devem ser usados)
5	Na faixa de 0,1 ug/m ³	Na faixa de 1 ug/100cm ²	Nenhuma operação manual, nenhuma intervenção humana (são incentivadas operações robóticas/remotas)

Ref.: AIHA®/ABHO "Uma estratégia para avaliar e gerenciar exposições ocupacionais"

Uma outra possibilidade é o uso de conceitos de "nível sem efeitos" ou "menor nível de efeitos", a seguir descritos. Limitando o caso para quando o produto não for carcinogênico, o raciocínio parte de que a probabilidade de um efeito adverso à saúde depende principalmente da dose diária. Usa-se uma abordagem sobre o risco de um efeito adverso, com um fator de incerteza (isto é, de segurança) para determinar-se um nível de exposição abaixo do qual seja improvável que tal efeito seja induzido em humanos. Essa abordagem é usada quando há dados de toxicidade animal (mas também pode ser usada quando dados epidemiológicos humanos também estão disponíveis). O valor obtido é o chamado "Nível sem Efeitos" (*No effect level*, ou NOEL), o qual possui protocolos e salvaguardas estatísticas necessárias. Se um NOEL não puder ser definido, o "nível mais baixo de efeitos observáveis" (*Lowest effect level* – LOEL) será o valor de interesse. Dessa forma, a inexistência de um LEO pode ser suprida, com os devidos cuidados, pelos conceitos de NOEL / LOEL. Agências como a FDA (*Food and Drug Administration*) e a EPA (*Environmental Protection Agency*) norte-americanas trabalham tais conceitos e definem fatores de incerteza a serem aplicados, os quais podem ser um valor de 100 para NOEL, podendo chegar a 1000 para LOEL. Ao definir tais critérios, as organizações devem buscar suporte de toxicologistas e avaliadores de risco qualificados (que desenvolverão procedimento e tratamento estatístico adequado).

Merece ainda destaque o conceito das *Bandas de Exposição Ocupacional* (BEO) ou *Bandas de Controle* (BCs) como uma importante ferramenta a ser utilizada pelos higienistas ocupacionais na ausência de LEOs baseados em saúde. As BEOs ou BCs são ferramentas de avaliação qualitativas que dispensam o uso de qualquer tipo de LEO, mas podem servir como uma avaliação preliminar dentro de uma abordagem abrangente de gestão de riscos para os perigos químicos. Após essa avaliação qualitativa ou semiquantitativa da exposição, os higienistas podem implementar uma estratégia de controle das exposições.

^(*) Adaptado de Naumann et al.: *Performance-based exposure control limits for pharmaceutical active ingredients*. *Am. Ind. Hyg Assoc. J.* 57:33-42 (1996).



O conceito de *Bandas de Controle* foi desenvolvido e implementado no Reino Unido nos anos 1980 pelo *Health and Safety Executive* – HSE. O HSE é uma agência regulatória inglesa que, no intuito de facilitar e viabilizar as avaliações ocupacionais de todas as substâncias químicas, sobretudo por parte das pequenas e médias empresas, implantou o que conhecemos como *COSHH Essentials* (*Control of Substances Hazardous to Health*). O *COSHH e-Tool* pode ser acessado no link <https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/coshh-tool.htm> e permite uma avaliação qualitativa dos riscos com base nas frases de riscos ou declarações de perigo existentes nas FISPQs, na pressão de vapor ou ponto de ebulição de substâncias líquidas ou no grau de pulverulência no caso de sólidos; a ferramenta também considera a quantidade utilizada da substância no processo, a frequência e a duração da tarefa, permitindo com essas informações que o consultante tenha uma estimativa da exposição e a recomendação de controle correspondente.

É importante citar que o Programa de Proteção Respiratória da Fundacentro, em seu Anexo 5, faz uso das *Bandas de Controle* para determinação do fator de proteção de respiradores utilizando exatamente os mesmos critérios do *COSHH Essentials* (FUNDACENTRO, 2016).

As *Bandas de Controle* são, portanto, uma ferramenta poderosa, mas devem ser usadas de maneira criteriosa pelos profissionais uma vez que elas possuem algumas limitações, tais como a falta de FISPQs de qualidade que ofereçam uma listagem de frases de risco ou declarações de perigo confiáveis e a tendência de superestimar as exposições para as substâncias com alta toxicidade.

As *Bandas de Controle* não substituem os limites de exposição ocupacional, mas podem proporcionar uma avaliação preliminar onde os riscos podem ser priorizados para futuras avaliações quantitativas.

Finalizando, todos os limites de exposição ocupacional alternativos e as ferramentas que aqui se apresentam são exemplos de como os higienistas ocupacionais podem enfrentar problemas de LEOs *Legais e/ou Autoritativos* não definidos, e com eles buscar oferecer proteção fundamentada razoável aos trabalhadores para as atividades que envolvem agentes novos, sob pesquisa, em operações piloto, ou mesmo pouco estudados, por falta de tempo e recursos, ou pouco prioritários para a legislação e agências normativas.

REFERÊNCIAS

AIHA®. American Industrial Hygiene Association. **Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais**. Tradução ABHO, 1ª. ed. Brasileira. São Paulo: ABHO, 2021.



BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria MTP n.º 426, de 07 de setembro de 2021.** NR-9 Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-09-atualizada-2021-com-anexos-vibra-e-calor.pdf> Acesso: 09 mar. 2022.

FUNDACENTRO. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Programa de proteção respiratória: recomendações, seleção e uso de respiradores.** 4. ed. São Paulo: Fundacentro, 2016. 209 p.



MANUAL DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Autores: Maurício Torloni e Antonio Vladimir Vieira

Para comprar, acesse a loja da ABHO:

store.abho.org.br





UMA FERRAMENTA PARA O RECONHECIMENTO DE PERIGOS DOS AGROTÓXICOS

Maria Margarida T. M. Lima^(*)

A Organização Mundial da Saúde (OMS) complementou em 2019 as diretrizes de 1975 para o reconhecimento e a classificação dos riscos dos agrotóxicos. Na publicação atualizada se introduziram critérios modificados das classes de perigos definidas pela OMS para correspondência com o Sistema Globalmente Harmonizado para Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos - GHS. Na nova versão, intitulada em espanhol “**Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación, 2019**”, indica-se por meio de duas tabelas numéricas como determinar a classe de perigo de determinado ingrediente ativo dos agrotóxicos a das preparações correspondentes.

Como princípio na Higiene Ocupacional, sempre que possível se deve obter do fabricante de um produto químico a informação toxicológica de qualquer substância que se pretenda avaliar. Essa premissa é fundamental no caso das preparações de produtos técnicos e suas formulações para serem usados como agrotóxicos, pela magnitude dos impactos destes na saúde humana e ambiental. Quando não houver dados, a classificação pode basear-se em cálculos proporcionais a partir das DL_{50} ⁽¹⁾ dos ingredientes técnicos de acordo com a seguinte fórmula:

$$\frac{DL_{50} \text{ do ingrediente ativo} \times 100}{\% \text{ do ingrediente ativo na preparação}}$$

Segundo a OMS, para a classificação de risco desses produtos, se a preparação contém mais de um ingrediente (incluídos solventes, umectantes etc.), cujas propriedades aumentem consideravelmente a sua toxicidade, a classificação sempre deve corresponder à toxicidade da mistura.

Na classificação recomendada em 2019 para os perigos dos agrotóxicos, os ingredientes ativos (IA) se encontram agrupados em QUADROS pela sua categoria de perigo para a saúde, com nome comum, número CAS, número ONU, classificação química, estado físico, uso principal, GHS, DL_{50}

^(*) Higienista Ocupacional Certificada, HOC 0008.

⁽¹⁾ O valor da DL_{50} é uma estimativa da quantidade em miligramas do produto tóxico por quilograma de peso corporal que se necessita para matar 50% de uma grande população de animais de experimento.



e outros dados, como as bases de informação relacionadas aos IA, tais como: EHC - *Environmental Health Criteria Monograph*; HSG - *Health and Safety Guide*; IARC - *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*; ICSC - *International Chemical Safety Card*; JMPR - *Evaluación por la Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas* e JECFA - *Evaluación del Comité Mixto FAO/OMS sobre Aditivos Alimentarios*.

A partir destes dados se busca classificar os perigos dos agrotóxicos de interesse. Para isso, se realizam inicialmente algumas etapas para obter a informação desejada.

Essas etapas se descrevem no Anexo da publicação “COMO LOCALIZAR A CLASSE DE PERIGO DE UMA PREPARAÇÃO” onde se encontra a lista dos ingredientes ativos dos praguicidas incluídos nos Quadros, ordenados pelo número CAS, um Índice com a classificação dos ingredientes ativos do pesticida (nomes comuns em espanhol e inglês) e duas tabelas numéricas que cruzam valores de DL_{50} do ingrediente ativo e sua concentração percentual na preparação (Tabela A - DL_{50} via oral e Tabela B - DL_{50} via dérmica). Com as Tabelas A e B se determina a classe de perigo de uma preparação obtendo-se também a DL_{50} aproximada da preparação.

As classes de perigo da OMS para os ingrediente ativos assim se apresentam:

- Ia = extremamente perigoso;
- Ib = muito perigoso;
- II = moderadamente perigoso;
- III = pouco perigoso;
- U = pouco provável que apresente um perigo agudo no uso normal;
- FM = fumigante gasoso ou volátil;
- O = obsoleto como praguicida.

Nota: Os IA sem uma classificação da OMS aparecem como FM e O.

A classificação recomendada não inclui misturas de agrotóxicos uma vez que muitas delas se comercializam com diferentes concentrações de ingredientes ativos. No entanto, as diretrizes indicam três meios possíveis para classificar os produtos. Em um deles, as Tabelas A e B também podem permitir encontrar a classe de perigo de misturas de ingredientes na formulação dos agrotóxicos. Para isso, indica-se classificar a preparação pelo componente mais perigoso da mistura como se estivesse presente na mesma concentração que a concentração total de todos os ingredientes ativos.

Na classificação publicada pela OMS se indica que as diretrizes apresentadas sejam usadas so-



mente se na própria preparação do produto não se obtenham os dados de toxicidade.

A publicação da OMS pode ser encontrada em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337246/9789240016057-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Referência: Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación de 2019 [WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification, 2019 edition]. Ginebra: Organización Mundial da Saúde, 2020.





IOEH: RISCO BIOLÓGICO NOS PROCESSOS DE COMPOSTAGEM

Publicado no *Journal of Occupational and Environmental Hygiene* (Joeh, 14:10, p. 815-822, 2017) interessante estudo sobre uma atividade sustentável na agricultura mas que pode apresentar riscos aos trabalhadores, sendo estes também merecedores da preocupação dos higienistas ocupacionais. Segundo o resumo do artigo “a compostagem é um processo biológico dinâmico natural utilizado para valorizar a matéria orgânica passível de apodrecer. O processo de compostagem pode envolver movimentos vigorosos de pilhas de resíduos, que liberam concentrações de bioaerossóis no ambiente circundante. Há um desconhecimento sobre a dispersão de microrganismos no ar emitidos pelas atividades de compostagem, bem como sobre a potencial exposição ocupacional dos trabalhadores da compostagem a esses microorganismos.”

O objetivo do estudo foi investigar a exposição a bioaerossóis durante as atividades de trabalho em três tipos diferentes de instalações de compostagem (doméstico, esterco, carcaça de animais) usando dois métodos de quantificação diferentes para bactérias e bolores. Independentemente do tipo de composto bruto utilizado, a produção de bioaerossóis aumenta significativamente durante as atividades de manuseio. Concentrações importantes de bolores mesófilos e bactérias mesofílicas foram verificadas. *Aspergillus fumigatus* e *Actinomyces* termofílicos foram detectados em todas as áreas de trabalho nos três processos de compostagem. O estudo enfatiza o risco dos trabalhadores estarem em contato com patógenos aerossolizados como *Mycobacterium* e *Legionella* e, mais especificamente, *Legionella pneumophila*. A concentração dessas bactérias sugere um potencial risco à saúde ocupacional. Este estudo pode levar a recomendações para o estabelecimento de limites de exposição ocupacional e uma melhor proteção dos trabalhadores.

Link para o artigo: <https://doi.org/10.1080/15459624.2017.1335054>

ACGIH®: FICHAS TÉCNICAS E GUIAS PARA A COVID-19

A *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* tem publicado vários documentos a fim de servirem de informes ou guias de como enfrentar a pandemia da Covid-19. Uma vez que continua a ser necessário abordar o tema e a suspensão das medidas de controle vista com muita cautela por parte dos profissionais de prevenção, divulgam-se as fichas informativas (*Fact sheets*) e os guias (*White papers*) da ACGIH® para a consulta que ainda se fizer necessária por parte dos higienistas ocupacionais e de todos os leitores. São elas até o momento:



- COVID-19: *Health and Safety Programs Protect Workers*. Informação adicional sobre os programas de saúde e segurança em <https://www.acgih.org/covid-19-fact-sheet-health-and-safety-programs>
- COVID-19: *Control Banding Can Identify Infection Risks and Interventions*. Informação adicional em <https://www.acgih.org/covid-19-fact-sheet-control-banding>
- COVID-19: *The Virus in the Air*. Informação adicional em <https://www.acgih.org/covid-19-fact-sheet-virus-in-air>
- COVID-19: *Air Flow Patterns Matter*. Informação adicional em <https://www.acgih.org/covid-19-fact-sheet-airflow-patterns-matter>
- COVID-19: *Workers Need Respirators*. Informação adicional em <https://www.acgih.org/covid-19-fact-sheet-worker-resp>
- *White Paper: Ventilation for Industrial Settings During the Covid-19 Pandemic* (Revisão junho de 2021). [ASHRAE-ACGIH-COVID-19-White-Paper_2021-07-26.pdf](https://www.ashrae.org/TechnicalResourcesLibrary/ASHRAE-ACGIH-COVID-19-White-Paper_2021-07-26.pdf)

GIRO DE NOTÍCIAS – MUNDO

OMS & OIT: GUIA PARA PROGRAMAS DE SSO

Em resposta às pressões da pandemia de COVID-19, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) publicaram em conjunto um novo guia para programas aprimorados de saúde e segurança ocupacional (SSO) no setor de saúde intitulado “Cuidando daqueles que Cuidam - Guia para o Desenvolvimento e Implementação de Programas de Saúde e Segurança Ocupacional para Trabalhadores da Saúde”.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220224-guide-for-healthcare-ohs-programs-issued-by-who-ilo>



ATSDR:

- PERFIL TOXICOLÓGICO PARA O DEHP

Um novo perfil toxicológico final para a substância química Di(2-etilhexil) ftalato (DEHP) foi disponibilizado pela *Agency for Toxic Substances and Disease Registry*. A ATSDR descreve o DEHP como um líquido incolor com um leve odor que não é encontrado naturalmente no ambiente. O perfil toxicológico da agência para o DEHP explica que o produto químico foi amplamente utilizado como plastificante em produtos de policloreto de vinila (PVC).

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220127-toxicological-profile-published-for-chemical-found-in-many-plastic-products>

- PERFIL TOXICOLÓGICO DO BERÍLIO

Um novo esboço de perfil toxicológico para o Berílio está agora disponível para revisão e comentários públicos pela *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR). O berílio é um metal usado em muitas aplicações nas indústrias de defesa, aeroespacial, nuclear, telecomunicações e médica. A OSHA estima que 62 000 trabalhadores estão potencialmente expostos ao berílio em mais de 7000 locais de trabalho nos Estados Unidos. Os trabalhadores das indústrias de fabricação ou recuperação de berílio correm alto risco de exposição ao metal, e a maioria das exposições ocorre no local de trabalho, de acordo com a *ToxFAQs*[®] da ATSDR.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220303-new-draft-toxicological-profile-focuses-on-beryllium>

NIOSH:

- SÍLICA CRISTALINA RESPIRÁVEL

Um documento publicado em janeiro pelo NIOSH descreve como implementar monitoramento em campo para sílica cristalina respirável usando a Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier - (FTIR). A publicação destina-se principalmente a higienistas ocupacionais e profissionais afins que têm responsabilidades de saúde e segurança no setor de mineração, embora o NIOSH afirme que os higienistas que trabalham em outros setores também podem achar útil. Segundo a agência, o documento é escrito para usuários com experiência na avaliação da exposição à poeira respirável ou sílica cristalina respirável que não necessariamente possuem



treinamento especializado em técnicas analíticas. O membro da AIHA Emanuele Cauda, PhD, co-diretor do NIOSH Center for Direct Reading and Sensor Technologies, é coautor da nova publicação.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220113-new-niosh-document-focuses-on-field-based-monitoring-for-respirable-crystalline-silica>

- CONTROLE DE POEIRAS EM MINERAÇÃO

“*Simple Solutions for Dusty Environments at Metal/Nonmetal Mines*”, um livreto publicado pelo NIOSH em dezembro/21, destina-se a ajudar os profissionais de saúde e segurança a controlar as exposições ocupacionais à poeira em minas e instalações de superfície. De acordo com o NIOSH, as soluções apresentadas no livreto podem ajudar a reduzir a exposição às poeiras, bem como os riscos de distúrbios musculoesqueléticos (MSDs) e lesões traumáticas.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220106-new-niosh-booklet-provides-solutions-for-controlling-dust-in-mines>

- EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A OPIOIDES

O NIOSH avalia em dois novos relatórios de avaliação de riscos à saúde (HHE), datados de agosto de 2021, possíveis exposições ocupacionais a opioides entre policiais e bombeiros durante atividades de primeiros socorros. As avaliações foram solicitadas por oficiais dos departamentos em questão preocupados com possíveis exposições não intencionais a opioides entre os policiais e equipes de bombeiros. Técnicos do NIOSH trabalharam para identificar situações de exposição e incidentes que afetam ambos os grupos, e os relatórios da agência fazem recomendações para limitar as exposições ocupacionais a opioides em situações de resposta a emergências.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/220217-niosh-reports-address-occupational-exposures-to-opioids-among-first-responders>



NIOSH/NPPTL: PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

Duas novas páginas da web sobre proteção respiratória, publicadas pelo National Personal Protective Technology Laboratory (NPPTL) do NIOSH, descrevem recursos relacionados a respiradores elastoméricos semifaciais (EHMRs) e pesquisa de válvulas de exalação de respiradores.

Fonte: <https://www.aiha.org/news/210107-niosh-compiles-resources-on-respiratory-protection>

ECHA: PROIBIÇÃO DE PFAS EM ESPUMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

A Agência Europeia de Produtos Químicos (ECHA) propôs a proibição do uso de todas as substâncias per e poli-fluoroalquil (PFAS) em espumas de combate a incêndios. Os PFAS, comumente chamados de “produtos químicos para sempre” por sua persistência no meio ambiente, funcionam como um surfactante dentro de espumas de combate a incêndios, formando um filme sobre líquidos em chamas para evitar a liberação de gases inflamáveis. A exposição aos PFAS em humanos tem sido associada a câncer e efeitos no sistema imunológico.

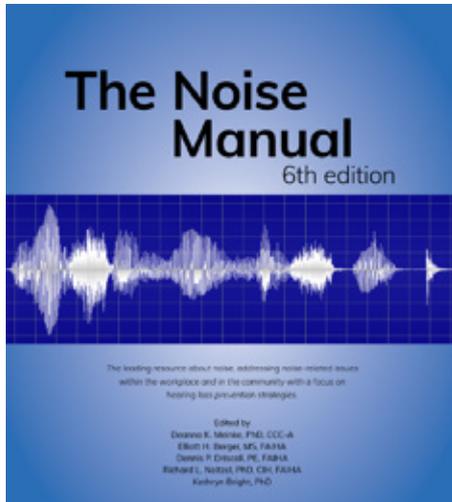
Fonte: <https://www.aiha.org/news/220303-echa-proposes-ban-on-pfas-in-firefighting-foams>

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



MANUAL DE RUÍDO DA AIHA®

Lançada 6ª edição de um poderoso documento multidisciplinar



Esta obra é uma grande referência, não apenas para os Higiениistas e os Engenheiros de Segurança do Trabalho. As edições vêm desde 1966. O seu escopo e abrangência foi se alargando e evoluindo com o crescimento do cenário ocupacional, do conhecimento técnico e das demandas dos parceiros sociais.

Um de seus editores é o nosso conhecido Elliot Berger, o grande profissional da proteção auditiva, dos estudos sempre de ponta e um grande companheiro da higiene ocupacional. A obra tem grande rigor técnico, tendo sido toda revisada em “peer review” (revisão por pares, ou seja, tão especialistas quanto o autor original).

O mais fácil será dar um aperitivo do Prefácio, que retrata claramente a grandeza da publicação.

“Nós, os editores, estamos honrados em trazer-lhe a sexta edição revisada e expandida do nosso Manual de Ruído da AIHA®. Nós representamos a natureza multidisciplinar da prevenção das perdas auditivas, e confiamos que a visão dada a esta edição vai ressonar em cada um de vocês...” (note o sutil trocadilho acústico).

“Este livro é único. O seu conteúdo científico abrange tópicos que são relevantes a diversas disciplinas. Seja você um estudante, um higienista industrial, um gerente de segurança, um acústico, um audiologista, um médico do trabalho, um enfermeiro, um conservacionista auditivo, um físico, um engenheiro, um epidemiologista, um especialista em saúde pública, um cientista da audição, um professor, um advogado ou um psicólogo, encontrará conteúdo significativo...”

“A vantagem de um texto multidisciplinar é sua habilidade em compartilhar informação de diversas perspectivas....Os editores e autores continuam a apreender uns com os outros, e esperamos que você possa fazer o mesmo com seus colegas de outras disciplinas...”

