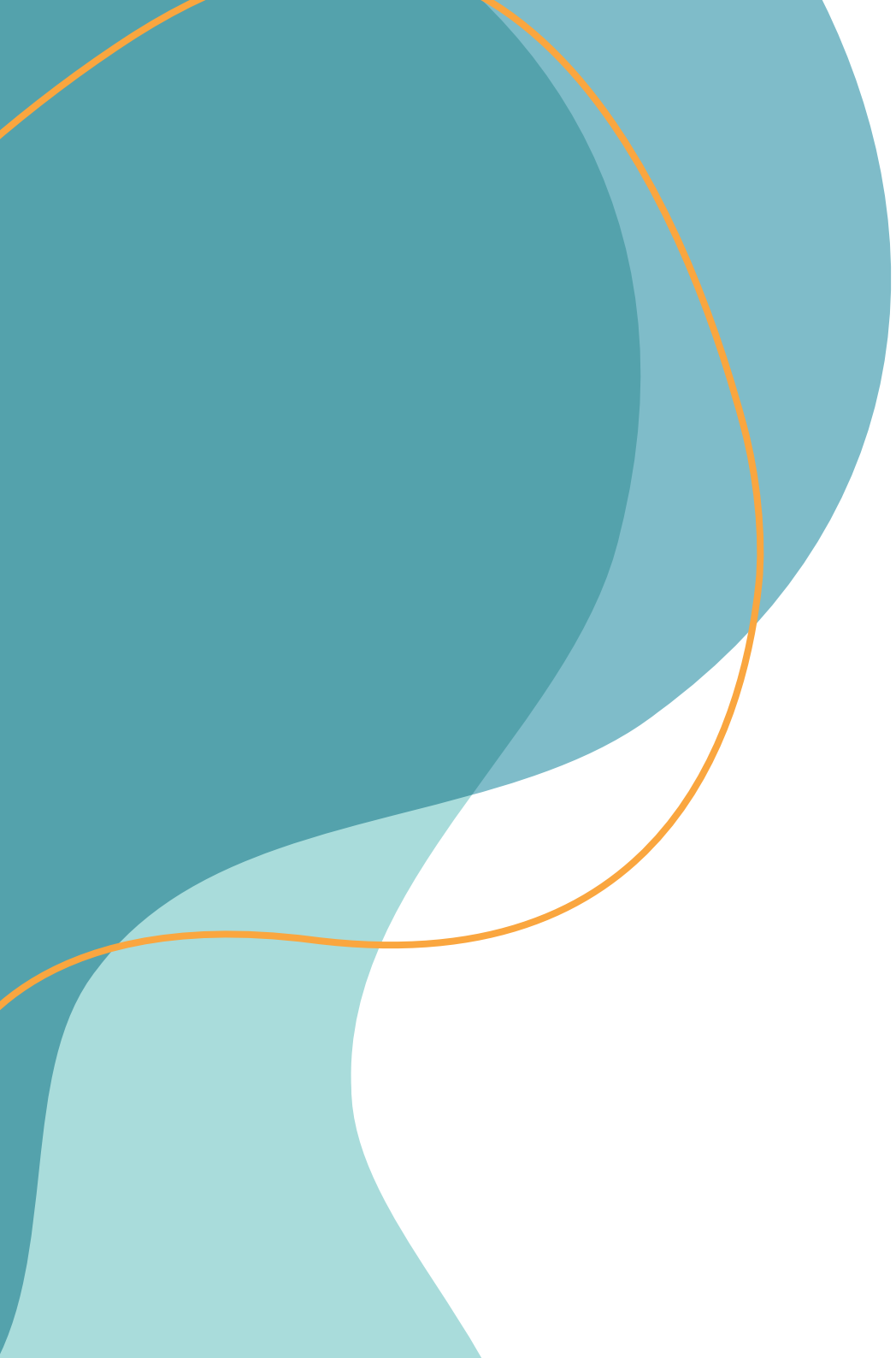


MINISTÉRIO DA SAÚDE
Instituto Nacional de Câncer (INCA)

Formaldeído, câncer e os riscos para a saúde





MINISTÉRIO DA SAÚDE
Instituto Nacional de Câncer (INCA)

Formaldeído, câncer e os riscos para a saúde

Rio de Janeiro, RJ

INCA

2024



Esta obra é disponibilizada nos termos da Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial – Compartilha igual 4.0 Internacional. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Esta obra pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde Prevenção e Controle de Câncer (<http://controlecancer.bvs.br/>) e no Portal do INCA (<http://www.gov.br/inca>).

Tiragem: 3.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações

MINISTÉRIO DA SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA)
COORDENAÇÃO DE PREVENÇÃO E VIGILÂNCIA
Rua Marquês de Pombal, 125 – 5º andar
Centro – Rio de Janeiro- RJ
Cep: 20230-240
Tel.: (21) 3207-6089
E-mail: voa@inca.gov.br
www.gov.br/inca

Organização

Christiane Soares Pereira Madeira
Ubirani Barros Otero

Equipe de elaboração

Barbara Rodrigues Geraldino
Christiane Soares Pereira Madeira
Debora Cristina de Almeida Mariano Bernardino
Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira
Fernanda Voietta Pinna
Helen Paredes de Souza
Katia Soares da Poça
Marcia Sarpa de Campos Mello
MariaTheresa de Souza Accioly
Ubirani Barros Otero

Consultoria externa

Arline Sydneia Abel Arcuri

Colaboração

Thais Alves Modesto

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

RJ OFFSET

Edição

Gabinete da Direção-Geral
Serviço de Comunicação Social
Rua Marquês de Pombal, 125 – 4º andar
Centro – Rio de Janeiro – RJ
Cep: 20230-240
Tel.: (21) 3207-5994