São 35 Autores, 21 Capítulos, em quatro Seções, além de cinco Apêndices. Descrevemos a seguir os capítulos da Seção I - “Fundamentos de Som, Vibração, Audição e Ototoxicidade”:



1. A audição é inestimável
2. Física do som e da vibração
3. Medições sonoras: instrumentação e métricas
4. Anatomia e fisiologia da orelha: Função normal e o dano subjacente à perda auditiva
5. Efeitos auditivos e não auditivos do ruído
6. Sons breves de alto nível
7. Ototoxicidade e Otoproteção: Interações complexas entre ruído e substâncias químicas

As outras seções são:

II – Elementos de Prevenção da Perda Auditiva

III – Interferência do Ruído e Comunicação

IV – Normas, regulamentos e seguridade social.

Link para a obra: https://www.aiha.org/education/marketplace/noise-manual-6th-edition?utm_source=aiha&utm_medium=email&utm_content=noise-main&utm_campaign=uni22_books

Apresentação: Mario Luiz Fantazzini, HOC 005

TOXICOLOGIA OCUPACIONAL



A Fundacentro disponibilizou recentemente a versão eletrônica e revisada da edição impressa de 2020 do livro **Toxicologia Ocupacional** de autoria de José Tarcísio Penteadó Buschinelli e colaboradores (*E-book* 2021). Nela se publicam conceitos de Toxicologia, Higiene do Trabalho e Química Básica e se abordam as implicações da exposição humana a agentes químicos com a interpretação das informações quanto aos seus efeitos na saúde do trabalhador.

A Revista ABHO n.º 59 publicou anteriormente a apresentação da obra pelo HOC Sérgio Colacioppo que a considera uma excelente publicação que todos os Higienistas Ocupacionais deveriam conhecer.

A versão atualizada pode ser obtida no acervo digital da Fundacentro em <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/publicacoes-institucionais>



MANUAL PARA APLICAÇÃO DO GHS NA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES

Classificação de perigos e rotulagem



Por meio do endereço eletrônico <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/publicacoes-institucionais> os leitores poderão ter acesso à recente publicação da Fundacentro, em colaboração com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), que descreve procedimentos para a classificação e rotulagem de fertilizantes com referência no Sistema Globalmente Harmonizado para Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos.

O manual apresenta sugestões para a classificação das principais substâncias usadas na formulação dos fertilizantes e oferece também orientações práticas de como classificar aqueles obtidos por meio da mistura de substâncias.

A publicação tem como autores o doutor Gilmar da Cunha Trivelato, Químico da Fundacentro e coordenador da obra, e Renato Tavares de Souza,

engenheiro Químico e engenheiro de Segurança, Viviane Iunck Kawakami, engenheira Agrônoma, Tom Granli, mestre em Química e Biotecnologia e Rune Bratteberg, bacharel em Tecnologia da Informação, Letras e História, todos técnicos do Sindicato Nacional das Indústrias de Matérias-Primas para Fertilizantes (Sinprifert), e também David Roquetti Filho, engenheiro Metalúrgico e mestre em Economia da ANDA. A revisão técnica foi realizada pelas doutoras e Químicas da Fundacentro, Arline Sydnéia Abel Arcuri e Marcela Gerardo Ribeiro.



GESTÃO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA E EM SAÚDE PÚBLICA



Para aqueles que se debruçam sobre estudar os riscos e as medidas de prevenção no uso de agrotóxicos, esta publicação é de consulta obrigatória. Apresenta um compêndio elaborado sobre o tema pela FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura e pela OMS – Organização Mundial da Saúde. Publicada em segunda edição em 2021 fornece breve descrição de todos os documentos de orientação técnica, manuais, *toolkits*, bancos de dados e outras fontes de informação disponíveis até o momento para o manejo de agrotóxicos, incluindo a em destaque no SUPORTE TÉCNICO.

Disponível em pdf: <https://www.fao.org/3/cb3179en/cb3179en.pdf>

Link para a versão em espanhol: <https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb3179es> Acesso: 11 abril 2022.

Referência: FAO and WHO. 2021. *Managing pesticides in agriculture and public health - An overview of FAO and WHO guidelines and other resources*. Second edition. Rome.



CARACTERIZAÇÃO BÁSICA DE HIGIENE OCUPACIONAL DOS PESTICIDAS

Marcus Vinícius Braga Rodrigues Nunes^(*)

1 - INTRODUÇÃO

Os pesticidas são substâncias ou compostos químicos – também denominados por defensivos agrícolas ou agrotóxicos – ou biológicos – mais conhecidos como biopesticidas ou, ainda, agentes microbianos de controle de peste. Esses produtos são usados para matar e controlar pragas. Eles se enquadram em três classes principais: inseticidas, fungicidas e herbicidas. Também há rodenticidas para controle de pragas de vertebrados; nematocidas, para lagartas; moluscicidas, para lesmas e caracóis e acaricidas, para ácaros. Os pesticidas químicos são tipicamente compostos orgânicos sintéticos, apesar de haver exceções que ocorrem naturalmente que são a partir de plantas ou minerais inorgânicos naturais (WAXMAN, 1942).

A EPA (2021) define biopesticidas como aqueles pesticidas derivados a partir de materiais naturais, como: microrganismos, plantas, animais e certos minerais. O óleo de canola e o bicarbonato de sódio são aplicados como intuito pesticida e, portanto, são considerados biopesticidas.

De acordo com a ACGIH[®] (2022) e Macher (1999), certas substâncias apresentam dualidade químico-biológica. Estas incluem os piretróides, enzimas, óleos vegetais e compostos produzidos por organismos vivos ou presentes em sua constituição (endotoxinas, micotoxinas e proteínas), que podem apresentar propriedades pesticidas. Todavia, a maioria dos agentes biológicos não possui Limites de Exposição Ocupacional (LEO) com os quais comparar as concentrações no ar obtidas em uma avaliação. Isso ocorre, pois:

- os bioaerossóis constituem uma mistura complexa de diferentes microrganismos e partículas de animais e plantas;
- a extrapolação de um LEO pode ser inadequada devido à variabilidade da resposta humana;
- a estimativa de concentração de bioaerossóis apresenta diferença entre métodos de coleta e análise;
- a variabilidade espacial e temporal requer um número elevado de amostra para a prática da higiene ocupacional;

^(*) Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0103. Membro da ACGIH, AIHA, BOHS e do Conselho Técnico da ABHO.



- as relações exposição-resposta são insuficientes para descrever os efeitos à saúde.

Os pesticidas brasileiros tiveram novo marco regulatório estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 294 publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 29 de julho de 2019. Os novos critérios de classificação dos pesticidas foram baseados nas premissas do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). A partir da RDC 294/19, os parâmetros toxicológicos são utilizados para classificar os pesticidas entre seis categorias e quatro cores de faixas dos rótulos: vermelho (categoria 1 – extremamente tóxico e 2 – altamente tóxico), amarelo (categoria 3 – moderadamente tóxico), azul (categoria 4 – pouco tóxico e 5 – improvável de causar dano agudo) e verde (não classificado) (ANVISA, 2019; INCA, 2019).

2 - PESTICIDAS QUÍMICOS

Os pesticidas químicos podem ser divididos em dois grupos principais: compostos inorgânicos e orgânicos. Os inorgânicos não contêm carbono, são de origem mineral e são compostos por arsênio, boro, cobre, cromo, enxofre, estanho, ferro, mercúrio e zinco. Os orgânicos possuem carbono e hidrogênio e, frequentemente, contêm oxigênio, nitrogênio, fósforo, enxofre e outros elementos (WAXMAN, 1942; BELLUSSI *et al*, 2011).

De acordo com Donham e Nonnenmann (2021), os inseticidas são geralmente mais tó-

xicos aos humanos do que os herbicidas e fungicidas.

Os inseticidas são classificados em: inibidores das colinesterase, os organoclorados e os piretróides. Outro modo de classificação dos inseticidas consiste em subdividi-los pelos grupos químicos: organofosforados (OF), carbamatos, tiocarbamatos, organoclorados (OC), piretróides, neonicotinóides e raianóides. Os OF e carbamatos – responsáveis pela inibição da acetilcolinesterase – são geralmente mais tóxicos (Classe II da EPA – moderadamente tóxico), seguidos pelos organoclorados, piretróides e neonicotinóides (Classe III da EPA – pouco tóxico) (RAMOS; DA SILVA FILHO, 2004; ROBERTS; REIGART, 2013; BUSCHINELLI, 2020).

Os herbicidas principais usados na agricultura são classificados em compostos de clorfenoxi (p. ex., 2, 4-D), fosfonatos (p. ex., glifosato) e triazinas (p. ex., atrazina). Os fungicidas incluem mais de 10 classes de compostos e todos são enquadrados na Classe III da EPA (ROBERTS, REIGART, 2013; DONHAM; NONNENMANN, 2021).

Os fumigantes representam uma ampla variedade de biocidas que mata todo tipo de organismo. A fosfina, brometo de metila e cloropicrina são exemplos de pesticidas fumigantes. Desse modo, estes pesticidas são classificados como altamente tóxicos – Classe I (muito tóxico) da EPA (POPENDORF; DONHAM, 2011; ROBERTS, REIGART, 2013).



2.1 - Organofosforados e carbamatos

Os organofosforados, responsáveis pela maior parte das intoxicações por pesticidas no Brasil, são absorvidos de forma eficiente pelas vias inalatória, digestiva e cutânea. A decomposição ocorre principalmente por hidrólise no fígado; as taxas de hidrólise variam amplamente de um composto para outro. Os carbamatos, nomeados pelo Anexo 13 da NR 15 como defensivos derivados do ácido carbônico, são absorvidos por inalação e ingestão e alguns por penetração na pele. A absorção dérmica de compostos específicos, sobretudo carbofurano, é muito baixa. Os carbamatos são hidrolisados enzimaticamente pelo fígado e os produtos de degradação são excretados pelos rins e fígado (WAXMAN, 1942; BRASIL, 1978; RAMOS; DA SILVA FILHO, 2004; BUSCHINELLI, 2020).

Os organofosforados e carbamatos intoxicam os insetos e os mamíferos principalmente por inibir a enzima acetilcolinesterase (AChE) por meio da fosforilação ou carbamilação, respectivamente, nos terminais nervosos. A enzima é essencial para o controle normal da transmissão dos impulsos nervosos a partir das fibras nervosas até as células musculares e glandulares e para outras células nervosas nos gânglios autônomos e no cérebro. A inibição da AChE causa diversos efeitos, a saber: cólicas abdominais, visão turva, contração da pupila, aumento da salivação e sudorese. As exposições crônicas resultam em neuropatia tardia com paralisia principalmente das partes inferiores das pernas, na perda de força de forma geral, podendo haver danos na medula espi-

nhal com sintomas semelhantes à esclerose lateral amiotrófica, alterações psiquiátricas, como depressão, redução da capacidade de memória e concentração, pesadelos, sonambulismo e instabilidade emocional. As exposições severas são caracterizadas pelo aumento de secreção – salivação, lacrimação, urinação e defecação – podendo progredir para espasmos musculares, extrema fraqueza e paralisia; a paralisia do diafragma e dos músculos torácicos pode causar parada respiratória e morte (WAXMAN, 1942; LUTTRELL et al, 2019).

A Tabela 1 lista os principais pesticidas organofosforados.

Os carbamatos também se ligam à enzima AChE, porém a ligação é instável e rapidamente se desassocia, resultando em inibição reversível. Os efeitos dos carbamatos são similares aos dos organofosforados, porém com recuperação mais rápida em função da instabilidade do complexo carbamato-enzima (LUTTRELL et al, 2019).

A Tabela 2 lista os principais pesticidas carbamatos.

**Tabela 1** – Pesticidas organofosforados

Acefate (Orthene)	EPN	Metamidofos (Monitor)
Azinfos-Metil (Gution, Gusation)	Etil Paration (E605, Paration, Thiofos)	Metidation (Supracide, Ultracide)
Bensulide (Betasan, Prefar)	Etion (Ethanox)	Metil Paration (E 601, Penncap-M)
Bromofos (Nexion)	Etoprop (Mocap)	Metil Trition
Bromofos-Etil (Nexagan)	Etrimfos (Ekamet)	Mevinfos (Fosdrin, Durafos)
Canofenfos (Surecide)	Famfur (Famfos, Bo-Ana, Bash)	Mipafox (Isopestox, Pestox XV)
Carbofenotion (Trition)	Fenamifos (Nemacur)	Monocrotofos (Azodrin)
Cianofos (Cyanox)	Fencapton (G 28029)	Naled (Dibrom)
Cithioate (Protean, Cyflee)	Fenitrotion (Accotion, Agrotion, Sumition)	Oxidemeton-Metil+ (Metasystox-R)
Clorfenvinfos (Apaclor, Birlane)	Fenofosfon (Tricloronate, Agritox)	Oxideprofos+ (Metasystox-S)
Clorfoxim (Baytion-C)	Fensulfotion (Dasanit)	Pirazofos (Afugan, Curamil)
Clormefos (Dotan)	Fention (Mercaptofos, Entex, Baytex, Tiguvon)	Piridafention (Ofunack)
Clorpirifos (Dursban, Lorsban, Brodan)	Fentoate (Dimephenthoate, Phenthoate)	Pirimifos-Etil (Primidic)
Clortiofos (Celation)	Fonofos (Dyfonate, N-2790)	Pirimifos-Metil (Actellic)
Coumafos (Co-Ral, Asuntol)	Forato (Thimet, Rampart, Aastar)	Profenofos (Curacron)
Crotoxifos (Ciodrin, Cypona)	Formotion (Anthio)	Propetamfos (Safrotin)
Crufomato (Ruelene)	Fosalone (Zolone)	Propil Tiopirofosfato (Aspon)
DEF (Degreen, EZ-Off D)	Fosfamidon (Dimecron)	Protoate+ (Fac)
Demeton+ (Systox)	Fosfolan+ (Cyclane, Cylan)	Quinalfos (Bayrusil)
Demeton-S-Metil+ (Duratox, Metasystox (I))	Fosmet (Imidan, Prolate)	Ronnel (Fenclorfos, Korlan)
Dialifor (Torak)	Postietan (Nem-A-Tak)	Schradan (OMPA)
Diazinon (Spectracide)	Foxim (Baytion)	Sulfotep (Thio Tepp, Bladafum, Ditione)
Diclofention (Vc-13 Nemacide)	Heptenofos (Hostaquick)	Sulprofos (Bolster, Helotion)
Diclorvos (Ddvp, Vapona)	Imefox (Hanano, Pestox XIV)	Temefos (Abate, Abation)
Dicrotofos (Bidrin)	Iodofenfos (Nuvanol-N)	Terbufos (Counter, Contraven)
Dimetoate (Cygon, Defend)	Isofenfos (Amaze, Oftanol)	Tetraclorvinfos (Gardona, Appex, Stirofos)
Dioxation (Delnav)	Isoxation (E-48, Karfos)	Tetraetil Pirofosfato (TEPP)
Disulfoton+ (Disyston)	Leptofos (Fosvel)	Tiometon (Ekatin)
Edifenfos	Malation (Cition)	Triazofos (Hostation)
Endotion, Bomyl (Swat)	Mefosfolan+ (Citrolane)	Triclorfon (Dylox, Dipterex, Proxol, Neguvon)
EPBP (S-Seven)	Merfos (Folex, Easy Off-D)	

+ Este pesticida é sistêmico, é absorvido pela planta e distribuído na folhagem e às vezes no fruto.
Fonte: Waxman (1942).



Tabela 2 – Pesticidas carbamatos

Aldicarb+ (Temik)	Isolan (Primin)
Aminocarb (Matacil)	Isoprocab (Etrofolan, MIPC)
Bendiocarb (Ficam, Dycarb, Multamat)	Metiocarb (Mesurol, Draza)
Bufencarb (metalkamate, Bux)	Metomil (Lannate, Nudrin, Lanox)
Carbaril (Sevin, Dicarbam)	Niomil, Tattoo, Turcam)
Carbofuran (Furadan, Curaterr, Crisfuran)	Oxamil (Vydate L, DPX 1410)
Cloetocarb (Lance)	Pirimicarb (Pirimor, Abol, Aficida, Aphox, Fernos, Rapid)
Dimetan (Dimethan)	Promecarb (Carbamult)
Dioxacarb (Elocron, Famid)	Propoxur (aprocab, Baygon)
Eormetanate (Carzol)	Trimetacarb (Landrin, Broot)

+ Este pesticida é sistêmico, é absorvido pela planta e distribuído na folhagem e às vezes no fruto.
Fonte: Waxman (1942).

2.2 - Organoclorados

Os organoclorados são absorvidos por via oral, inalatória e dérmica com diferentes graus de eficiência. A absorção pela pele é significativa para *hexaclorociclohexano*, *lindano*, *ciclodienos* (*aldrin*, *dieltrin*, *endrin*, *clordano*, *heptaclor*) e *endosulfan*, enquanto o *diclorodifeniltricloroetano* (*DDT*), o *pertano* (CAS72-56-0), *odicofol*, *ometoxicloro*, *otoxafeno*, *Mirex* (*dodecacloro* como ingrediente ativo) e *Kepone* (*clordecona* como ingrediente ativo) são poucos absorvidos por via cutânea. A absorção gastrointestinal e, provavelmente dérmica, de organoclorados é aumentada por compostos lipossolúveis. Embora a maioria dos organoclorados sólidos possua baixa volatilidade, os aerodispersóides de pesticida ou partículas impregnadas deles em contato com a mucosa respiratória e as ingeridas por deglutição podem levar a uma absorção gastrointestinal significativa (WAXMAN 1942; BUSCHINELLI, 2020).

Uma parte significativa da dose absorvida de alguns organoclorados, especialmente ao *DDT*, é armazenada no tecido adiposo sem alteração. A metabolização do *DDT* e *diclorodifenildicloroetileno* (*DDE*), um produto da degradação do *DDT*, o isômero *beta* do *hexaclorociclohexano*, *dieltrin*, *heptaclor epóxido*, *Mirex* e *Kepone* tendem a ser lentas, levando ao armazenamento na gordura corporal. Essa fração metabolizada hepaticamente produz metabólitos que podem permanecer no tecido adiposo durante vários anos, provocando mobilização sistemática dos depósitos para a via sanguínea. A principal via de excreção é a biliar, embora quase todos os organoclorados produzam metabólitos urinários mensuráveis. Uma parcela significativa dos pesticidas não metabolizados é eficientemente reabsorvida pelo intestino (circulação entero-hepática), retardando substancialmente a excreção fecal. É provável que compostos lipofílicos sejam excretados no leite materno (WAXMAN, 1942; BRA-



SIL, 1978; RAMOS; DA SILVA FILHO, 2004).

A principal ação tóxica dos pesticidas organoclorados é no sistema nervoso central (SNC), onde esses compostos interferem nos fluxos de cátions através das membranas das células nervosas, causando a hiperexcitação do SNC. Esse efeito se manifesta principalmente como convulsões, com potencial de causar óbito por interferência nas trocas gasosas pulmonares e por gerar acidose metabólica grave. Vários distúrbios da sensação, coordenação e função mental também são característicos da intoxicação aguda por organoclorados. Altas concentrações teciduais de organoclorados aumentam a irritabilidade miocárdica, predispondo a arritmias cardíacas. Quando a concentração tecidual de organoclorados cai abaixo dos níveis limiares, ocorre a recuperação. Os organoclorados não são inibidores da colinesterase (WAXMAN, 1942; RAMOS; DA SILVA FILHO, 2004; BUSCHINELLI, 2020).

A Tabela 3 lista os principais pesticidas organoclorados.

2.3 - Piretos, piretrinas e piretróides

O piretro é um extrato de flores secas de crisântemo. O extrato contém cerca de 50% de ingredientes inseticidas ativos conhecidos como piretrinas. Os piretróides são inseticidas sintéticos quimicamente semelhantes às piretrinas naturais, porém modificados para

aumentar a estabilidade necessária em aplicação agrícola (WAXMAN, 1942).

A absorção dos inseticidas piretróides – como Decis (*deltametrina*), Ambush (*cipermetrina* e *tetrametrina*), K-Otrine (*deltametrina*), Protector (*aletrina*) e SBP (*cipermetrina*) – ocorrem pelas mesmas vias que os organoclorados. Por outro lado, apresentam pouca toxicidade aguda, apesar de ser irritantes para os olhos e mucosas e hipersensibilizantes dérmico e respiratório (RAMOS; DA SILVA FILHO, 2004).

De acordo com Buschinelli (2020), a ação tóxica dos piretróides nos insetos ocorre por meio do bloqueio de canais de sódio, paralisia e morte. A impregnação do piretróide ocorre em virtude da sua propriedade lipofílica. Em mamíferos, os piretróides apresentam baixo nível tóxico pois é rapidamente hidrolisada.

A Tabela 4 lista os principais ingredientes ativos classificados como piretróides.

**Tabela 3** – Pesticidas organoclorados

Aldrin (Aldrite, Drinox)	Dienoclor (Pentac)	Hexaclorociclohexano (BHC)
Clordano (Clordan)	Dodecacloro (Mirex)	Lindano (gamma BHC or HCH, Isotox)
Clordecona (Kepone)	Endosulfan (Thiodan)	Metoxiclor (Marlate)
DDT (clorophen othane)	Endrin (Hexadrin)	TDE (Rhothane)
Dicofol (Kelthane)	Etilan (Perthane)	Terpeno-policlorinatos (Strobane)
Dieldrin (Dieldrite)	Heptaclor (Heptagran)	Toxafeno (Toxakil, Strobane-T)

Fonte: Waxman (1942).

Tabela 4 – Ingredientes ativos classificados como piretróides

Aletrina	Cicletrina	Esfenvalerato	Furetrina
Alfametrina	Ciflutrina	Fenpropratrina	Indotrina
Bartrina	Cipermetrina	Fenvalerato	Permetrina
Bifentri	Cismetrina	Flucitrinato	Resmetrina
Bioresmetrina	Deltametrina	Fluvalinato	Tetrametrina
Biopermetrina	Dimetrina	Ftaltrina	Tralometrina

Fonte: Waxman (1942).

2.4 - Outros pesticidas

A nicotina é um alcaloide contido nas folhas de muitas espécies de plantas, mas geralmente é obtida comercialmente do tabaco. Ocorre a volatilização significativa da nicotina. Poucos inseticidas de nicotina estão em uso.

O alcaloide de nicotina é eficientemente absorvido por via oral, dérmica e inalatória. O sal sulfato é absorvido oralmente e por inalação, mas é pouco absorvido pela pele. Extensa biotransformação ocorre no fígado, resultando em uma meia-vida¹ de residência de duas horas ou menos. Tanto o fígado quanto o rim participam da formação e excreção de

metabólitos, que são excretados em poucas horas. A ação tóxica é complexa, envolvendo tanto a estimulação quanto o bloqueio dos gânglios autônomos e das junções neuromusculares do músculo esquelético, além de efeitos diretos no sistema nervoso central. A paralisia e o colapso vascular são características proeminentes da intoxicação aguda, mas a morte geralmente se deve à paralisia respiratória. A nicotina não é um inibidor da enzima colinesterase (WAXMAN, 1942).

Incluem ainda, entre outros pesticidas, o *rotenona* e *sabadilla*, exemplos de inseticidas naturais oriundos a partir de, respectivamente, raízes de plantas e sementes maduras do lírio sul-americano.

¹ Meia-vida: descrição da persistência no sistema biológico de um dado agente sendo o tempo necessário para redução da concentração em 50% (LUTTRELL et al., 2019).



2.5 - Ingredientes ativos de pesticidas banidos pela ANVISA

Os efeitos críticos para a saúde humana e para o meio ambiente de determinados ingredientes ativos usados em pesticidas têm levado ao seu banimento pela ANVISA, conforme é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Ingredientes ativos banidos pela ANVISA

Nome	Principal uso CAS nº	Justificativa
Aldrim	Inseticida 309-00-2	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
BCH (HCH)	Fungicida Inseticida 118-74-1	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
Carbofurano	Inseticida 1563-66-2	Alta toxicidade aguda; alta persistência ambiental e/ou periculosidade, teratogenicidade e neurotoxicidade
DDT	Inseticida 50-29-3	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade, carcinogenicidade, distúrbios hormonais
Endosulfan	Fungicida Inseticida 115-29-7	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; distúrbios hormonais; câncer
Lindano	Inseticida 58-89-9	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; neurotoxicidade
Metamidofos	Inseticida 10265-92-6	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade
Paration	Inseticida 56-38-2	Neurotoxicidade, câncer, Causa danos ao sistema reprodutor
Parationa metílica	Inseticida 298-00-0	Mutagênico; Causa danos ao sistema reprodutor; distúrbios hormonais
Pentaclorofenol	Fungicida Inseticida Moluscicida 87-86-5	Hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, distúrbios hormonais

Fonte: INCA (2019)

2.6 - Limites de exposição ocupacional

Os LEO são definidos como limites selecionados ou estabelecidos como um critério de tolerabilidade do perfil de exposição para teste de conformidade. O terceiro capítulo do livro de estratégia da AIHA, traduzido pela ABHO, divide os LEO em: regulatórios, autoritativos, internos e de trabalho. Além disso, é apresentada a relação dos LEO com a média do tempo (MULHAUSEN; DAMIANO; PULLEN, 2021).

Várias tendências globais têm motivado a proposta de uma hierarquia para derivação e seleção de LEO alternativos. A celeridade na criação e aplicação de novas substâncias químicas, incluindo os pesticidas, em contrapartida a lentidão na derivação de LEO tradicionais, traz destaque para essa necessidade (LASZCZ-DAVIS *et al.*, 2020).

Os TLVs[®] de dada substância química constantes no livreto da ACGIH[®] possuem uma documentação científica que fundamenta a



recomendação de um dado limite de exposição ocupacional. Desse modo, o livreto constitui um compilado dessas documentações e nele está presente a seguinte consideração em suas primeiras páginas:

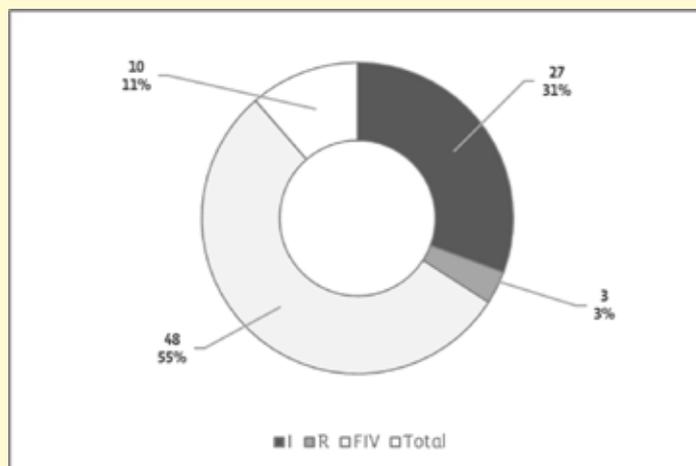
A “Documentação” dos Valores Limites de Exposição e dos índices Biológicos de Exposição (*Documentation of Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices*) é uma publicação de referência para os TLVs® e BEIs® adotados pela ACGIH®. Essa publicação fornece os dados e as informações científicas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

Foi realizada uma coleta, revisão e análise dos TLVs® referentes a pesticidas publicados pela ACGIH®. Ressalta-se que não se trata de um trabalho exaustivo. A Tabela 6 (vide anexo) apresenta 88 TLV-TWA e 1 TLV-STEL, bem como a base do TLV, fração do material particulado, notações e propriedades físico-químicas.

A partir da coleta e tratamento dos dados, é (são) apresentado(a)(s):

- a distribuição de TLV-TWA por tipo de fração de material particulado e particulado total, Figura 1;
- a frequência de notações dos TLV-TWA, tais como, classificação de carcinogenicidade, sensibilização, absorção pela pele e indicador biológico de exposição, Figura 2;
- o diagrama de caixa e a distribuição de frequência dos valores dos TLV-TWA, respectivamente, Figura 3 e 4.

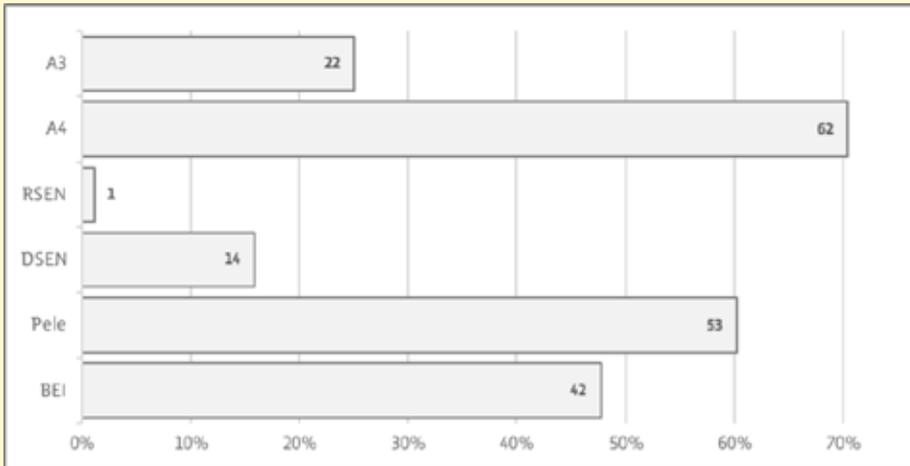
Figura 1 – Distribuição dos TLV-TWA dos pesticidas por fração do material particulado e particulado total



Fonte: Autor (2022)

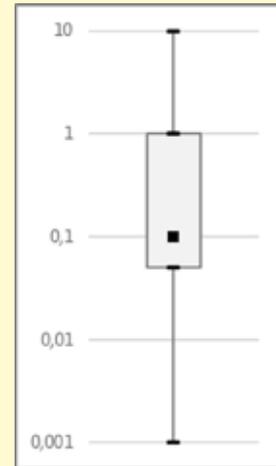


Figura 2 – Frequência de notações dos TLV-TWA dos pesticidas



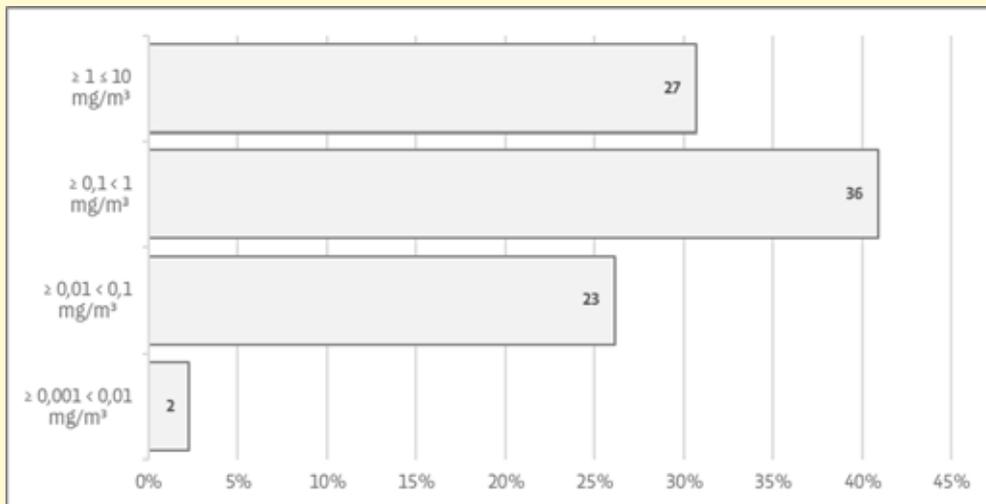
Fonte: Autor (2022)

Figura 3 – BoxPlot em escala \log_{10} dos valores dos TLV-TWA dos pesticidas, em mg/m^3



Fonte: Autor (2022)

Figura 4 – Distribuição dos valores dos TLV-TWA dos pesticidas



Fonte: Autor (2022)



2.7 - Limites internos

O higienista pode confrontar-se com pesticidas não listados na Tabela 6. Dessa forma, como foi comentado anteriormente, deve-se remeter à hierarquia do LEO e buscar um LEO publicado por outras entidades com autoridade na derivação de limites, por exemplo: AIHA & OARS (WEEL), DFG (MAK) e NIOSH (REL).

Se o pesticida não possuir LEO derivado por entidades com autoridade, deve-se buscar a camada imediatamente inferior da hierarquia. Nesse caso, utiliza-se os limites internos publicados por fabricantes, associações comerciais ou fornecedores dos pesticidas. Seguem alguns exemplos dos limites internos recomendados do *Syngenta Occupational Exposure Limit* (Syngenta OEL) e do *Internal Bayer CropScience "Occupational Exposure Standard"* (OES BCS):

- Abamectin – Syngenta TWA: 0,02 mg/m³;
- Azoxistrobina – Syngenta OEL TWA: 2 mg/m³;
- Difenconazol – Syngenta OEL TWA: 8 mg/m³;
- Benzovindiflupir – Syngenta OEL TWA: 1 mg/m³;
- Cipermetrina – Syngenta OEL TWA: 0,5 mg/m³;
- Ciproconazola – Syngenta OEL TWA: 0,5 mg/m³;
- Clorantroliprol – Syngenta OEL TWA: 10 mg/m³ (total) e 5 mg/m³ (fração respirável);
- Fluazinam – Syngenta OEL TWA: 0,7 mg/m³;
- Fomesafem – Syngenta OEL TWA: 2 mg/m³;

- Lufenuron – Syngenta OEL TWA: 5 mg/m³;
- Profenofos – Syngenta OEL TWA: 3 mg/m³;
- Tebuconazol – OES BCS TWA: 0,2 mg/m³.

Em último caso, a estratégia de Banda de Perigo – bandas farmacêuticas ou bandas de exposição ocupacional – pode fornecer faixas de exposições que se espera que protejam a saúde do trabalhador (LASZCZ-DAVIS, *et al.*, 2020).

2.8 - Propriedades físico-químicas

Foram selecionadas e representadas as propriedades físico-químicas de maior interesse dos pesticidas para estimativa das exposições: massa molecular, hidrossolubilidade, pressão de vapor, constante de Henry e logaritmo do coeficiente de partição octanol-água (log Kow).

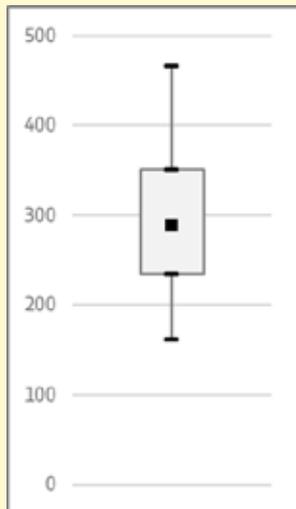
A seguir é apresentado um diagrama de blocos para cada parâmetro e discutidos os resultados.

A massa molecular, expressa em g/mol, representa a proporção de massa por número de moléculas, ou seja, a quantidade de gramas para cada $6,022 \times 10^{23}$ moléculas, que corresponde à constante de Avogadro equivalente à uma unidade de mol. A massa molecular, também denominada no livreto da ACGIH® por peso molecular, é útil para conversão das unidades de concentração entre ppm e mg/m³ e vice-versa.

Nota-se que os pesticidas geralmente possuem valores altos de massa molecular, conforme Figura 5 e, logo, grandes cadeias moleculares.



Figura 5 – *BoxPlot* da massa molecular dos pesticidas, em g/mol

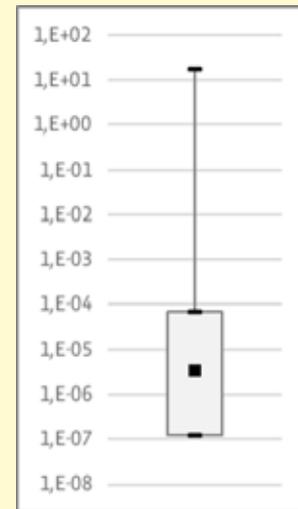


Fonte: Autor (2022)

Grandes cadeias moleculares tendem a reduzir o potencial de penetração dérmica, mas esse parâmetro isolado possui pouca capacidade informativa sobre o real potencial de absorção dérmica. Assim sendo, para esse fim, o log Kow tem maior capacidade de correlação quando associado ao peso molecular e hidrossolubilidade.

A volatilidade dos pesticidas é representada pela pressão de vapor, conforme Figura 6, ou poderia ser representada ainda pela temperatura de ebulição, ambas são inversamente proporcionais à massa molecular. A baixa pressão de vapor dos pesticidas é intencional para reduzir a perda de produto e confere a redução da exposição respiratória pelos vapores, porém maximiza o tempo de retenção do pesticida sobre a pele e, consequentemente, a absorção cutânea ou o desencadeamento de efeitos locais.

Figura 6 – *BoxPlot* em escala \log_{10} da pressão de vapor dos pesticidas, em mmHg



Fonte: Autor (2022)

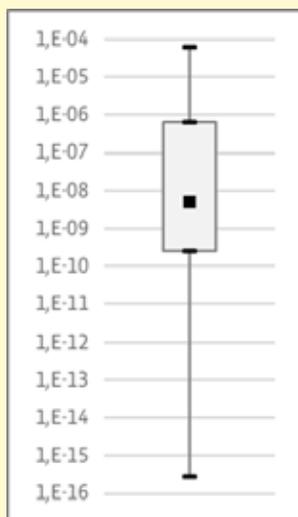
A Tabela 6 não relaciona a temperatura de ebulição, pois a pressão de vapor é um parâmetro mais apropriado, visto que é utilizada diretamente em modelos matemáticos para estimativa das exposições respiratórias e dérmicas, apesar de existir gráfico para classificação qualitativa da volatilidade a partir da temperatura de ebulição e de operação, vide “Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos – Orientações Básicas para o Controle da Exposição a Produtos Químicos” publicado pela Fundacentro (RIBEIRO; PEDREIRA FILHO; RIEDERER, 2012).

A água é o dispersante mais comum nas aplicações de pesticida por via líquida. Como a água é uma substância polar (maior eletro-negatividade – presença de elétrons desemparelhados) e os pesticidas geralmente são apolares, a taxa de volatilidade é melhor representada a partir da Lei de Henry, que estabelece uma constante de Henry aplicada



à fração molar para cálculo da pressão parcial, sob condições de soluções não ideais, ou seja, misturas de dois líquidos dissimilares por diferenças de polaridade. Os dispersantes orgânicos são compostos geralmente apolares e em soluções com pesticidas apolares, podem ser considerados como solução ideal (apolar-apolar) e regidos pela Lei de Raoult. A Figura 7 apresenta os valores da constante da Lei de Henry (PERKINS, 2008).

Figura 7 – *BoxPlot* em escala \log_{10} da constante da Lei de Henry, em $\text{atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$



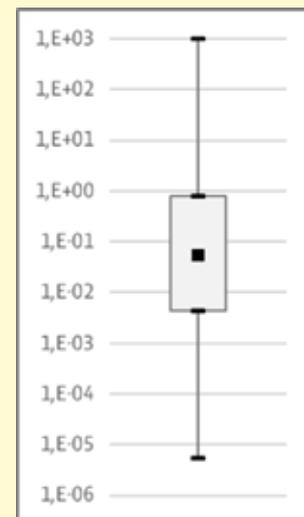
Fonte: Autor (2022)

A densidade relativa de vapor (d_{rv}), parâmetro que relaciona a densidade do pesticida à do ar ($a_r = 1$), é diretamente proporcional à massa molecular. Esse parâmetro pode representar se um vapor tende a se acumular na parte inferior ou superior em relação ao ar (mais ou menos denso do que o ar), respectivamente, $d_{rv} > 1$ ou $d_{rv} < 1$. Porém, a d_{rv} somente será útil em caso de formação de densas nuvens de vapores ou situações com

derramamentos significativos. Em condições normais, os vapores de pesticida se misturam ao ar e a densidade relativa dessa mistura é aproximadamente igual a 1 (um), além de ocorrer a projeção da solução em forma de névoas (ACGIH®, 2019).

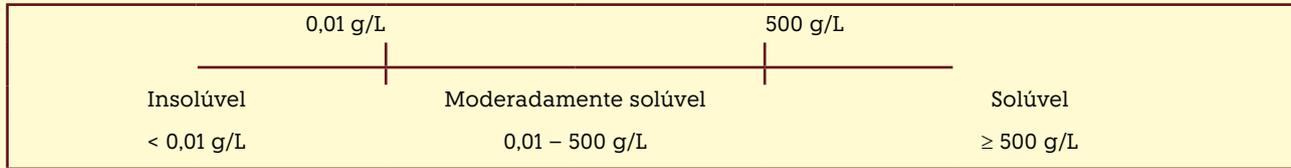
A hidrossolubilidade, expressa em mg/mL , representa a massa solúvel de pesticida por volume de água. A Figura 8 apresenta uma ampla faixa de solubilidade dos pesticidas, desde aqueles miscíveis ($10^3 \text{ mg}/\text{mL} = 1 \text{ g}/\text{mL} = 1 \text{ kg}/\text{L}$) até outros praticamente insolúveis.

Figura 8 – *BoxPlot* em escala \log_{10} da solubilidade em água dos pesticidas, em mg/mL



Fonte: Autor (2022)

A Documentação do TLV® do cromo dividiu em três categorias genéricas a solubilidade das substâncias químicas em água (@ 20 °C), observar a Figura 9. Note que 1 g/L é equivalente a 1 mg/mL.

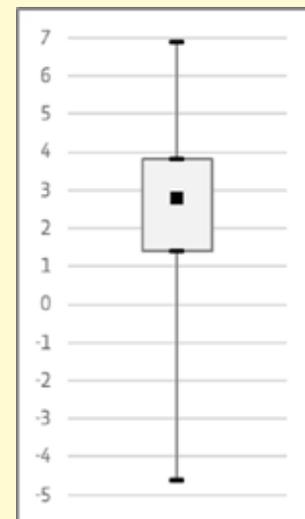
**Figura 9** – Classificação da solubilidade conforme ACGIH®

Fonte: ACGIH® (2018)

A hidrossolubilidade é útil para determinar se os pesticidas serão absorvidos nas regiões de troca gasosa, sendo distribuídos na corrente sanguínea e causando efeitos sistêmicos, bem como para estimar a exposição dérmica por modelos matemáticos associada ao log Kow e peso molecular. Para mais informações sobre modelagem matemática da exposição dérmica, vide “*Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals*” publicado pela AIHA (KEIL; SIMMONS; ANTHONY, 2009).

Para avaliar a característica hidrofílica (solubilidade em água) e lipofílica (solubilidade em óleo ou gordura) dos pesticidas, utiliza-se o coeficiente de partição óleo / água, conhecido também como coeficiente octanol / água ou *Kow* (*octanol / water*). A escala de variação do *Kow* é grande, assim aplica-se uma escala logarítmica (log *Kow*) para facilitar a sua interpretação (BUSCHINELLI, 2011).

A Figura 10 apresenta a distribuição dos logKow dos pesticidas.

Figura 10 – *BoxPlot* do log Kow dos pesticidas

Fonte: Autor (2022)

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.



Os compostos com log Kow maior que 3 ($\log Kow > 3$) são mais solúveis em gordura e menos em água, penetram bem o estrato córneo, todavia têm dificuldade de avançar na epiderme viável. O log Kow de zero ($\log Kow = 0$) indica que a substância é distribuída igualmente entre óleo e água. O log Kow menor que $-0,5$ ($\log Kow < -0,5$) indica que o composto é mais solúvel em água do que em óleo, ou seja, terá dificuldade em penetrar o estrato córneo para atingir a epiderme aquosa, derme vascular e corrente sanguínea. O 13º capítulo do livro de estratégia da AIHA, traduzido pela ABHO, apresenta uma metodologia de avaliação qualitativa da exposição dérmica (SAHMEL; BOENIGER, 2021).

3 - BIOPESTICIDAS

Em 2013, os EUA registravam cerca de 400 ingredientes ativos de biopesticidas e aproximadamente 1.250 produtos pesticidas ativos (EPA, 2021).

Conforme foi apresentado preliminarmente, há dificuldade de definir um conceito hermetico de maneira que segregue os pesticidas químicos dos biológicos. De certo modo, biopesticidas são “organismos vivos (plantas, animais microscópicos e microrganismos, incluindo bactérias, vírus e fungos) ou substâncias naturais derivadas desses organismos que são usados para suprimir populações de pragas” (NOLLET; RATHORE, 2015). Nollet e Rathore (2015) afirmam que os biopesticidas são alternativas substitutas, dadas as preocupações de saúde e meio ambiente em relação aos pesticidas sintéticos. Donham e Nonnenmann (2021) ratificam que

todos os biopesticidas são praticamente atóxicos, baseados na classificação da EPA que os categoriza na classe IV (não tóxico).

Douwes *et al.* (2002) apresenta uma visão geral das doenças respiratórias alérgicas e não alérgicas com potenciais agentes causais de origem biológica. As enzimas microbianas, fungos, proteínas de plantas, mamíferos e invertebrados são responsáveis por doenças respiratórias alérgicas, como: asma alérgica, rinite alérgica, pneumonite por hipersensibilidade, alveolite alérgica extrínseca e pulmão de fazendeiro, enquanto os (1 \rightarrow 3)- β -D-glucanos, peptidoglicanos, endotoxinas, micotoxinas, fungos, bactérias e actinomicetos são caracterizados por causar doenças respiratórias não alérgicas. Entre elas, asma não alérgica, irritação da mucosa e rinite não alérgica, bronquite crônica, obstrução da ventilação crônica e síndrome de poeira orgânica tóxica.

O *Bacillus thuringiensis* (Bt) e suas cepas são componentes de mais de 90% dos biopesticidas comercializados mundialmente. O Bt é uma bactéria gram-positiva que produz toxinas proteicas Cry, também conhecidas por δ -endotoxina ou delta-endotoxina, que confere a propriedade inseticida. Várias cepas de Bt são patogênicas para insetos. Essas bactérias são cultivadas e depois colhidas na forma de esporos para uso como inseticida. Os esporos são formulados como pós, fluidos concentrados e grânulos para aplicação em culturas de campo e para controle de mosquitos e moscas. A cepa K61 do actinomiceto *Streptomyces griseoviridis* é outro exemplo de bactéria gram-positiva utilizada como biopesticidas (WAXMAN, 1942; HANSEN;



WINDING; MADSEN, 2010; MADSEN *et al.*, 2014).

Em bactérias gram-positivas não patogênicas, a exposição pode causar sintomas respiratórios e a sua parede celular consiste em peptidoglicanos e ácido lipoteicóico que causam inflamação (MADSEN *et al.*, 2014).

Os (1→3)-β-D-glucanos são polissacarídeos com peso molecular e grau de ramificação variáveis e são específicos da parede celular de fungos, como o biopesticida fúngico *Trichoderma harzianum*, e algumas bactérias, sendo o componente predominante em muitas espécies patogênicas. (DOUWES *et al.*, 2002; HANSEN; WINDING; MADSEN, 2010).

A bactéria gram-negativa é conhecida pela presença de endotoxina na sua membrana celular com fortes propriedades pró-inflamatórias. Essas toxinas são compostas de proteínas, lipídeos e lipopolissacarídeos (LPS). Os LPS são hidrocarbonetos solúveis em água, livres de proteínas e outros materiais na parede celular. Os LPS são responsáveis pelos

efeitos biológicos, como: febre, calafrios, dores nas articulações, sintomas semelhantes aos da gripe (mal-estar), leucocitose, inflamação neutrofílica das vias aéreas, sintomas de asma como tosse seca, dispnéia e aperto no peito, obstrução brônquica, comprometimento da função pulmonar dose-dependente, diminuição da capacidade de difusão pulmonar e relações claras de exposição-resposta. Obstrução aguda das vias aéreas foram perceptíveis em exposições de aproximadamente 50 unidades de endotoxinas (UE)/m³ que corresponde a cerca de 5 ng/m³ (DOUWES *et al.*, 2002).

3.1 - Classificação de perigo biológico

Os microrganismos são avaliados por triagem a partir do potencial de perigo definido em função da classificação em grupos de riscos para agentes patogênicos definidos por comitês de biossegurança, como os critérios apresentados pelo CDC norte americano, que relaciona e classifica os principais microrganismos patogênicos como indicado na Tabela 7.

Tabela 7 – Classificação de agentes biológicos

Classe	Risco individual	Risco à coletividade	Profilaxia ou eficácia da terapia
1	Baixo	Baixo	Existe
2	Moderado	Baixo	Existe
3	Elevado	Moderado	Usualmente existe
4	Alto	Alto	Ainda não existe

Fonte: Brasil (2017).



3.2 - Dados sub-rogados

Poucos estudos sobre os níveis de exposição ocupacional, os efeitos deletérios e LEO recomendados aos biopesticidas, bem como aos bioaerossóis de um modo geral, estão disponíveis na literatura.

Em um estudo em estufas e plantações de vegetais usando *Bacillus thuringiensis kurstakinas* (Btk), foi relatada a exposição de sete do total de oito trabalhadores expostos à bactéria e que não manuseavam os biopesticidas (HANSEN; EILENBERG; MADSEN, 2010).

Há registros positivos de Btk em amostras de *swab* nasal de crianças em áreas não pulverizadas (PEARCE *et al.*, 2002).

As aplicações de Bt geralmente ocorrem por pulverização aérea. A dispersão do biopesticida pode ser aerotransportada pelo vento para áreas afastadas até um km em concentrações tão altas quanto 1.600 UFC/m³ de ar, incluindo o transporte para ambientes internos (TESCHKE *et al.*, 2001).

Em um estudo numa unidade dinamarquesa de produção de plantas em vaso, os bioaerossóis foram medidos em situações ocupacionais onde a subespécie *israelensis* do Bt (Bti) foi usada deliberadamente como biopesticida e foi avaliado o potencial inflamatório total. Neste estudo, a aplicação de Bt por lança móvel de pulverização apresentou exposições pessoais de $3,0 \times 10^5$ UFC m⁻³, representando um potencial inflamatório significativo. Nesse estudo, todos os 17 trabalhadores foram expostos ao Bti. Ainda, o estudo propôs a adoção de uma barreira para minimizar a exposição pessoal, resultando em um fator de redução de aproxi-

madamente 17. A exposição com componente de proteção foi de $1,8 \times 10^4$ UFC m⁻³. Visto que os efeitos à saúde são dose dependente, esse controle é considerável, apesar da exposição ainda ser alta em comparação com outros resultados (MADSEN *et al.*, 2014).

A Tabela 8 apresenta as exposições ocupacionais aos biopesticidas e outros microrganismos em diversos ambientes.

A Tabela 9 apresenta as exposições de fundo e as frequências de espécies microbianas usadas como biopesticidas, outras espécies e outros microrganismos.

3.3 - Valores de referência ocupacional

Não há um consenso científico acerca dos níveis máximos de exposição aos bioaerossóis, seja de bactérias, seja de fungos, que protejam a saúde do trabalhador. Todavia, algumas entidades têm definido guias orientativos e valores de referência ocupacional para interpretação dos resultados.

Um LEO de aproximadamente 10^5 esporos m⁻³ de ar para vários fungos tem sido razoavelmente suportado a partir de estudos epidemiológicos, apesar de necessitar de detecção específica para espécies de fungos produtoras de micotoxinas e patogênicas em virtude de sua alta toxicidade (EDUARD, 2009).

Outra abordagem recomendada como critério de tolerabilidade para biopesticidas pode ser a avaliação por comparação com as exposições de fundo nos mesmos ambientes, vide Tabela 9 (MADSEN; TENDAL, 2012).



O Comitê de Bioaerossóis da ACGIH[®] afirma que as concentrações de bioaerossóis de fungos em ambiente externo podem ser muito altas, atingindo 10^4 UFC/m³ de ar e que geralmente estão acima de 10^3 UFC/m³ de ar. As concentrações acima de 100 UFC/m³ de ar podem ser prejudiciais para pessoas imunossuprimidas. Em ambiente interno, os bioaerossóis contendo bactérias estão entre 4.500 e 10^4 UFC/m³ de ar (MACHER, 1999).

O *National Health Council* da Holanda propôs, em 1998, inicialmente um LEO baseado em saúde para endotoxina de 50 EU/m³ (5 ng/m³). Um fator de modificação foi adotado para ajuste do LEO a partir de estudo de viabilidade técnica para os ambientes de trabalho no setor de agricultura, resultando em um guia pragmático de 200 EU/m³ (20 ng/m³). Esse estudo foi revisto em 2010 e o *Dutch Expert Committee on Occupational Safety* (DECOS) passou a recomendar um limite de exposição ocupacional baseado na saúde para endotoxinas de 90 EU/m³ com base na exposição pessoal à fração inalável de material particulado, medido como uma média ponderada de oito horas e usando a versão mais recente do “Ensaio de Lisado” de *amebócito Limulus* (LAL) pelo método NEN-EN 14031 com procedimento e ajuste por “Spaan *et al.* (2007)” (DECOS, 1998; DECOS, 2010).

O NIOSH estabelece que uma concentração de actinomicetos termofílicos superior a 70 UFC/m³ de ar indica a necessidade de medidas adicionais de controle (CHERRIE; HOWIE; SEMPLE, 2010).

4 - CONTROLES

O gerenciamento de risco envolve definir uma hierarquia de medidas de controle, selecionar o nível de controle necessário a partir da magnitude da exposição, implantar a(s) medida(s) de controle e confirmar a eficácia do controle.

A hierarquia de medidas de controle inclui cinco graus, em ordem decrescente de eficácia e perenidade: eliminação, substituição, engenharia, administrativo e individual.

Várias são as medidas de controle disponíveis para a exposição ocupacional aos pesticidas, como por exemplo:

- implantação do sistema de produção sem pesticidas;
- substituição por pesticidas menos tóxicos mediante triagem via banda de perigo;
- implementação de sistemas mecânicos ou automatizados de pulverização;
- introdução de cabines herméticas em maquinários agrícolas com filtros de alta eficiência no sistema de ventilação;
- redução do número de expostos e do tempo de exposição;
- seleção de horário com temperatura ambiental mais amena para aplicação;
- treinamento, procedimento e supervisão na aplicação;
- controle de reentrada em áreas tratadas;



- uso de vestimenta, luvas, botas, viseira, respirador etc., selecionados adequadamente.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 294**, de 29 de julho de 2019. Diário Oficial da União em 31 de julho 2019, Brasil.

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH®). **Chromium and inorganic compounds: TLV® Chemical Substances Documentation**. Cincinnati: ACGIH®. 2018. 30 p.

_____. **Industrial Ventilation: A Manual of Recommended Practice for Design**, 30th ed. Cincinnati: ACGIH®. 2019. 686 p.

_____. **TLVs® and BEIs®**. Cincinnati: ACGIH®. 2022. 285 p.

BELLUSSI, Giuseppe *et al.* **ULLMANN'S Encyclopedia of Industrial Chemistry, 7th ed.** Alemanha: Wiley. 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978**. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Conso-

lidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, jun. 1978.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**: Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde, 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde. 2017. 48 p.

BUSCHINELLI, José Tarcísio Penteadó. **Manual para interpretação de informações sobre substâncias químicas**. São Paulo: FUNDACENTRO. 2011. 62 p.

BUSCHINELLI, José Tarcísio Penteadó. **Toxicologia Ocupacional**. São Paulo: FUNDACENTRO. 2020. 622 p.

CHERRIE, John W.; HOWIE, Robin M.; SEMPLE, Sean. Bioaerosols. *In*: _____. **Monitoring for Health Hazards at Work, 4th ed.** Inglaterra: Blackwell Publishing Ltd. cap. 11. 2010.

DUTCH EXPERT COMMITTEE ON OCCUPATIONAL STANDARDS (DECOS). **Endotoxins**: Health-based recommended occupational exposure limit. Holanda: DECOS. set. 1998. 82 p.



DUTCH EXPERT COMMITTEE ON OCCUPATIONAL SAFETY (DECOS). **Endotoxins:** Health-based recommended occupational exposure limit. Holanda: DECOS. jul. 2010. 100 p.

DONHAM; Kelley J.; NONNENMANN, Matthew. Agriculture hygiene. In: COHRSSSEN, Barbara (ed.). **Patty's Industrial Hygiene, 7th ed.** Part VIII. Specialty Areas. 2021. 27 p.

EDUARD, Wijnand. Fungal spores: a critical review of the toxicological and epidemiological evidence as a basis for occupational exposure limit setting. **Crit Rev Toxicol.** 39(10). 2009. p. 799-864.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **What are Biopesticides?** Washington: EPA. 2021.

HANSEN, Vinni Mona; EILENBERG, J.; MADSEN, Anne Mette. Occupational exposure to airborne **Bacillus thuringiensis kurstaki** HD1 and other bacteria in greenhouses and vegetable fields, **Biocontrol Science and Technology**, 20:6. 2010. p. 605-619.

HANSEN, Vinni Mona; WINDING, Anne; MADSEN, Anne Mette. Exposure to Bioaerosols during the Growth Season of Tomatoes in an Organic Greenhouse Using Supresivit (*Trichoderma harzianum*) and Mycostop (*Streptomyces griseoviridis*), **Applied and Environmental Microbiology**, vol. 76, n.º 17, set. 2010, p. 5874–5881.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). **Exposição no trabalho e no ambiente.** Agrotóxico. Rio de Janeiro: INCA, 2019.

KEIL, Charles B.; SIMMONS, Catherine E.; ANTHONY, T. Renée. **Mathematical Models for Estimating Occupational Exposure to Chemicals, 2nd ed.** Fairfax: AIHA. 2009. 207 p.

LASZCZ-DAVIS, Chris *et al.* A hierarquia dos LEO: um novo princípio de organização para avaliação do risco ocupacional. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**, São Paulo – SP. 2020. p. 45 - 51.

LUTTRELL, William E. *et al* (ed.). **Toxicology Principles for the Industrial Hygienist.** Fairfax: AIHA. 2019. 686 p.

MACHER, Janet (ed.). **Bioaerosols: assessment and control.** Cincinnati: ACGIH®. 1999. 316 p.

MADSEN, Anne Mette; TENDAL, Kira. Occupational safety of microbial agents. In: SUNDH, Ingvar; WILCKES, Andrea; GOETTEL, Mark S. (eds.). **Beneficial microorganisms in agriculture, food and the environment.** cap. 14. Oxfordshire: CABI. p. 197–216. 2012.

MADSEN, Anne Mette *et al.* Exposure and Preventive Measure to Reduce High and Daily Exposure to *Bacillus thuringiensis* in Potted Plant Production, **The Annals of Occupational Hygiene**, vol. 58, issue 6, jul. 2014, p. 664-676.



MULHAUSEN, John; DAMIANO, Joseph; PULLEN, Elizabeth. Caracterização básica e coleta de informações. In: DE MIRANDA JUNIOR, Luiz Carlos *et al.* **Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais, 1ª ed. brasileira.** cap. 3. São Paulo: ABHO. 2021. p. 21-36.

NOLLET, Leo M. L.; RATHORE, Hamir Singh. Biopesticides Handbook. Boca Raton: CRC Press. 2015. 281 p.

PEARCE, Marty *et al.* The effects of aerial spraying with *Bacillus thuringiensis* Kurstaki on children with asthma. **Revue canadienne de sante publique.** vol. 93,1. 2002. p. 21-25.

PERKINS, Jimmy L. The Physical Nature of Gases and Vapors. In: _____ Modern Industrial Hygiene: Recognition and Evaluation of Chemical Agents, 2nd ed. vol. 1. cap. 8. Cincinnati: ACGIH®. 2008. p. 193-220.

POPENDORF, William; DONHAM; Kelley J.. Agriculture hygiene. In: ROSE, Vernon E.; COHRSSSEN, Barbara (eds.). **Patty's Industrial Hygiene, 6th ed.** 2021. p. 2469-2524.

RAMOS; Andréia; DA SILVA FILHO, João Ferreira. Exposição a pesticidas, atividade laborativa e agravos à saúde. **Rev Med Minas Gerais**, vol. 14(1):41-5. 2004.

RIBEIRO, Marcela Gerardo; PEDREIRA FILHO, Walter dos Reis; RIEDERER; Elena Elisabeth. **Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos:** orientações básicas para o controle da exposição a produtos químicos. São Paulo: FUNDACENTRO. 2012. 266 p.

ROBERTS, James R.; REIGART, J. Routt. **Recognition and management of pesticide poisonings**, 6th ed. Washington: EPA. 2013. 272 p.

SAHMEL, Jennifer; BOENIGER, Mark. Avaliação de Exposição Dérmica. In: DE MIRANDA JUNIOR, Luiz Carlos *et al.* **Uma Estratégia para Avaliar e Gerenciar Exposições Ocupacionais, 1ª ed. brasileira.** cap. 13. São Paulo: ABHO. 2021. p. 171-196.

TESCHKE, K *et al.* Spatial and temporal distribution of airborne *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* during an aerial spray program for gypsy moth eradication. **Environmental health perspectives.** vol. 109,1. 2001. p. 47-54.

WAXMAN, Michael F.. **Agrochemical and Pesticide Safety Handbook.** EUA: CRC Press. 1942. 379 p.

NOTA DOS EDITORES: O artigo tem responsabilidade limitada aos entendimentos do autor sobre o tema, sem endossos de qualquer natureza por parte da ABHO.

Tabela 6 – TLVs® e propriedades físico-químicas dos pesticidas

Substância	Nº CAS	TWA	Unidade	Fração	Notações	Peso Mol. (g/mol)	Base do TLV*	Solubilidade em água (mg/mL)	Pressão de vapor (mmHg)	Log Kow	Constante da Lei de Henry (atm.m ³ /mol)
≠ Acetamiprido	135410-20-7	0,05	mg/m ³	FIV	A4	222,68	Esteatose, comprometimento do neurodesenvolvimento, comprometimento do sistema imunológico e do sistema nervoso central; dano do sistema repro masculino; efeito na reprodução	2,95E+00	4,36E-05	0,8	6,92E-08
Alaclor	15972-60-8	1	mg/m ³	FIV	DSEN; A3	269,8	Hemossiderose (fígado, baço e rins)	2,40E-01	2,20E-05	3,52	8,32E-09
Aldicarb	116-06-3	0,005	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	190,26	Inibição da colinesterase	4,93E+00	2,90E-05	1,13	1,50E-09
Aldrin	309-00-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A3	364,93	Comprometimento do sistema nervoso central; dano fígado e rins	1,70E-01	8,00E-05	6,5	4,40E-05
Atrazina	1912-24-9	2	mg/m ³	I	A3	215,69	Efeito hematológico, reprodutivo, desenvolvimento	3,47E-02	2,89E-07	2,61	2,60E-09
Azinfos metil	86-50-0	0,2	mg/m ³	FIV	Pele; DSEN; A4; BEI	317,34	Inibição da colinesterase	2,09E-02	8,00E-09	2,75	2,90E-09
Bendiocarb	22781-23-3	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	223,2	Inibição da colinesterase	2,60E-01	3,45E-05	1,7	3,90E-08
Benomil	17804-35-2	1	mg/m ³	I	DSEN; A3	290,32	Irritação do trato respiratório superior; dano reprodutivo e testicular e dano embrio/fetal	3,80E-03	3,70E-09	2,12	4,95E-12
Bromacil	314-40-9	10	mg/m ³	Total	A3	261,11	Efeito na tireoide	8,00E-01	3,07E-07	2,11	1,29E-10
Cadusafos	95465-99-9	0,001	mg/m ³	FIV	Pele; A4	270,4	Inibição da colinesterase	2,45E-01	9,00E-04	3,9	1,30E-06
Captafol	2425-06-1	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; DSEN; RSEN; A3	349,06	Dano fígado e rins; sensibilização dérmica	1,40E-03	8,00E-06	3,8	2,70E-09
Captan	133-06-2	5	mg/m ³	I	DSEN; A3	300,60	Irritação pele	5,10E-03	9,00E-08	2,8	7,00E-09
Carbaril	63-25-2	0,5	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	201,2	Inibição da colinesterase; dano reprodutivo masculino; dano embrionário	1,10E-01	1,36E-06	2,36	2,80E-09
Carbofuran	1563-66-2	0,1	mg/m ³	FIV	A4; BEI	221,3	Inibição da colinesterase	3,51E-01	5,40E-07	2,32	4,50E-10
Cianazina	21725-46-2	0,1	mg/m ³	I	A3	240,70	Efeito peso corpóreo; sistema nervoso central e teratogénico	1,70E-01	1,38E-07	2,22	2,57E-10
Cihexatin	13121-70-5	5	mg/m ³	Total	A4	385,16	Irritação do trato respiratório superior; efeito peso do corpo; dano rins	<1,00E-3	0,00E+00	—	—
* Cloromazina	66215-27-8	2	mg/m ³	I	A4	166,19	Efeito no peso corporal e hematológico	1,30E+01	3,36E-09	-0,06	5,65E-14
Clordane	57-74-9	0,5	mg/m ³	FIV	Pele; A3	409,80	Dano fígado	5,60E-05	9,75E-06	6,16	4,86E-05
Cloropirifos	2921-88-2	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	350,57	Inibição da colinesterase	1,40E-03	2,02E-05	4,96	3,55E-05
* Clotiamidina	210880-92-5	0,1	mg/m ³	I	A4	249,67	Dano no sistema reprodutivo masculino e feminino; dano neurocomportamental e neurodesenvolvimento; efeito no peso corporal	3,27E-01	9,80E-10	0,7	2,90E-16
Coumafos	56-72-4	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	362,8	Inibição da colinesterase	1,50E-03	9,70E-08	4,13	3,10E-08
Cruformate	299-86-5	5	mg/m ³	Total	A4; BEI	291,71	Inibição da colinesterase	Insolúvel	7,95E-04	3,42	2,50E-09
2,4 D	94-75-7	10	mg/m ³	I	A4	221,04	Efeito tireoide, danos às estruturas tubulares dos rins	6,77E-01	1,40E-07	2,81	9,75E-08
DDT	50-29-3	1	mg/m ³	Total	A3	354,50	Dano fígado	5,50E-06	1,60E-07	6,91	8,32E-06
Demeton	8065-48-3	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; BEI	258,34	Inibição da colinesterase	6,66E-01	3,40E-04	3,21	1,80E-07

Tabela 6 – TLVs® e propriedades físico-químicas dos pesticidas (continuação)

Substância	Nº CAS	TWA	Unidade	Fração	Notações	Peso Mol. (g/mol)	Base do TLV®	Solubilidade em água (mg/mL)	Pressão de vapor (mmHg)	Log Kow	Constante da Lei de Henry (atm.m ³ /mol)
Demeton-S-metila	919-86-8	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; DSEN; A4; BEI	230,3	Inibição da colinesterase	2,30E+00	3,00E-04	1,02	2,75E-08
Diazinon	333-41-5	0,01	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	304,36	Inibição da colinesterase	4,00E-02	9,01E-05	3,81	1,17E-07
Diclorvos (DDVP)	62-73-7	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; DSEN; A4; BEI	220,98	Inibição da colinesterase	8,00E+00	1,58E-02	1,43	5,70E-07
Dicrotofós	141-66-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	237,21	Inibição da colinesterase	1,00E+03	1,60E-04	0	5,03E-11
Dieldrin	60-57-1	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A3	380,93	Dano fígado; efeito reprodutivo; comprometimento sistema nervoso central	2,00E-04	3,10E-06	5,4	8,18E-06
Dioxation	78-34-2	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	456,54	Inibição da colinesterase	<1,00E-01	1,78E+01	3	—
Diquat, como ion	2764-72-9	0,5	mg/m ³	I	Pele; A4	184,24	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	6,93E-02	<1,00E-05	—	—
Diquat, como ion	2764-72-9	0,1	mg/m ³	R	Pele; A4	184,24	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	6,93E-02	<1,00E-05	—	—
Diquat, como dibrometo	85-00-7	0,5	mg/m ³	I	Pele; A4	344,05	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	7,08E+02	<1,00E-07	-4,6	1,40E-13
Diquat, como dibrometo	85-00-7	0,1	mg/m ³	R	Pele; A4	344,05	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	7,08E+02	<1,00E-07	-4,6	1,40E-13
Diquat, como monohidratado	6385-62-2	0,5	mg/m ³	I	Pele; A4	362,60	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	—	—	—	—
Diquat, como dibrometo monohidratado	6385-62-2	0,1	mg/m ³	R	Pele; A4	362,60	Irritação do trato respiratório inferior; catarata	—	—	—	—
Dissulfoton	298-04-4	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	274,38	Inibição da colinesterase	1,65E-02	9,75E-05	4,02	2,20E-06
Endosulfan	115-29-7	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4	406,95	Irritação do trato respiratório inferior; dano fígado e rins	4,64E-04	1,73E-07	3,83	6,50E-05
Endrin	72-20-8	0,1	mg/m ³	Total	Pele; A4	380,93	Dano fígado; comprometimento sistema nervoso central; dor de cabeça	2,50E-04	3,00E-06	5,2	6,36E-06
EPN	2104-64-5	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	323,31	Inibição da colinesterase	3,11E-03	9,50E-07	4,78	4,44E-07
Etil carfentrazone	128639-02-1	1	mg/m ³	I	A4	412,20	Dano fígado, efeito porfirina	2,20E-02	1,20E-07	3,36	3,00E-09
Eton	563-12-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	384,48	Inibição da colinesterase	2,00E-03	1,50E-06	5,07	3,80E-07
Fenamifos	22224-92-6	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	303,4	Inibição da colinesterase	3,29E-01	9,00E-06	3,23	9,00E-09
Fensulfotion	115-90-2	0,01	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	308,35	Inibição da colinesterase	1,54E+00	5,00E-05	2,23	1,40E-10
Fention	55-38-9	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	278,34	Inibição da colinesterase	7,50E-03	3,00E-05	4,09	1,46E-06
Ferbam	14484-64-1	5	mg/m ³	I	A4	416,50	Comprometimento sistema nervoso central; efeito peso do corpo; dano baço	1,30E-01	0,00E+00	-1,6	—
Fluodioxonil	131341-86-1	1	mg/m ³	I	A3	248,20	Dano fígado e rins	1,80E-03	2,93E-09	4,12	5,30E-10
Folpet	133-07-3	1	mg/m ³	I	DSEN; A3	296,6	Dano fígado; efeito peso do corpo	8,00E-04	1,57E-07	2,85	7,66E-08
Fonofos	944-22-9	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	246,32	Inibição da colinesterase	1,57E-02	3,38E-04	3,94	7,00E-06
Forato	298-02-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	260,4	Inibição da colinesterase	5,00E-02	8,40E-04	3,56	4,37E-06
Glifosato	1071-83-6	5	mg/m ³	I	A4	169,07	Efeitos do peso corporal; dano no fígado; catarata	1,05E+01	9,80E-08	-3,4	—

Tabela 6 – TLVs® e propriedades físico-químicas dos pesticidas (continuação)

Substância	Nº CAS	TWA	Unidade	Fração	Notações	Peso Mol. (g/mol)	Base do TLV*	Solubilidade em água (mg/mL)	Pressão de vapor (mmHg)	Log Kow	Constante da Lei de Henry (atm.m ³ /mol)
Hexazinona	51235-04-2	3	mg/m ³	I	A4	252,30	Efeito hematológico e fígado	3,30E+01	2,25E-07	1,85	2,30E-12
* Imazosulfurona	122548-33-8	10	mg/m ³	I	A4	412,80	Hipertrofia da tireóide e do fígado	6,75E-03	3,38E-10	-0,07	3,70E-11
Lindano	58-89-9	0,5	mg/m ³	Total	Pele; A3	290,85	Dano fígado; comprometimento sistema nervoso central	2,40E-04	4,20E-05	3,72	3,18E-06
Malation	121-75-5	1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	330,36	Inibição da colinesterase	1,43E-01	3,97E-05	2,36	4,89E-09
Metil demeton	8022-00-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; BEI	230,3	Inibição da colinesterase	2,20E+01	4,00E-04	1,32	—
Metil paration	298-00-0	0,02	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	263,2	Inibição da colinesterase	3,76E-02	3,50E-06	2,86	1,00E-07
Metomil	16752-77-5	0,2	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	162,2	Inibição da colinesterase; Dano reprodutivo masculino; efeito hematológico	5,80E+01	5,40E-06	0,6	1,90E-11
Metribuzin	21087-64-9	5	mg/m ³	Total	A4	214,28	Dano fígado; efeito hematológico	1,20E+00	4,35E-07	1,7	1,20E-10
Mevinfos	7786-34-7	0,01	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	224,16	Inibição da colinesterase	1,00E+03	1,28E-04	0,13	3,90E-09
Monocrotofos	6923-22-4	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	223,16	Inibição da colinesterase	1,00E+03	7,00E-06	-0,2	6,50E-13
Naled	300-76-5	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; DSEN; A4; BEI	380,79	Inibição da colinesterase	1,50E-03	2,00E-04	1,38	6,50E-05
Nitrapirina	1929-82-4	STEL 20	mg/m ³	FIV	A4	250,93	Dano fígado	5,38E-02	2,80E-03	3,41	—
Paraquat, como o calton	4685-14-7	0,05	mg/m ³	Total	Pele; A4	257,18	Dano pulmão; irritação do trato respiratório superior	6,20E+02	1,00E-07	-4,22	3,00E-14
Paration	56-38-2	0,05	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	291,27	Inibição da colinesterase	1,10E-02	3,78E-05	3,83	2,98E-07
Picloram	1918-02-1	10	mg/m ³	Total	A4	241,48	Dano fígado e rins	4,30E-01	6,16E-07	1,9	—
Piretro	8003-34-7	5	mg/m ³	Total	A4	345,00	Dano fígado; Irritação do trato respiratório inferior	4,62E-05	3,00E-06	6,15	6,55E-07
Pirofosfato de tetraetil	107-49-3	0,01	mg/m ³	FIV	Pele; BEI	290,2	Inibição da colinesterase	1,00E+03	2,60E-04	2,94	2,20E-10
* Prometon	1610-18-0	0,5	mg/m ³	I	A4	225,29	Decréscimo do peso corporal	7,50E-01	2,30E-06	2,99	9,09E-10
* Prometrina	7287-19-6	1	mg/m ³	I	A4	241,37	Dano no fígado e rins; efeito de medula óssea; toxicidade maternal/fetal	3,30E-02	1,24E-06	3,51	1,32E-08
Propoxur	114-26-1	0,5	mg/m ³	FIV	A3; BEI	209,24	Inibição da colinesterase	1,86E+00	9,68E-06	1,52	3,35E-09
Ronel	299-84-3	5	mg/m ³	FIV	A4; BEI	321,57	Inibição da colinesterase	1,00E-03	8,00E-04	4,88	3,20E-05
Simazine	122-34-9	0,5	mg/m ³	I	A3	201,60	Efeito hematológico	6,20E-03	2,20E-08	2,18	9,40E-10
Sulfometuron metil	74222-97-2	5	mg/m ³	FIV	A4	364,38	Efeito hematológico	2,44E-01	5,48E-16	1,2	5,17E-14
Sulfotep (TEDP)	3689-24-5	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	322,3	Inibição da colinesterase	3,00E-03	1,05E-04	3,99	4,40E-06
Sulfoxaflor	946578-00-3	0,1	mg/m ³	I	A3	277,30	Dano fígado e testicular	8,09E-01	1,90E-08	0,802	1,20E-11
Sulprofos	55400-43-2	0,1	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	322,43	Inibição da colinesterase	3,10E-04	1,20E-06	5,48	8,60E-07
Temefós	3383-96-8	1	mg/m ³	I	Pele; A4; BEI	466,46	Inibição da colinesterase	2,70E-04	7,90E-08	5,96	1,20E-09
Terbufos	13071-79-9	0,01	mg/m ³	FIV	Pele; A4; BEI	288,45	Inibição da colinesterase	5,07E-04	3,20E-04	4,48	2,40E-05

Tabela 6 – TLVs® e propriedades físico-químicas dos pesticidas (continuação)

Substância	Nº CAS	TWA	Unidade	Fração	Notações	Peso Mol. (g/mol)	Base do TLV*	Solubilidade em água (mg/mL)	Pressão de vapor (mmHg)	Log Kow	Constante da Lei de Henry (atm.m ³ /mol)
‡ Tetraclorvinifos, isômero (E)	22350-76-1	0,5	mg/m ³	I	A3 DSEN Pele BEI	365,96	Efeitos hepáticos, efeitos renais, inibição da colinesterase e efeitos da tireoide	1,50E-02	4,20E-08	3,53	1,80E-09
‡ Tetraclorvinifos, isômero (Z)	22248-79-9	0,5	mg/m ³	I	A3 DSEN Pele BEI	365,96	Efeitos hepáticos, efeitos renais, inibição da colinesterase e efeitos da tireoide	1,50E-02	4,20E-08	3,53	1,80E-09
‡ Tetraclorvinifos, mistura de isômeros	961-11-5	0,5	mg/m ³	I	A3 DSEN Pele BEI	365,96	Efeitos hepáticos, efeitos renais, inibição da colinesterase e efeitos da tireoide	1,50E-02	4,20E-08	3,53	1,80E-09
Thiram	137-26-8	0,05	mg/m ³	FIV	DSEN; A4	240,44	Efeito peso corpo e hematológico	3,00E-02	1,72E-05	1,73	3,26E-07
Tiacloprid	111988-49-9	0,2	mg/m ³	FIV	Pele; A3	252,72	Dano fígado; efeito tireoide e sistema nervoso central; câncer	1,85E-01	6,00E-12	1,26	1,08E-14
Tiodicarbe	59669-26-0	0,1	mg/m ³	FIV	DSEN; A3	354,50	Inibição da colinesterase	1,91E-02	4,30E-05	1,62	1,10E-06
Triclorfon	52-68-6	1	mg/m ³	I	A4; BEI	257,6	Inibição da colinesterase	1,20E+02	7,80E-06	0,51	2,20E-11
Varfarina	81-81-2	0,01	mg/m ³	I	Pele	308,32	Sangramento; teratogênico	1,70E-02	9,00E-02	2,7	2,80E-10

* Adotados no livroreto da ACGIH® de 2022.

‡ Nota de Alteração Pretendida (NAP) no livroreto da ACGIH® 2022.

Fonte: ACGIH (2022).

Tabela 8 – Exposições ocupacionais aos pesticidas e outros microrganismos em diversos ambientes.

Microrganismo	Ambiente	Biopesticida			Outros microrganismos ^b	
		Exposição em UFC m ³ de ar ^a	Outras medições da exposição	Produto	Exposição em UFC m ³ de ar	Referência
Beauveria bassiana	Floresta	—	50% ^c	Isolado no Japão	—	Shimazu et al, 2002
Trichoderma harzianum + T. polysporum	Plantação de morangos, ambiente externo	LD	—	Binad [®] T Vector	9.500 (3.700 - 3,0x10 ⁴)	Tendal and Madsen, 2011
T. harzianum	Estufa de tomates, ambiente interno	1 x 10 ⁵	—	Supresivit [®]	1.200	Hansen et al, 2010b
T. harzianum	Estufa de tomates, ambiente interno	LD	—	Supresivit [®]	3,7 x 10 ⁴ (4.200 - 4,3 x 10 ⁴)	Hansen et al, 2010b
T. harzianum	Estufa de tomates, ambiente interno	3.539	—	Sim [†]	9.233	Li and LaMondia, 2010
T. harzianum	Estufa de tomates, ambiente interno	42	—	Sim [†]	5.053	Li and LaMondia, 2010
Streptomyces griseoviridis	Estufa de tomates, ambiente interno	LD	—	Mycostop [®]	1.490	Hansen et al, 2010b
Bacillus thuringiensis subsp. israelensis	Amostras fecais de trabalhadores de estufa	—	40% ^d	Vectobac e Bactimos	—	Jensen et al, 2002
B. thuringiensis subsp. kurstaki	Cartão Kromecote (para medir a deposição de gotas), ambiente externo em zona de pulverização	—	78% ^e	Foray [®] 48B	—	Pearce et al, 2002
B.t. subsp. kurstaki	Área costeira, ambiente externo	729 (LD - 1.600)	—	Foray [®] 48B	—	Teschke et al, 2001
B.t. subsp. kurstaki	Residências em áreas tratadas	159 (LD - 627)	—	Foray [®] 48B	—	Teschke et al, 2001
B.t. subsp. kurstaki	Estufa de tomates, ambiente interno	470 (LD - 5.300)	—	DipeI [®]	3.100 (360 - 7.500)	Hansen et al, 2010a
B.t. subsp. kurstaki	Estufa de tomates, ambiente interno	LD (LD - 1.400)	—	DipeI [®]	5,3 x 10 ⁴ (LD - 5,8 x 10 ³)	Hansen et al, 2010a
B.t. subsp. kurstaki	Plantação de repolho, ambiente externo	LD	—	DipeI [®]	470 (240 - 8.300)	Hansen et al, 2010a
B.t. subsp. kurstaki	Plantação de repolho e brócolis, ambiente externo	LD (LD - 410)	—	DipeI [®]	8.300 (5.600 - 1,2 x 10 ⁴)	Hansen et al, 2010a
B.t. subsp. kurstaki	Plantação de aipo, ambiente externo	LD (LD - 160)	—	DipeI [®]	1,9 x 10 ⁴ (1.600 - 2,1 x 10 ⁴)	Hansen et al, 2010a
B.t. subsp. kurstaki	Plantação de morangos, ambiente externo	LD	—	DipeI ^{®g}	Não informado	Tendal and Madsen, 2011

a) Exposições como mediana ou média e (em alguns casos) com amplitude (entre parênteses).

b) Outros fungos se o organismo em foco é um fungo, outras actinobactérias se o organismo em foco é uma actinobactéria e outra bactéria se o organismo em foco é uma bactéria.

c) B. bassiana foi detectada em 12 de 24 meses.

d) Presença em 8 de 20 amostras fecais.

e) Presença em 78% dos carões.

f) NGO mencionado qual produto foi usado.

g) Plantação tratada com o produto no ano anterior.

LD - inferior ao limite de detecção.

Fonte: Madsen e Tendal (2012).

Tabela 9 – Exposições de fundo e as frequências de espécies microbianas usadas como pesticidas, outras espécies e outros microrganismos

Microorganismo	Ambiente	Exposição de fundo para e frequência de:					Referências
		Espécies usadas como biopesticida ^a UFC m-3 de ar ^c	%d	Outras espécies ^a UFC m-3 de ar ^c	%	Outros microrganismos ^b UFC m-3 de ar	
<i>Beauveria bassiana</i>	Hospitais, ambientes internos	0,2	—	LD	—	(143 - 1192)	Rainer et al., 2000
<i>B. bassiana</i>	Hospitais, ambientes externos	0,2	—	<0,1 (0,1 - 0,1)	—	Não informado	Airaudi and Marchisio, 1996
<i>B. bassiana</i>	Muco nasal	—	3,4	—	0	—	Buzina et al., 2003
<i>B. bassiana</i>	Floresta	—	33	—	—	—	Shimazu et al., 2002)
<i>Trichoderma harzianum</i>	Áreas de agricultura, ambientes externos	(4 - 135)	—	LD	—	Aprox. (500 - 2.000)	Das and Gupta-Bhattacharya, 2010
<i>T. viride</i>	Produção de celulose, ambientes internos	5 (0 - 24)	—	LD	—	3 x 10 ⁴ (1.900 - 10 ⁵)	Kotimaa, 1990
<i>T. viride</i>	Carga de lascas de madeiras, ambientes internos	200 (10 ⁻⁶ - 10 ⁴)	—	LD	—	3 x 10 ⁴ (3.000 - 10 ⁶)	Kotimaa, 1990
<i>T. viride</i>	Fazendas de lúpulo, ambientes externos e internos	—	53	LD	LD	2,1 x 10 ³ (0,42 - 9,58)	Góra et al., 2004
<i>T. viride</i>	Pó de grãos sedimentados; ambientes internos	—	1,8	—	3,0	—	Szwajkowska-Michalek et al., 2010
<i>T. viride</i>	Muco nasal	—	1,3	—	0,4	—	Buzina et al., 2003
<i>Verticillium lecanii</i>	Ambientes externos	<0,1 (0,2 - 0,3)	—	<0,1 (0,1 - 0,1)	—	Não informado	Airaudi and Marchisio, 1996
<i>V. lecanii</i>	Muco nasal	—	0,4	—	0,4	—	Buzina et al., 2003
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Estábulo, ambientes internos	10 ⁶	—	10 ⁷	—	(10 ⁶ - 10 ⁹)	Andersson et al., 1999
<i>B. thuringiensis</i>	Restaurantes, ambientes internos	1	—	5	100	—	Chan et al., 2009
<i>B. thuringiensis</i>	Ambientes externos, fora da zona de pulverização de <i>B. thuringiensis</i>	—	9	—	—	—	Pearce et al., 2002
<i>Bacillus subtilis</i>	Estábulo, ambientes internos	10 ⁷	—	10 ⁷	—	(10 ⁵ - 10 ⁹)	Andersson et al., 1999
<i>B. subtilis</i>	Apartamento, ambientes internos	0,19	—	1,4	—	22	Simard et al., 1983
<i>B. subtilis</i>	Fábrica de MDF e aglomerado, ambientes internos	—	100	—	100	10 ⁵ - 2 x 10 ⁴	Dutkiewicz et al., 2001a
<i>B. subtilis</i>	Residências, ambientes internos	—	1,7	—	53	≈ 440 (88 - 3.442)	Górny and Dutkiewicz, 2002
<i>B. subtilis</i>	Contra o vento de um confinamento de gado, ambientes externos	492	—	95	—	Não informado	Wilson et al., 2002
<i>B. subtilis</i>	Cidade, ambientes externos	≈ 6 ^e	—	81 ^e	—	1.439 (130 - 2 x 10 ⁴)	Fang et al., 2007

Tabela 9 – Exposições de fundo e as frequências de espécies microbianas usadas como pesticidas, outras espécies e outros microrganismos (continuação)

Microorganismo	Ambiente	Exposição de fundo para e frequência de:					Referências
		Espécies usadas como biopesticida ^a UFC m-3 de ar ^c	%d	Outras espécies ^a UFC m-3 de ar ^c	%	Outros microrganismos ^b UFC m-3 de ar	
<i>B. subtilis</i>	Processamento de ervas, ambientes internos	—	100	—	100	$1,3 \times 10^5 - 2,3 \times 10^5$	Dutkiewicz et al., 2001b
<i>B. subtilis</i>	Contra o vento de um confinamento de gado, ambientes externos	2.363	—	690	—	Não informado	Wilson et al., 2002
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	Estábulo, ambientes internos	0,5 ^e	—	266,8 ^{e,f}	—	9.773 ^e	Zucker et al., 2000
<i>P. chlororaphis</i>	Estábulo, ambientes internos	$(10^6 - 10^9)$	—	$(10^6 - 10^8)$	—	$(10^5 - 10^9)$	Andersson et al., 1999
<i>P. chlororaphis</i>	Apartamento, ambientes internos	—	3,3	—	10	—	Górny and Dutkiewicz, 2002

a) Outras espécies do género em foco.

b) Outros fungos se o organismo em foco for um fungo, outras actinobactérias se o organismo em foco for uma actinobactéria e outras bactérias se o organismo em foco for uma bactéria.

c) Exposição como mediana ou média e (em alguns casos) com intervalo (entre parênteses).

d) Frequência (em %).

e) Valor calculado do artigo científico.

f) Outras espécies da família em foco.

LD = Inferior ao limite de detecção.

Fonte: Madsen e Tendal (2012).



AGROECOLOGIA: A CIÊNCIA POR TRÁS DE UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL E DE PROTEÇÃO AO TRABALHADOR

Helena Lima (*)

O emprego de agroquímicos nas plantações gera impactos diretos no meio ambiente, atingindo diretamente o solo, o clima, os animais, os seres humanos e as fontes de água superficiais e subterrâneas, como lagos e lençóis freáticos. Não é novidade que o uso contínuo de substâncias químicas afeta a saúde do consumidor final, e claro, o trabalhador que diariamente manipula esse tipo de agente.

Segundo Adilson Paschoal, ph.D em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais e responsável pelo início da utilização do termo “agrotóxico” no Brasil, essa categoria de produtos engloba todas as substâncias químicas usadas nos agrossistemas para combater pragas e doenças.

Segundo ele, a utilização do termo é uma contribuição útil tanto para a comunidade científica quanto para a população geral, uma vez que a presença do sufixo “tóxico” indica um componente perigoso de alerta e ainda faz referência à ciência que estuda os efeitos dos produtos químicos, no caso a toxicologia.

Somente entre janeiro de 2019 e fevereiro de 2021 foram aprovados 1.560 novos ingredientes ativos, que servem de base para o desenvolvimento de agrotóxicos, uma média de 1,4 substâncias

(*) *Jornalista*



por dia, segundo apurado pela imprensa nacional a partir dos dados disponibilizados no site do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama)^{1,2}.

Nesse complexo cenário tomado pelos compostos químicos, alguns agricultores têm optado por seguir um caminho diferente para continuar sobrevivendo no campo sem correr sérios riscos de intoxicação.

O manejo ecológico defendido pela agroecologia segue um caminho mais sustentável para o agricultor. Esse sistema observa todas as etapas do desenvolvimento do alimento, desde o plantio até a correta manipulação e entrega ao consumidor final.

Em suma, a técnica preza pela interação das pessoas e pela produção autossustentável em que o produtor é capaz de desenvolver seus próprios insumos (adubos, sementes, produtos para controle de pragas) com o que tem disponível na sua terra. Criando assim uma pequena floresta capaz de suprir todas as necessidades daquilo que se está desenvolvendo no campo.

O resultado são produtos orgânicos e um solo fértil para as próximas plantações. Quem adota o sistema de produção da agroecologia tem como premissa pensar no coletivo e não apenas no individual, priorizando a agricultura familiar.

Ao contrário da metodologia tradicional baseada no uso de agrotóxicos e afins, a técnica ainda respeita a saúde e a integridade do trabalhador do campo.

Conforme sintetizado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO)³, **“a agroecologia ajuda a apoiar a produção de alimentos e a segurança alimentar e nutricional enquanto restaura os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade que são essenciais para a agricultura sustentável”**.

¹ <https://www.dw.com/pt-br/agrot%C3%B3xicos-banidos-na-ue-e-eua-encontram-terreno-f%C3%A9rtil-no-brasil/a-61004105>

² <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos>

³ <https://www.fao.org/brasil/pt/>



TERMINOLOGIA DOS AGROTÓXICOS: UMA QUESTÃO EM ANÁLISE



Com a palavra,

MARIA MARGARIDA T. MOREIRA LIMA

Higienista Ocupacional Certificada, HOC 0008

Durante a edição da Revista ABHO surgiram diferentes respostas para uma mesma questão, ou seja, como nomear o produto, químico ou biológico, que afeta a produção da agroindústria e seus trabalhadores, o meio ambiente e a população humana que nele se encontra, com possíveis impactos também sobre a flora e a fauna naturais.

Pelos diferentes termos, estamos diante de uma questão política, técnica ou de semântica?

Vamos apresentar aqui uma revisão do uso das diferentes terminologias, em diferentes tempos, fontes e aplicações, na tentativa de gerar um entendimento e, talvez, um senso comum entre os colegas higienistas ocupacionais de como nomear substâncias e produtos que necessitam de nosso conhecimento para a prevenção do adoecimento no trabalho na cadeia produtiva do agronegócio no país.

TERMOS LEGAIS EM USO NO BRASIL

A atual legislação sobre agrotóxicos no Brasil engloba a aprovação em 1989 da Lei n.º 7.802, conhecida como a “Lei dos Agrotóxicos”, que substituiu o Decreto n.º 24.114 de 12 de abril de 1934, sendo posteriormente regulamentada pelo Decreto n.º 98.816 de 11 de janeiro de 1990, substituído no ano de 2002 pelo Decreto n.º 4074, de 04 de janeiro de 2002.

- **Decreto n.º 24.114/1934** - Parece-nos que é o primeiro instrumento legal a apresentar a terminologia aplicada, com a aprovação do Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. Nele se apresentaram disposições para INSETICIDA e FUNGICIDA, com a seguinte ressalva:

“Art. 62. Os produtos químicos vendidos ou expostos à venda como inseticidas ou fungicidas com aplicação na lavoura, sem adições ou manipulações especiais que lhes modifiquem o modo de ação ou emprego não podem trazer outra denominação senão a usual, científica ou vulgar.”



Para contextualizar os termos no Regulamento, destacamos o seguinte:

“Art. 76. Ao Serviço de **Defesa Sanitária Vegetal** compete orientar, superintender e fiscalizar os trabalhos de fumigação, expurgo¹ ou desinfecção de vegetais e partes de vegetais, tendo como finalidade a **defesa sanitária da produção agrícola.**”

- Em 1975, foi criado o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), de forma a atender às diretrizes do II Plano Nacional de Desenvolvimento.
- Em 1989, entrou em vigor a Lei n.º 7.802 regulamentando a fabricação e o uso dos agrotóxicos no país, em substituição ao antigo Regulamento de 1934. Em suas disposições se apresenta a seguinte definição:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei consideram-se:

I - agrotóxicos e afins:

a) os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

II - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.

- O Decreto n.º 4.074/2002 que regulamentou a Lei 7.802/1989 incluiu em suas definições:

III - agente biológico de controle - o organismo vivo, de ocorrência natural ou obtido por manipulação genética, introduzido no ambiente para o controle de uma população ou de atividades biológicas de outro organismo vivo considerado nocivo;

¹ O expurgo é prática usada para eliminar todas as pragas que infestam as sementes armazenadas mediante uso de gás. O gás registrado atualmente no país para expurgo de sementes é a fosfina (PH₃). Krzyzanowski, F. C. et.al. Embrapa, 2011. É sabido que a fosfina (proveniente de fosfeto de alumínio ou de magnésio) é um gás biocida altamente tóxico.



IV -agrotóxicos e afins - produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

XLVII - produto fitossanitário com uso aprovado para a agricultura orgânica - agrotóxico ou afim contendo exclusivamente substâncias permitidas, em regulamento próprio, para uso na agricultura orgânica; (acrescentado pelo Decreto n.º 6.913/2009).

- A Portaria n.º 22.677, de 22 de outubro de 2020, que alterou a NR-31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA, assim se refere aos produtos usados nesses setores:

31.7 Agrotóxicos, Aditivos, Adjuvantes e Produtos Afins.

AGROTÓXICO E AFINS: DEFINIÇÕES E ORIGEM DA NOMENCLATURA

O **Dicionário de Saúde e Segurança do Trabalhador** organizado por René Mendes *et al.*, assim apresentou o verbete “Agrotóxicos”, por Wanderlei Pignati:

“Agrotóxicos são produtos químicos ou biológicos tóxicos, usados para controlar ou exterminar várias patologias agrícolas, popularmente chamadas de *pragas* das lavouras que podem ser ervas daninhas; insetos; fungos; nematoides; ectoparasitas animais; infestação de ratos, ou ainda aqueles que são usados para controlar os insetos domiciliares ou vetores de doenças infectoparasitárias.”

O termo surgiu em 1977, apresentado no livro “**Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**”, de autoria do doutor em agronomia Professor Adilson Paschoal, do Departamento de Entomologia e Acarologia da Esalq/USP.

O autor assim se explicou em entrevista de 2019, a Rikardy Tooge, sobre “Quem criou o termo ‘agrotóxico’ e por que não ‘pesticida’ ou ‘defensivo agrícola’”, disponível no portal de notícias da Globo (G1):

“Agrotóxico tem origem do grego: agros (campo) + tokicon (veneno). O vocábulo tem sentido geral, incluindo todos os produtos de natureza tóxica usados na agricultura (mais propriamente nos sistemas



agrícolas ou agroecossistemas), para o manejo de pragas, patógenos e ervas invasoras. O vocábulo não é apenas etimologicamente correto como também o é cientificamente, sendo a ciência que estuda os efeitos desses produtos chamada toxicologia. Trata-se, pois, de um vocábulo com todo o rigor exigido pela ciência e a exatidão terminológica exigida pelo nosso idioma”.

O autor se contrapõe aos demais termos da seguinte maneira:

“Pesticida (do latim *pestis*, a doença, + *cida*, o que mata) é expressão usada em países de língua francesa e inglesa (*pesticides*), estrangeirismos que não são aceitos pela norma culta da língua portuguesa. Significando ‘o que mata a peste’, e ‘peste’ é doença, o vocábulo não pode ser usado com sentido geral, englobando pragas, patógenos e plantas invasoras. Mesmo para doença o termo é inadequado uma vez que não é a doença que se mata, mas, sim, os seus agentes causadores, isto é, os patógenos.”

“Praguicida (do latim *plaga*, a praga, + *cida*, o que mata) não é, pela mesma razão, possível o seu uso em caráter geral. Implícito na definição está o fato de existirem pragas e não pragas e que o praguicida mata apenas pragas, o que hoje sabemos não ser verdade, pois esses produtos matam mais o que não é praga (inimigos naturais, espécies inócuas) do que pragas, organismos esses desprovidos de resistência como mecanismo pré-adaptativo.”

“Defensivo agrícola (do latim *defensa*, defesa, + *ivus*) é o termo mais incorreto, ambíguo, utópico, vago e tendencioso de todos. Etimologicamente significa ‘próprio para a defesa, mas não indica defesa de que ou de quem; se defensivo agrícola, então a defesa é da agricultura, não especificando tratar-se de substância tóxica para o controle de espécies daninhas. Deduz-se disso ser qualquer técnica usada na defesa da agricultura um defensivo agrícola. Nesse sentido, métodos de controle de erosão são defensivos agrícolas, pois defendem a agricultura dos processos erosivos do solo. Este exemplo basta para se concluir que não existe lógica nenhuma para se caracterizar exclusivamente os produtos químicos agrícolas como sendo defensivos, mesmo porque, hoje se sabe muito bem, serem eles agentes de desequilíbrios biológicos, gerando mais pragas e doenças do que realmente controlando-as. Quando pensamos em termos da natureza, tais produtos não podem ser encarados como instrumentos de defesa, mas de ataque maciço contra todo tipo de vida, e de destruição e perturbação do equilíbrio da natureza.”

“Produto fitossanitário é outro termo aventado por aqueles que desconhecem ciência e a língua pátria. Se o argumento é o de se adotar terminologia, mesmo que errada, usada em outros países (*pesticida*, por exemplo), este só seria usado aqui. Além disso, a expressão não pode ser empregada em sentido geral, limitando-as às plantas (*fito* = planta), excluindo pragas e vetores de doenças animais, também controlados por agrotóxicos, passíveis de registro e de controle pelos órgãos fiscalizadores. Igualmente estariam fora as ervas invasoras, pois o vocábulo ‘sanitário’ significa ‘que se refere a ou é



próprio da saúde ou da higiene'. Seria, por acaso, a saúde da erva daninha que se almeja?"

"Agroquímicos é outra maneira tendenciosa de ocultar a natureza tóxica dos produtos usados na agricultura. O termo, amplo por natureza, permite incluir além dos agrotóxicos também os adubos minerais, de natureza química como aqueles. Sob essa denominação, os inseticidas microbianos, cujo emprego ganha força em todo o mundo, estariam obviamente fora."

"Biocida (do latim bios, vida + cida, o que mata) é termo mais realista, com sentido mais amplo, incorrendo em pleonasma: matar o que é vivo. Seria possível matar o que é morto?"

NOMENCLATURA POR FONTES OFICIAIS

INCA/MS – Instituto Nacional do Câncer

"Entende-se que os agrotóxicos são substâncias utilizadas para combater organismos indesejados (insetos, larvas, fungos e carrapatos) e para controle do crescimento de vegetação, entre outras funções. Outros termos têm sido utilizados para se referir a agrotóxicos, como venenos, remédios, defensivos, praguicidas ou pesticidas. Apesar disso, cada termo carrega significados que podem minimizar o risco do agente ou levar a medidas mais cuidadosas de prevenção de intoxicações como o termo veneno, que deve estar expresso nas embalagens dos produtos, conforme legislação vigente."

In: INCA. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios**. Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//ambiente_trabalho_e_cancer_-_aspectos_epidemiologicos_toxicologicos_e_regulatorios.pdf

IPEA/ME - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

"Os termos **pesticida, agrotóxico e agroquímico** são equivalentes ao que alguns denominam em português de **defensivo agrícola** ou **produto fitossanitário**. Estes termos são usados neste texto de forma intercambiável, devendo-se atentar, contudo, para o fato de que a literatura científica internacional utiliza preferencialmente os termos **pesticida e agroquímico**, abrangendo produtos químicos tanto venenosos como não venenosos. O termo **agrotóxico**, contudo, abrange apenas produtos de toxicidade comprovada."

In: IPEA. "Agrotóxicos no Brasil: Padrões de Uso, Política da Regulação e Prevenção da Captura Regulatória". Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf
Acesso: 11 abril 2022.



FAO & OMS - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura/ Organização Mundial da Saúde

“**Praguicida**, qualquer substância ou mistura de substâncias com ingredientes químicos ou biológicos destinados a repelir, destruir ou controlar qualquer praga ou a regular o crescimento de plantas.”

“**Praguicidas** altamente perigosos, aqueles que são reconhecidos por representar riscos agudos ou crônicos particularmente altos para a saúde ou o meio ambiente, de acordo com sistemas de classificação internacionalmente aceitos, como os da OMS ou do GHS, ou aparecendo em acordos ou convenções internacionais relevantes com caráter vinculativo. Além disso, aqueles pesticidas que, nas condições de uso em um país, parecem causar danos graves ou irreversíveis à saúde ou ao meio ambiente podem ser considerados muito perigosos e tratados como tal.”

“**Veneno**, uma substância capaz de causar distúrbios estruturais ou funcionais levando a doença, lesão ou morte quando absorvida em quantidades relativamente pequenas por humanos, plantas ou animais.”

In: *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas. Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Roma, 2014. Disponível em: <https://www.fao.org/3/I3604S/i3604s.pdf>

OMS – Organização Mundial da Saúde

“**Pesticida** significa qualquer substância, ou mistura de substâncias, ou microorganismos, incluindo vírus, destinados a repelir, destruir ou controlar qualquer praga, incluindo vetores de doenças humanas ou animais, pragas incômodas, espécies indesejadas de plantas ou animais que causam danos durante ou que interferem com a produção, processamento, armazenamento, transporte ou comercialização de alimentos, *commodities* agrícolas, madeira e produtos de madeira ou alimentos para animais, ou que possam ser administrados a animais para o controle de insetos, aracnídeos ou outras pragas em seus corpos. O termo inclui substâncias destinadas ao uso como reguladores de crescimento de insetos ou plantas; desfolhantes; dessecantes; agentes de fixação, desbaste ou prevenção da queda prematura dos frutos; e substâncias aplicadas às culturas antes ou depois da colheita para proteger a mercadoria da deterioração durante o armazenamento e transporte. O termo também inclui agentes sinérgicos e protetores de pesticidas, onde são essenciais para o desempenho satisfatório do pesticida.”

In: *Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y Directrices para la clasificación 2019*. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337246/9789240016057-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



UE - União Europeia (Diretiva 2009/128/CE do Parlamento Europeu e do Conselho)

“**Pesticida** (português de Portugal):

- a) Produto **fitofarmacêutico** na acepção do Regulamento (CE) n.º 1107/2009;
- b) Um produto **biocida** tal como definido na Directiva 98/8/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Fevereiro de 1998, relativa à colocação no mercado de produtos biocidas. JO L 123 de 24.4.1998, p. 1.”

NOTA DE EDIÇÃO: ver definições em LEGISLAÇÃO EUROPEIA, pg. 25

TERMOS CORRELATOS A AGROTÓXICO EM USO NO BRASIL

Veneno; Pesticida; Praguicida; Biocida; Agroquímico; Defensivo Agrícola; Produto Fitossanitário; Defensivo Fitossanitário (termo em análise no Congresso Nacional); Produtos para uso na agricultura; Formulado (químico); Biológico (agente biológico de controle); Micro e Macrobiológico; Bioquímico; Bioquímico formulado (hormônios, reguladores de crescimento e enzimas), Biopesticida; Biodefensivo e Semioquímicos (Feromônios e Aleloquímicos).

ALTERAÇÃO LEGAL PROPOSTA

Ver em LEGISLAÇÃO – PL do veneno, pg. 13

Diante do apresentado, a opinião é de que possamos como Associação de Higienistas Ocupacionais manifestar nosso PARECER sobre o melhor termo para tratar dos agentes químicos e afins em questão, com a finalidade do reconhecimento, avaliação e o controle dos ambientes de trabalho nos processos de sua fabricação e na sua aplicação na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura e em outros setores, como nas áreas de saúde e de controle de endemias.

Com este intuito, convidamos os leitores a expressar seu entendimento para publicação na próxima **Edição da REVISTA ABHO**. Enviem suas contribuições para: revista@abho.org.br, com o assunto: MELHOR TERMINOLOGIA PARA “AGROTÓXICOS”.



MONITORIBUTG DA FUNDACENTRO

Gustavo Rezende de Souza (*)

Em julho de 2021 a FUNDACENTRO disponibilizou uma nova versão do aplicativo denominado “MONITORIBUTG”. Tem por objetivo auxiliar profissionais e empresas quanto à avaliação da sobrecarga térmica no ambiente de trabalho, mais especificamente para o cálculo do **Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo – IBUTG**, nas exposições onde não há fontes artificiais de calor, bem quando o trabalho é realizado em ambientes externos, sem a presença de qualquer tipo de interposição entre a radiação solar e o trabalhador exposto.

O uso do aplicativo é muito intuitivo, com base na localização em tempo real ou pela pesquisa de algum município do país pela indicação dos dados de latitude, longitude e altitude, ou seja, as coordenadas geográficas da posição de interesse.

Em seguida, deve ser inserido o dado referente ao tipo de atividade para a determinação da quantidade de energia por unidade de tempo produzida no interior do corpo humano, neste caso a taxa metabólica correlata ao tipo de atividade realizada.

Após a inserção da taxa metabólica, é necessário especificar o tipo de cobertura do solo. Tal opção é muito válida para as atividades de plantio em diferentes regiões do Brasil, onde as características de vegetação e de solo são muito distintas, abrangendo uma quantidade significativa de trabalhadores rurais que estão expostos diretamente à carga solar.

Por fim, o usuário deve inserir a informação quanto ao tipo de vestimenta utilizada pelos trabalhadores analisados e, ainda, se há o uso de capuz, pois de acordo com o tipo de vestimenta em uso pode ser aplicável o fator de ajuste da temperatura correspondente.

() Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0117. Bacharel em Ciência e Tecnologia.*



Todavia, cabe ressaltar que este ajuste deve ser aplicado sempre ao valor do IBUTG médio final, analisando a colaboração da vestimenta quanto ao incremento da temperatura que será comparada com o IBUTG máximo obtido com base na correspondente taxa metabólica. Caso não haja mais de um tipo de atividade dentro do ciclo de 60 minutos, o valor obtido já será correspondente à média deste mesmo período.

O aplicativo fornece um relatório com os resultados do IBUTG e do IBUTG ajustado de acordo com o tipo de vestimenta. Tais valores estão associados ao horário em que a análise foi realizada, onde os dados do termômetro de Bulbo Seco – tbs, termômetro de Bulbo Natural – tbn e do termômetro de Globo – tg são usados na equação para ambientes externos com carga solar direta, a saber: $IBUTG = 0,7 tbn + 0,2 tg + 0,1 tbs$. Além dos resultados supracitados, o aplicativo também apresenta os valores de radiação (Jm^2), umidade (%) e da velocidade do vento (m/s), tais parâmetros são muito contributivos, um exemplo disto se refere à aplicação das equações previstas na norma ISO 7933 “*Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of heat stress using calculation of predicted heat strain*” para estimar a correção da temperatura radiante em diferentes situações, onde a definição da equação utilizada dependerá da velocidade do vento.

O uso do aplicativo está previsto na legislação trabalhista, mais especificamente no Anexo 3 “Calor” da Norma Regulamentadora – NR-09 “Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos”, através do item 3.3.2 deste anexo que indica que alternativamente poderá ser utilizada a ferramenta da FUNDACENTRO, para a estimativa do IBUTG, se possível.

Ressaltando que o uso do aplicativo, válido desde a promulgação da Portaria SEPRT/ME n.º 1.359 em 11/12/2019, se restringe aos aspectos preventivos do Anexo 3 da NR-09, ou seja, para fins de avaliação do estresse térmico com o objetivo de obter a magnitude da exposição, conforme o resultado da intensidade térmica correlacionada com o respectivo nível de ação e limite de exposição ocupacional, previamente definidos pela análise da taxa metabólica. Esta mesma ferramenta não pode ser aplicada em situações onde há uma avaliação restrita à caracterização do adicional de insalubridade, conforme previsto no Anexo n.º 3 - Limites de tolerância para exposição ao calor da NR-15.

Para saber mais sobre o aplicativo e fazer o *download*, acesse: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/aplicativos/monitor-ibutg-sobrecarga-termica>



CURSO MODULAR DE HIGIENE OCUPACIONAL – II EDIÇÃO

Em 26 de março de 2022, a ABHO – Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais, iniciou a II Edição do Curso Modular em Higiene Ocupacional, com o Módulo I – Introdução à Higiene Ocupacional, ministrado pelo Dr. Sérgio Colacioppo.

O Módulo I teve carga horária de 8 horas/aula e contou com a participação de vinte e dois alunos de forma híbrida (presencial na sede da ABHO na Cidade de São Paulo e on-line).

Os módulos subsequentes com datas já confirmadas pelos docentes estão apresentados em: <https://www.abho.org.br/cursos-e-eventos/>

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

ASPECTO AVALIADO	Ótimo	%	Bom	%	Regular	%
Questão 1 - Cumprimento da programação	13	93%	1	7%	0	0%
Questão 2 – Cumprimento dos horários	12	86%	1	7%	1	7%
Questão 3 – Conteúdo da apostila / material de estudo sugestão de leitura	11	79%	2	14%	1	7%
Questão 4 – Tempo destinado para o estudo de casos / exercícios	9	64%	4	29%	1	7%
Questão 5 – O assunto abordado pode ser usado frequentemente em seu trabalho	14	100%	0	0%	0	0%
Questão 6 – Didática do instrutor	13	93%	1	7%	0	0%
Questão 7 - Domínio da matéria por parte do instrutor	14	100%	0	0%	0	0%



CURSO MODULAR DE HIGIENE OCUPACIONAL – II EDIÇÃO

INFORMAÇÕES:

1 - Os módulos serão oferecidos de forma presencial na sede da ABHO em São Paulo e “on-line”, simultaneamente.

2- Os alunos com no mínimo 75% de presença às aulas nos módulos inscritos, receberão certificado de participação nos respectivos módulos.

3 - Os alunos que participarem de todos os módulos com presença mínima – seja presencial ou à distância – de 75% em cada módulo, receberão certificado de Aperfeiçoamento em Higiene Ocupacional, desde que participem com 75% de presença no Módulo TCC – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO apresentem, no prazo de 90 (noventa) dias após o término deste módulo, o “Trabalho de Conclusão de Curso”.

4 - Em função das condições sanitárias atuais, a princípio serão disponibilizadas somente 10 inscrições para participação presencial. A medida em que as autoridades e a ciência se manifestem favoravelmente quanto à redução dos níveis de transmissão do vírus, esta oferta poderá ser ampliada.

5 - Opções para pagamento: Cartão ou Pix

6 - TABELA DE VALORES:

	MEMBRO	NÃO MEMBRO
16h.a.	R\$850,00	R\$1.000,00
24h.a.	R\$1.275,00	R\$1.500,00
8h.a.	R\$425,00	R\$500,00

FAÇA SUA PRÉ-RESERVA:

Envie um e-mail para “eventos@abho.org.br” com o assunto “Pré-Reserva Curso Modular”, seu nome completo, telefone, módulos de interesse e se deseja se inscrever na modalidade presencial ou on-line.



EXTENSÃO EM HIGIENE OCUPACIONAL

Realizou-se em nove de fevereiro último a abertura do **22º Curso de Extensão em Higiene Ocupacional**, promovido pelo Núcleo de Extensão da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia - UFBA.

O curso possui carga horária de 235 horas distribuídas em três Módulos, onde se abordam os fatores de riscos químicos, físicos e biológicos, o GRO/PGR focado em HO, as normas NR-01, NR-09, NR-15 e NR-07 e programas relacionados à HO (PPR, PPEOB, PCA), além de dispositivos legais e o eSocial. Aulas práticas expositivas de calor, ruído, vibração, iluminância, agentes químicos, além de exercícios práticos sobre a caracterização básica e o inventário de riscos, compõem a carga horária. O curso está sendo ministrado remotamente, de fevereiro a novembro de 2022.

Na sua abertura estiveram presentes 42 discentes inscritos, os nove docentes e a coordenadora do curso, professora Edna Madeira Nogueira. Também professor do curso, o Representante Regional no estado da Bahia, Milton Marcos Miranda Villa, deu as boas vindas a todos os participantes em nome da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais.

2022
Edição em Português

TLVs® and BEIs®
Baseados na "Documentação" dos
Limites de Exposição
Ocupacional (TLVs®)
para Substâncias Químicas
e Agentes Físicos

&
Índices Biológicos
de Exposição (BEIs®)

Tradução
Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais

ACGIH

ABHO

ELE JÁ ESTÁ CHEGANDO!

*E os membros da ABHO com **anuidade 2022 em dia** receberão em casa!*

Lançamento TLVs® e BEIs® 2022:
ABRIL/2022

Esteja em dia com sua anuidade para desfrutar de mais este benefício dos Membros ABHO.

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

ABHO



ATUALIZAÇÕES NOS TLVs® E BEIs® 2022

Osny Ferreira de Camargo^(*)

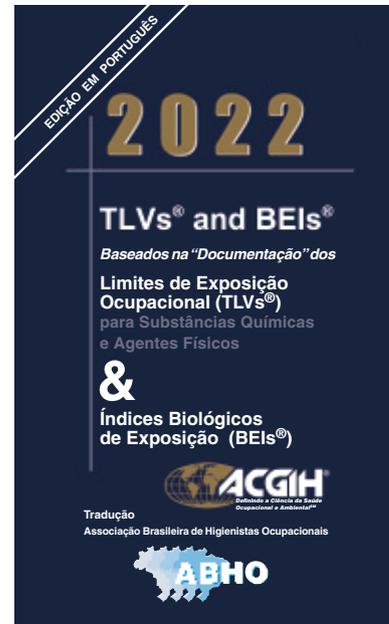
Como ocorre todos os anos, a ACGIH® fez revisões e atualizou o livro contendo os Limites de Exposição Ocupacional TLVs® e BEIs® para o ano de 2022. O livreto da ABHO deste ano contempla essas atualizações e já está disponível para os profissionais brasileiros que precisam e têm interesse nesta publicação.

Indicam-se, a seguir, as principais alterações feitas na edição do ano de 2022.

Seção de Substâncias Químicas

Em 2021 foram propostas alterações dos TLVs® das substâncias relacionadas. Essas alterações foram aceitas e estão na **lista de valores adotados na edição de 2022:**

- Ácido benzóico e benzoatos alcalinos
- Ciclopentano
- Ciromazina
- Clotianidina
- Dióxido de titânio
- Éter metílico do dipropilenoglicol
- Etil benzeno
- Fosgênio
- Hidreto de antimônio
- Imazosulfuron
- Iodofórmio
- Isoflurano
- 2-metil-2-buteno
- Prometrina
- Trimetil benzeno, isômeros
- Xileno



^(*) Higienista Ocupacional Certificado, HOC 0012. Coordenador da equipe de tradução dos TLVs® e BEIs® da ACGIH®.



Foram propostos novos TLVs® para as substâncias:

- Benzoquinona
- Divinilbenzeno-etil estireno mistura
- 2-Etoxietanol
- Glifosato
- Metacrilato de glicidila
- Tetraclorvinfós

Foram incluídas, em “**Nota de Alterações Pretendidas**” (NAP), propostas para revisão dos limites (TLV®) adotados para as seguintes substâncias:

- Ácido nítrico
- Benzeno
- Carbeto de silício
- Dinitrato de propileno glicol
- Fenotiazina
- Iodo e iodetos
- Metilnaftaleno, todos os isômeros
- Nitrato de n-propila
- Viniltolueno, todos os isômeros

As seguintes substâncias permanecem em “**Nota de Alterações Pretendidas**” – NAP, sem a revisão do TLV®:

- Fosfato de trimetacresila e
- Fosfato de triparacresila

As seguintes substâncias permanecem em “**Nota de Alterações Pretendidas**” – NAP, com a revisão do TLV®:

- Acetamiprida
- Dinitrato de etilenoglicol
- Ftalato de di(2-etilhexila)

Seção dos Índices Biológicos de Exposição (BEIs®)

Foi **adotado o BEI®** para a seguinte substância química, que em 2021 estava incluída como proposta em “Nota de Alterações Pretendidas” – NAP:



- Ciclohexano

Foi proposto e **adicionado em NAP o BEI®** para a seguinte substância:

- Acrilamida

Foi proposta e adicionada em NAP a **revisão do BEI®** para as seguintes substâncias:

- 2-Etoxietanol e acetato de etoxietila
- Estireno
- Furfural

Estudos de Possibilidade Prática foram completados para as seguintes substâncias:

- Dietilhidroxilamina
- Óxido de estireno

Seção de Agentes Físicos

Foi **adotada** a alteração proposta em 2021 para **Radiação ultravioleta**.

Foi **proposta a revisão**, com inclusão de linguagem e equação para ser aplicada sobre a faixa do TLV®, e incluída em **Nota de Alterações Pretendidas – NAP**, para **Fadiga localizada em membros superiores**.

Foi proposta e incluída em **Nota de Alterações Pretendidas**, a revisão do texto referente a **Estresse e sobrecarga térmica por calor**.

O **Anexo C**: Declaração acerca de **fadiga e seu gerenciamento** no local de trabalho **foi adotado**.

Na seção **Campos e Radiações Eletromagnéticas 0 – 300 GHz** foram feitas revisões editoriais no texto sobre *Radiação de Radiofrequências e micro-ondas* para atualização das referências refletindo revisões dos limites de exposição do IEEE e ICNIRP.

Seção dos Contaminantes de Origem Biológica Veiculados pelo Ar

Foi feita uma revisão editorial no texto de introdução dessa seção para atualização da lista de mVOCs para aqueles TLVs® que são relevantes para a discussão de bioaerossóis. Foi adotada com poucas alterações editoriais na NAP do último ano.



ANEXO 14 DA NR-15: RELATÓRIO TÉCNICO DA FUNDACENTRO



Importante estudo sobre o Anexo-14 da NR-15 da Portaria n.º 3214/78 foi divulgado pela Presidência da Fundacentro no mês de março, e pode ser consultado em formato digital no acervo da biblioteca da entidade.

O relatório técnico finalizado em 2021, com 68 páginas, apresenta a análise das contribuições e comentários que continham algum questionamento ou contribuição de natureza técnico-científica ao estudo inicial de 41 páginas. O primeiro estudo elaborado em 2019 fez uma análise crítica do tratamento dos agentes biológicos pela legislação em vigor e propôs mudanças para modificá-la, em particular pelo enquadramento do risco biológico por agentes infecciosos como insalubre. Disponível em: http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/ANNPGA2Y8DJGYPXI7D9QD8QI74PYLC.pdf

[ANNPGA2Y8DJGYPXI7D9QD8QI74PYLC.pdf](http://arquivosbiblioteca.fundacentro.gov.br/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/ANNPGA2Y8DJGYPXI7D9QD8QI74PYLC.pdf)

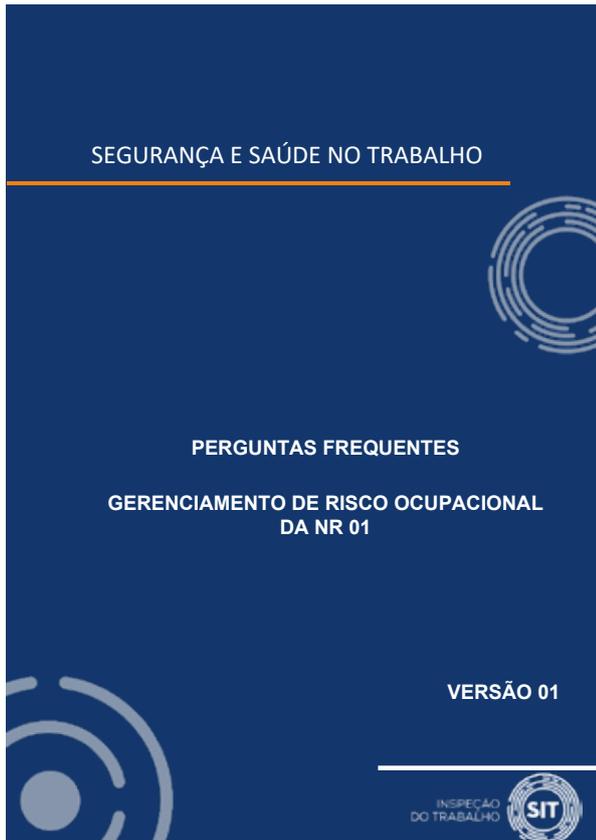
Uma consulta pública sobre o estudo apresentado inicialmente ocorreu entre novembro de 2019 e fevereiro de 2020. O objetivo foi submeter o tema da insalubridade por agentes biológicos à análise da comunidade científica e obter contribuições para o debate e futuro processo de revisão das normas regulamentadoras e legislação em geral voltada para esses agentes. A Presidência da Fundacentro compilou as contribuições de cunho técnico-científico para que a pesquisadora da Fundacentro Dra. Érica Lui Reinhardt, bióloga, mestre em Biotecnologia e doutora em Saúde Pública, pudesse produzir o novo documento.

Desta forma, nasceu o relatório técnico “Respostas à Consulta Pública: Estudo Técnico – Anexo 14 da Norma Regulamentadora n.º 15 – Agentes Biológicos” que apresenta como conclusão que **“a consulta pública não ofereceu argumentos ou evidências adequados ou suficientes que modifiquem ou anulem a principal recomendação do estudo técnico pela revogação do Anexo-14 da Norma Regulamentadora n.º 15 e a abolição da insalubridade por exposição a agentes biológicos infecciosos por incompatibilidade com o art. 189 da CLT”**.

Fonte: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/assuntos/noticias/noticias/2022/marco/relatorio-tecnico-responde-a-consulta-publica-sobre-agentes-biologicos>



GRO: DÚVIDAS E ESCLARECIMENTOS



Documento datado de 9 de março de 2022 e intitulado “PERGUNTAS FREQUENTES - GERENCIAMENTO DE RISCO OCUPACIONAL DA NR 01” foi apresentado em sua 1ª versão pela Coordenação-Geral de Segurança e Saúde no Trabalho da Subsecretaria de Inspeção do Trabalho da Secretaria do Trabalho do governo federal. Tem por objetivo apresentar respostas às principais dúvidas quanto ao gerenciamento de risco ocupacional previsto na Norma Regulamentadora NR-01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais.

O trabalho se baseou na coleta selecionada das principais questões apresentadas em *lives*/ aulas disponibilizadas gratuitamente no Canal do *Youtube*⁽¹⁾ da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho (ENIT) e apresenta em sua primeira versão esclarecimentos para 109 questões, sendo a primeira sobre o objetivo do documento e a segunda sobre o que se entende por gerenciamento de riscos ocupacionais.

Uma das que se destaca é a pergunta “6 - Como será promovida a **Higiene Ocupacional**?” A resposta pode ser encontrada no documento disponibilizado no *site* da ABHO.

Comentários ao tema do documento e uma abordagem sobre perguntas e respostas que constam na publicação se apresentam por Marcos Domingos à página 29.

⁽¹⁾ <https://www.youtube.com/watch?v=X4kBBFhzSi0>



ATLAS “GEOGRAFIA DO USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL E CONEXÕES COM A UNIÃO EUROPEIA”

Maria Margarida T. M. Lima(*)

Introdução

Obra publicada em 2017 pela professora da Universidade de São Paulo Dra. Larissa Mies Bombardi, do Laboratório de Geografia Agrária da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas– FFLCH, apresenta um levantamento exaustivo e inédito de dados de fontes oficiais sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil e paralelamente analisa a situação dos agrotóxicos na União Europeia (UE). São mais de 200 páginas com infográficos e gráficos que detalham, quantificam e facilitam a compreensão da dimensão do problema no país.

A Revista n.º 53 da ABHO (out-dez 2018) já havia noticiado esta publicação. Na ocasião, não incluiu o caminho para sua localização pela internet. Dada essa falha, e considerando o tema desta edição 66, se julga importante apresentar novamente aos leitores uma atualização sobre a obra.

O Atlas foi apresentado mais recentemente para a Comunidade Europeia, na versão em inglês, em maio de 2019, em evento na Alemanha, país que sedia as maiores empresas agroquímicas do mundo como a Bayer/Monsanto e a Basf. A divulgação foi feita na sede em Berlim do ENSSER (*European*



^(*) Higienista Ocupacional Certificada, HOC 0008.



Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility), rede europeia sem fins lucrativos, fundada em 2009, e que reúne cientistas, acadêmicos e médicos voltados para a responsabilidade social e ambiental. O suporte financeiro para o lançamento do atlas na Europa foi da FFLCH e da Pró-Reitoria de Pesquisa da USP. (Jornal da USP, 01/07/2019).

A Obra

A pesquisa apresentada no Atlas teve como base os dados de registro do Ministério da Saúde, compreendidos entre 2007 e 2014, de cerca de 25 mil ocorrências de intoxicações por agrotóxicos no período no Brasil. O Atlas mapeia as regiões do país com mais casos, sendo que o Paraná ficou em primeiro lugar, com mais de 3700 casos de intoxicação. São Paulo e Minas Gerais ficaram na segunda colocação, com 2000. Das 3723 intoxicações registradas no Paraná, 1631 casos eram de tentativas de suicídio, ou seja, 40% do total. Em São Paulo e Minas Gerais o percentual foi o mesmo. No Ceará, houve 1086 casos notificados, dos quais 861 correspondiam a tentativas de suicídio, cerca de 79,2%. Os mapas de faixa etária mostram que 20% da população afetada era composta de crianças e jovens com idade até 19 anos.

Como aponta a publicação, é possível identificar que esse problema se contextualiza tanto no tocante à quantidade, uma vez que **1/5 de todo agrotóxico comercializado mundialmente é utilizado no Brasil**, segundo PELAEZ, V. *et al.* (Revista Brasileira de Inovação, v. 14, n.º esp., p.153-178, 2015), como nos aspectos de qualidade no tocante à forma pela qual são usados, por exemplo, por meio da pulverização aérea. No Brasil, o processo é permitido. No entanto, na União Europeia (UE) a prática é proibida desde 2009, devido à potencial contaminação ambiental e à vulnerabilidade da população à exposição aos agentes químicos nos casos de pulverização aérea. Segundo a Diretiva 2009/128/EC13, art. 9º, a pulverização aérea na UE pode ser autorizada, excepcionalmente, desde que seja satisfeita, entre outras, a seguinte condição: “Não devem existir alternativas viáveis ou deve haver vantagens claras em termos de menores efeitos na saúde humana e no ambiente, em comparação com a aplicação terrestre de agrotóxicos.”

Os infográficos apresentados no Atlas permitem identificar várias questões importantes, como a referente à contaminação das águas. Segundo a pesquisadora, entre os 10 agrotóxicos mais vendidos no Brasil (vide quadro atual ao final), verifica-se que dois deles são proibidos na UE: **Atrazina e Acefato**. No entanto, o limite máximo de resíduos de *Atrazina* na água potável brasileira é 20 vezes maior do que na UE. Para o *Acefato* não há na legislação brasileira nenhum valor limite para os resíduos desse ingrediente ativo. No caso do herbicida *2,4-D*, segundo agrotóxico mais vendido no Brasil, seu LMR (limite máximo de resíduo) na água potável é 300 vezes maior do que o estabelecido para os países da União Europeia.



Na obra indica-se o caso do **Glifosato** como o mais emblemático exemplo da falta de controle da contaminação da água “potável” em nosso país pelos agrotóxicos. O *Glifosato* tem no Brasil um LMR 5000 vezes maior que o estabelecido na UE.

Toda a série de mapas “**intoxicação por agrotóxico de uso agrícola**” também apresentada na publicação evidencia de forma preocupante os impactos diretos e visíveis do uso irresponsável dos agrotóxicos.

Segundo sua autora, o *Atlas Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia* “mapeia algo muito concreto e que é apenas a ponta do iceberg de algo muito mais complexo e que nos entranha a todos enquanto sociedade” e que “nesta ‘ponta do iceberg’ verifica-se que o uso dos agrotóxicos, nas dimensões em que tem se dado, tem gerado um indiscutível impacto sobre a saúde da população como um todo, mas, sobretudo de camponeses e trabalhadores rurais brasileiros.”

O Atlas é resultado de um trabalho intenso desenvolvido em mais de três anos. Toda a parte técnica de cartografia e de *design* foi realizada solidariamente. A proposta é de que as informações nele contidas possam circular e possam ser um importante instrumento de conscientização e, também, de suporte para políticas públicas que envolvam a proteção da população exposta aos agrotóxicos.

A publicação se encontra como *E-book* e está disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf> Acesso: 13 mar. 2022

OS 10 INGREDIENTES ATIVOS MAIS VENDIDOS - 2020		
Unidade de medida: toneladas de IA		
Ingrediente Ativo	Vendas (ton.IA)	Ranking
Glifosato e seus sais	246.017,51	1º
2,4-D	57.597,57	2º
Mancozebe	50.526,87	3º
Atrazina	33.321,11	4º
Acefato	29.982,50	5º
Clorotalonil	24.191,03	6º
Malationa	15.702,11	7º
Enxofre	11.390,90	8º
Imidacloprido	9.401,65	9º
Clorpirifós	8.864,88	10º

Fonte: IBAMA / Consolidação de dados fornecidos pelas empresas registrantes de produtos técnicos, agrotóxicos e afins, conforme artigo 41 do Decreto nº 4.074/2002.



NOVOS MEMBROS

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

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

MEMBRO No.	NOME	CIDADE	ESTADO	MEMBRO
1771	IGOR ARCANJO CHAVES	FORTALEZA	CE	EFETIVO
1772	GERALDO GOMES DE OLIVEIRA JÚNIOR	GUARANESIA	MG	EFETIVO
1773	TANIA MACHADO DE SOUZA COSTA	SÃO PAULO	SP	AFILIADO
1774	DIONAS TRINDADE DA FONTOURA	CACHOEIRA DO SUL	RS	AFILIADO
1775	WATILLA EDUARDO MESQUITA	SÃO JOÃO DEL REI	MG	TÉCNICO
1776	FREDERICO SABINO DINIZ	PARACATU	MG	EFETIVO
1777	SOMOS SMS CONSULTORES E SERVIÇOS LTDA	RIO DE JANEIRO	RJ	INSTITUCIONAL
1778	SIDNEI RODRIGUES DA SILVA	SÃO CAETANO DO SUL	SP	AFILIADO
1779	EDUARDO MONTEIRO DA ROCHA	RIO BRILHANTE	MS	AFILIADO
1780	CAMILLA MONTEIRO MARTINS GARCIA	MANAUS	AM	AFILIADO
1781	HÉRCULES LIMA DE MEDEIROS	TERESINA	PI	AFILIADO
1782	JOSE CLEBER SOUZA DINIZ	SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	SP	AFILIADO
1783	DAIANE NUNES DOS SANTOS OLIVEIRA	BETIM	MG	EFETIVO
1784	MARCIO VIEIRA PEIXOTO	GUARULHOS	SP	AFILIADO
1785	LUÍS GUSTAVO DA SILVA	JUNDIAI	SP	AFILIADO
1786	VINÍCIUS SANTANA DE MELO	PAULÍNIA	SP	AFILIADO

**HIGIENISTAS OCUPACIONAIS E TÉCNICOS HIGIENISTAS OCUPACIONAIS CERTIFICADOS**

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

HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0001	IRENE FERREIRA DE SOUZA DUARTE SAAD	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0002	EDUARDO GIAMPAOLI	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0003	SÉRGIO COLACIOPPO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0004	JOSE MANUEL O. GANA SOTO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0005	MARIO LUIZ FANTAZZINI	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0006	IRLON DE ANGELO DA CUNHA	2003	2023	SÃO PAULO/SP
0008	MARIA MARGARIDA TEIXEIRA MOREIRA LIMA	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
L0009	BERENICE I. FERRARI GOELZER	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	PORTO ALEGRE/RS
0010	JOSÉ POSSEBON	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0012	OSNY FERREIRA DE CAMARGO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	CAMPINAS/SP
0014	LUIZ CARLOS DE MIRANDA JUNIOR	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	LIMEIRA/SP
0015	ANTONIO VLADIMIR VIEIRA	2003	2023	OSASCO/SP
0016	JAIR FELICIO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0017	JANDIRA DANTAS MACHADO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	RECIFE/PE
0018	JOSÉ ERNESTO DA COSTA CARVALHO DE JESUS	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	RIBEIRÃO PRETO/SP
0019	JOSÉ PEDRO DIAS JUNIOR	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JUNDIAÍ/SP
0020	JUAN FELIX COCA RODRIGO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0021	ANTÔNIO BATISTA HORA FILHO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MOGI DAS CRUZES/SP
0023	SAEED PERVAIZ	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	MACEIÓ/AL
0024	REGINA NAITO NOHAMA BOERELLI	2003	2023	S.JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0026	JOSÉ GAMA DE CHRISTO	2003	2023	VITÓRIA/ES
0027	ROSEMARY SANAE ISHII ZAMATARO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0028	CELSE FELIPE DEXHEIMER	2003	2023	PORTO ALEGRE/RS
0029	CLOVIS BARBOSA SIQUEIRA	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	B.CAMBORIU/SC
0032	ROZILDA FIGLIUOLO BRANDÃO	2003	2023	SALVADOR/BA
0036	MARIA MADALENA CARNEIRO SANTOS	2004	2024	BELO HORIZONTE/MG
0037	MARIO SÉRGIO CAMARGO BIANCHI	2004	2026	APUCARANA/BR
0038	MAURO DAVID ZIWIAN	2005	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SÃO PAULO/SP
0040	PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA	2006	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	JOINVILLE/SC
0041	DANILLO LORUSSO JUNIOR	2006	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	CURITIBA/PR
0042	CARMEN LÍDIA VAZQUEZ	2007	2022	SÃO PAULO/SP
L0043	ANTONIO KEH CHUAN CHOU	2007	LICENCIADO EM 2017	SÃO PAULO / SP
0045	ENETE SOUZA DE MEDEIROS	2007	2022	SALVADOR/BA



HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0048	ANDRÉ RINALDI	2007	2022	JOINVILLE/SC
0049	ANTONIO CARLOS NUNES JAQUES	2007	2022	SALVADOR/BA
0051	LEONARDO LAMPERT	2008	2024	PORTO ALEGRE/RS
0052	ROBERTO JAQUES	2008	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0054	ANA GABRIELA LOPES RAMOS MAIA	2008	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0055	GUILHERME JOSÉ ABTIBOL CALIRI	2008	2022	MANAUS/AM
0056	RONALDO HENRIQUES NETTO	2009	2024	S. JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0057	WILSON NORIYUKI HOLIGUTI	2009	2024	SUMARÉ/SP
0060	CARLOS EDUARDO DE SOUZA RIBEIRO	2009	2024	PINDAMONHANGABA/SP
0061	ALEX ABREU MARINS	2010	2026	S. JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0063	MARCOS APARECIDO BEZERRA MARTINS	2010	2026	S. BERNARDO DO CAMPO/SP
0064	MARCOS JORGE GAMA NUNES	2010	2026	RIO DE JANEIRO/RJ
0065	TAYRA GUISCAFRÉ ZACCARO	2010	2026	RIO DE JANEIRO/RJ
0066	VALDENISE APARECIDA SOUZA	2010	2026	SÃO PAULO/SP
0067	CECÍLIA PEREIRA DOS SANTOS	2012	2022	SANTO ANDRÉ/SP
0068	GUIDOVAL PANTOJA GIRARD	2012	2022	MARABÁ/PA
0069	GUSTAVO HENRIQUE VIEIRA DA SILVA	2012	2022	VINHEDO/SP
0070	ROGÉRIO BUENO DE PAIVA	2012	2022	SAPIRANGA/RS
0071	JANAINA PESSOA OLIVEIRA	2013	2023	SÃO PAULO/SP
0073	GERALDO MAGELA TEIXEIRA CAVALCANTE	2013	2023	BELO HORIZONTE/MG
0074	TIAGO FRANCISCO MARTINS GONÇALVES	2013	2023	ARCOS/MG
0075	VALACI MONTEIRO DA SILVA	2013	2023	RIBEIRÃO PIRES/SP
0076	GABRIEL LEITE DE SIQUEIRA FILHO	2013	2023	MOGI DAS CRUZES/SP
0078	ANTÔNIO DE CAMPOS SANTOS JÚNIOR	2013	2023	RIO PIRACICABA/MG
0079	PEDRO CÂNCIO NETO	2013	2023	NATAL/RN
0080	JOSÉ CARLOS LAMEIRA OTTERO	2014	2024	SANTO ANDRÉ/SP
0081	ALMIR ROGÉRIO DE OLIVEIRA	2014	2024	SÃO PAULO/SP
0082	LOURIVAL DA CUNHA SOUZA	2014	2024	SÃO LUÍS/MA
0083	DOUGLAS RODRIGUES HOPPE	2014	2024	SANTO ANDRÉ/SP
0084	EBENÉZER DE FRANÇA SANTOS	2015	2026	RECIFE/PE
0085	SÍLVIO APARECIDO ALVES	2015	2026	VAZANTE/MG
0086	PLÍNIO ZACCARO FRUGERI	2015	2026	RIBEIRÃO PRETO/SP
0089	ITALO DE SOUSA PADILHA	2015	2026	MOGI DAS CRUZES/SP
0090	TIAGO JOSÉ ALVES SIMAS	2015	2026	TRÊS RIOS/RJ
0091	WERNECK UBIRATAN FELIPE SANTOS	2016	2026	DUQUE DE CAXIAS/RJ
0092	FILIPE SANCHES DE OLIVEIRA	2016	2026	PATOS DE MINAS/MG
0094	ÉVELY MARA SCARIOT	2016	2026	CAMPO GRANDE/MS
0095	ALEXANDRE PINTO DA SILVA	2016	2026	BELO HORIZONTE/MG
0099	MARCELO JULIANO ROSA	2016	2026	LENÇÓIS PAULISTA/SP
0100	WALQUÍRIA SOARES DE SOUZA FRANÇA	2017	2022	RECIFE/PE
0101	LEANDRO ASSIS MAGALHÃES	2017	2022	BELO HORIZONTE/MG
0102	FABIOLLA PEREIRA DE PAULA	2018	2023	SANTOS/SP

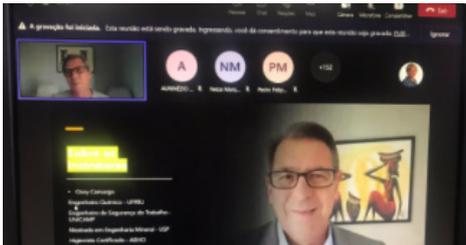


HOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0103	MARCUS VINICIUS BRAGA RODRIGUES NUNES	2019	2024	PATOS DE MINAS / MG
0104	LEONARDO CARAZZA PEREIRA	2019	2024	DIVINÓPOLIS / MG
0105	IGOR MACEDO DE LIMA	2019	2024	RIO DE JANEIRO / RJ
0106	ALEXANDRE RANGEL DE MUROS	2019	2024	MACAÉ / RJ
0107	WILLIAN CUNHA DE OLIVEIRA	2019	2024	ITATIBA / SP
0108	WINNE TSUNOMACHI	2019	2024	BASTOS / SP
0109	DANIEL BELMUDES MARTINEZ	2020	2025	CAMPINAS / SP
0110	DESIREE CRISTINE RAMOS	2020	2025	SÃO PAULO / SP
0113	BRUNA FERREIRA DO VALLE	2020	2025	RIO DE JANEIRO / RJ
0114	ANDREY AMORETI SOARES	2020	2025	JOINVILLE/SC
0115	RAFAEL SOLA DA SILVA	2020	2025	SOROCABA / SP
0116	THICIANE GUILHEM PERES	2021	2026	FOZ DO IGUAÇU/PR
0117	GUSTAVO REZENDE DE SOUZA	2021	2026	SANTO ANDRÉ/SP

THOC	NOME	ANO DE AQUISIÇÃO	VALIDADE	LOCALIDADE
0001	MARIA CLEIDE SANCHES OSHIRO	2003	RENOVAÇÃO AUTOMÁTICA	SANTO ANDRÉ/SP
0003	JOSE LUIZ LOPES	2003	2023	TRÊS LAGOAS/MS
0009	RICARDO BARBIERI	2003	2023	RIO DE JANEIRO/RJ
0024	EDMAR FERREIRA DA SILVA	2007	2023	JOÃO MONLEVADE/MG
0029	HELION BARBOSA PEDROSA	2008	2023	MOSSORÓ/PR
0030	SANDRA REGINA DE MACEDO GOMES	2008	2023	ARAUCÁRIA/PR
0031	ALAN CARLOS DE CASTRO CARVALHO	2008	2024	PARACATU/MG
0032	INGRID TAVARES ROSA	2009	2026	SERRA/ES
0037	GILVAN DE SOUZA RAMOS	2018	2023	SÃO PAULO/SP
0039	FABIANO BINDER	2012	2022	BLUMENAU/SC
0041	MAICON IMIANOSKI	2012	2022	BLUMENAU / SC
0044	DOUGLAS NASCIMENTO GOMES DE SOUZA	2013	2023	ASSÚ/RN
0046	ÉVERTON ALMEIDA MOREIRA DIAS	2013	2023	JOÃO MONLEVADE/MG
L0047	RENATO FERRAZ MACHADO	2014	LICENCIADO EM 2019	SUZANO / SP
0049	GERSON FERREIRA SILVA	2014	2024	RIO DE JANEIRO/RJ
0052	MARCOS JOÃO SELL MARCELINO	2015	2026	PENHA/SC
0053	DENIS FERREIRA COUTINHO	2017	2022	VITÓRIA/ES
0054	JADSON VIANA DE JESUS	2017	2022	S. BERNARDO DO CAMPO/SP
0055	HENRIQUE FRANÇA DE OLIVEIRA	2017	2022	CONTAGEM/MG
0057	FLAVIANO RODRIGUES SILVA	2019	2024	GOIANESIA/GO
0059	VINÍCIUS RECEPUTI SENA	2019	2024	PARACATU/MG
0060	MATHEUS SILVA FARIA DIAS	2020	2025	S. JOSÉ DOS CAMPOS/SP
0061	UILSON JOSÉ SOARES JUNIOR	2020	2025	SERRA / ES
0062	RODRIGO MENDES DE FREITAS	2021	2026	MOGI GUAÇU / SP



REPRESENTAÇÃO REGIONAL DA ABHO BA/SE



No dia 17 de março, com o apoio da regional da ABHO nos estados da Bahia e Sergipe, na pessoa do técnico higienista Milton Villa, e organização do Comitê de Fomento Industrial de Camaçari, através da Comissão de Higiene Industrial, foi realizada pelo Higienista Ocupacional Certificado Osny Ferreira de Camargo palestra on-line sobre as “Principais Dificuldades na Implantação do PGR”.

Participaram pela plataforma *Team 166* profissionais interessados, com perguntas e comentários que enriqueceram a abordagem do tema.

MEMBROS HONORÁRIOS

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

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



REVISTA ABHO - RETROSPECTIVA 2021

Nesta primeira edição de 2022 se apresenta a relação de conteúdos autorais voltados para a atuação em Higiene Ocupacional e publicados nas quatro edições de 2021 da REVISTA ABHO. O objetivo é o de facilitar a busca e ampliar o interesse dos leitores para essas matérias.

As matérias abordadas em Legislação, Notícias, ABHO Informa, Publicações, Resenha Bibliográfica, ABHO Regionais, e outras, não foram objeto deste levantamento no momento, mas nem por isso deixam de ser interessantes para se rever.

A partir de agora passaremos a publicar este registro na primeira revista trimestral de cada ano vindouro.

REVISTA N.º 62 (JANEIRO-MARÇO)

Como a Prática do Higienista Ocupacional Evoluiu com a Pandemia

A Ergonomia e o mundo do trabalho com a Covid-19: uma reflexão.

Autor: Roberto Funes Abraão

COVID 19: Classificação de risco ocupacional e opções de controle de acordo com a categoria de exposição.

Autor: BOHS

Novidades no livreto da ACGIH® para 2021.

Autores: Jadson Viana de Jesus; Osny Ferreira de Camargo

Novos temas nos TLVs® da ACGIH® 2021 – aviso de intenção de estabelecimento de declaração de fadiga.

Autor: Mario Luiz Fantazzini

Avaliando a exposição ao ultrassom em um banho de limpeza – um estudo exploratório ocupacional e instrumental.

Autores: Mario Luiz Fantazzini; José Carlos Lameira Ottero; Jorge Henrique B. Zajarkievaiech





REVISTA N.º 63 (ABRIL - JUNHO)

Antecipação de Riscos e Vacinas são Prevenção

Antecipação de riscos ocupacionais e ambientais.

Autora: Berenice I. F. Goelzer

O papel do higienista em época de pandemia.

Autor: Marcos Domingos da Silva

Atuação profissional no gerenciamento de riscos ocupacionais.

Autora: Maria Margarida T. Moreira Lima

Medição de ruído ocupacional – necessidade de harmonização.

Autor: Mario Luiz Fantazzini



REVISTA N.º 64 (JULHO - SETEMBRO)

CBHO On-line - Cobertura Completa

QUIZ HO – teste seus conhecimentos.

Autor: Wilson Holiguti

Formulando grupos de exposição similar – uma visão da AIHA®.

Autor: Mario Luiz Fantazzini



REVISTA N.º 65 (OUTUBRO - DEZEMBRO)

Os Avanços da Legislação em Higiene Ocupacional

Modelagem na estimativa das exposições ocupacionais - conheça o IHMOD.

Autor: Mario Luiz Fantazzini

Estratégia de avaliação da exposição ocupacional – conceituação, um pouco de história e comparações.

Autor: Marcus Vinicius Braga Rodrigues Nunes

Novas tecnologias na higiene ocupacional.

Autor: Gustavo Rezende de Souza





CURSO MODULAR DE HIGIENE OCUPACIONAL – II EDIÇÃO

também on-line



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

16 horas

Data: 29 e 30/04/2022 - Sexta-feira e sábado

Docente: Luiz Carlos de Miranda Junior



CALOR, FRIO E UMIDADE

16 horas

Data: 20 e 21/05/2022 - Sexta-feira e sábado

Docente: Eduardo Giampaoli



RADIAÇÃO IONIZANTE

24 horas

Data: 23, 24 e 25/06/2022 - Quinta-feira, sexta-feira e sábado

Docente: Luiz Carlos de Miranda Junior



RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE

24 horas

Data: 14, 15 e 16/07/2022 - Quinta-feira, sexta-feira e sábado

Docentes: Carlos Carvalho e Amleto Landucci Jr



RÚIDO - CONCEITOS, AVALIAÇÃO, DOSIMETRIA, PRINCÍPIOS DE CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO

24 horas

Data: 22, 23 e 24/09/2022 - Quinta-feira, sexta-feira e sábado

Docente: Mario Luiz Fantazzini



VIBRAÇÃO

16 horas

Data: 21 e 22/10/2022 - Sexta-feira e sábado

Docente: Eduardo Giampaoli



TOXICOLOGIA

16 horas

Data: 18 e 19/11/2022 - Sexta-feira e sábado

Docente: Sérgio Colacioppo



ILUMINAÇÃO

08 horas

Data: 10/12/2022 - Sábado

Docente: Amleto Landucci Jr

Conteúdo programático de cada módulo no site da ABHO: www.abho.org.br

Faça sua Pré-Reserva: Envie um e-mail para “eventos@abho.org.br” com o assunto “Pré-Reserva Curso Modular”, seu nome completo, telefone, módulos de interesse e se deseja se inscrever na modalidade presencial ou on-line.

www.abho.org.br

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



ORIENTAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS PELA ABHO

REVISTA ABHO E SITE INSTITUCIONAL

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

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

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

Exigências para publicação:

- 1) Os artigos devem ser apresentados em língua portuguesa. Tratando-se de artigos técnicos, recomenda-se na sua extensão o limite de 57 665 caracteres, com espaços;
- 2) antes da publicação serão encaminhados para revisão de português;
- 3) o nome do autor será publicado junto ao trabalho;
- 4) não será permitida autoria de empresas;
- 5) não será permitido nenhum tipo de propaganda atrelada ao trabalho;
- 6) as publicações não serão pagas, não havendo nenhum acordo do tipo comercial;
- 7) os trabalhos encaminhados poderão ser publicados na revista ou no site dependendo de parecer do Conselho Editorial e do acordo entre as partes, seguindo os padrões de editoração da ABHO;
- 8) artigos já publicados em outros veículos e que se enquadrem nas demais exigências anteriormente mencionadas poderão ser submetidos ao Conselho Editorial para análise e, no caso de aprovada a publicação, nela constará a informação de que se trata de republicação, com a fonte original;
- 9) a data final de recebimento dos conteúdos para a Revista ABHO é o dia 20 do último mês do trimestre da edição.

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

GUIDELINES FOR SUBMISSION OF PUBLICATIONS TO THE ABHO

JOURNAL AND WEBSITE

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

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

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

Requirements for Publication:

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

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

ESPECIALIZAÇÃO EM HIGIENE OCUPACIONAL



INSCREVA-SE!

Aproveite esta oportunidade para aprimorar seus conhecimentos em Higiene Ocupacional



- Higiene Ocupacional do LACASEMIN/POLI-USP é referência nacional desde 2003.
- Oferecido na modalidade EAD Semipresencial

Mais informações e inscrições em:



www.lacaseminusp.com.br

Siga-nos em nossas redes sociais:



@lacasemin_poli_usp