Supervisão editorial

Marcos Vieira
Luiza Real

Revisão

Jóira Coelho Furquim (Chá com Nozes)
Claus A. Corbett (Chá com Nozes)
Marcos Fábio Medeiros Vieira

Capa, projeto gráfico e diagramação

Alice Corbett (Chá com Nozes)

Imagens cartilha

Envato e Freepik

Ficha catalográfica

Juliana Moreira (CRB 7/7019)

Apresentação

A Área Técnica Ambiente, Trabalho e Câncer (ATATC), da Coordenação de Prevenção e Vigilância (CONPREV), do Instituto Nacional de Câncer (INCA) tem como um dos eixos temáticos principais a disseminação do conhecimento sobre os agentes cancerígenos presentes nos ambientes onde se vive e trabalha. O objetivo desta publicação é contribuir para a implementação de ações efetivas de prevenção e vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente.

Esta cartilha, em especial, está voltada para a população geral, pois visa facilitar o reconhecimento dos riscos presentes no ambiente e os efeitos à saúde decorrentes da exposição ao formaldeído, principalmente os tipos de câncer associados a essa exposição, bem como trata de medidas de prevenção.

I59f Instituto Nacional de Câncer (Brasil).
Formaldeído, câncer e os riscos para a saúde / Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro : INCA, 2024.

22 p. : il. color.

1. Formaldeído. 2. Neoplasias. 3. Exposição Ambiental. 4. Exposição Ocupacional. I. Título.

CDD 615.95136

Sumário

Introdução.....	7
Exposição ambiental e ocupacional	9
Efeitos tóxicos.....	12
Inalação	12
Ingestão	12
Absorção dérmica	13
Exposição ao formaldeído e o câncer relacionado ao trabalho	14
Tipos de câncer	15
Câncer de nasofaringe	15
Leucemias	15
Leis que protegem as pessoas da exposição ao formaldeído	16
Prevenção da exposição ao formaldeído nos ambientes de trabalho	18
Referências bibliográficas	19

Introdução

O formaldeído (CH_2O) é conhecido popularmente como *formol*¹ e obtido a partir do metanol, um álcool tóxico para a saúde.

Quando em temperatura ambiente, o formaldeído (FA) é um gás incolor, inflamável, possui odor cáustico (sufocante) e evapora com facilidade (EPA, c2019). O formol é utilizado como conservante e desinfetante em laboratórios biomédicos nas atividades de patologia e anatomia (INCA, 2021).

De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Formol e Derivados (ABRAF), em 2012, a capacidade de produção global de formaldeído ultrapassou a marca de 46,4 milhões de toneladas/ano. Os três maiores produtores mundiais de formol são China, Estados Unidos e Rússia. O Brasil é um importante produtor e consumidor de formol, sendo os estados do Paraná e São Paulo os principais produtores nacionais.²

O FA pode ser encontrado em diversos produtos como:

- resinas utilizadas na fabricação de produtos compostos de madeira (ou seja, compensados de madeira nobre, aglomerados e painéis de fibras de média densidade - MDF);
- materiais de construção e isolamento;
- produtos domésticos, como colas, tecidos para prensas permanentes, tintas e revestimentos, lacas e acabamentos e produtos de papel;
- conservantes usados em alguns medicamentos, cosméticos e outros produtos de consumo, como desinfetantes e detergentes para louça e amaciantes de roupas;
- fertilizantes e pesticidas.

¹ Sinônimos: aldeído fórmico, metil aldeído, BFV, formalina, formalite, formol, karsan, metaldeído, metanal, metileno glicol, morbicida, óxido metileno, oximetileno, oxometano, paraformaldeído, paraformol, parafórmico, poliformaldeído, polioximetileno, polioximetileno glicol.

² https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/38690/1/AnaliseeEstudos_Silva_2020.pdf.



O FA é um subproduto da combustão e de alguns outros processos naturais e, portanto, também é encontrado em:

- emissões de aparelhos não ventilados que queimam combustíveis, como fogões a gás ou aquecedores a querosene;
- fumaça de cigarro e outros derivados do tabaco.



Exposição ambiental e ocupacional

O formaldeído é um produto natural da maioria dos sistemas vivos e do meio ambiente, sendo assim pode estar presente em alimentos (frutas, vegetais, leite e produtos lácteos, carne bovina, peixes e moluscos) em concentrações que não são prejudiciais ao consumo e à saúde humana. Porém, em grandes concentrações o FA é tóxico e pode causar intoxicações e câncer após exposição ambiental ou ocupacional (IARC, 2006).

As atividades humanas que geram processos de combustão, como as emissões de veículos motores, usinas/centrais elétricas, incineradores, refinarias, fogões a lenha e a gás, aquecedores de querosene, fumaça de incêndios e de cigarros representam as principais fontes de FA no ambiente (NIH, 2018; IARC, 2012).

O FA pode ser encontrado como um contaminante do ar tanto em ambientes internos (fechados) quanto externos (abertos). Nos ambientes fechados, as principais fontes de emissão são a fumaça do cigarro e outros produtos derivados do tabaco, mobiliário (móveis, carpetes e cortinas), gases de cozimentos, produtos da queima de madeira em lareiras abertas, materiais de construção contendo adesivos à base de formaldeído, tintas e vernizes, conservantes e revestimentos de madeira, produtos esterilizantes e desinfetantes de ambientes e superfícies.

A exposição ocupacional pode ocorrer em diversas atividades desempenhadas em ambientes fechados: laboratórios anatômicos, de análises clínicas e de pesquisas, hospitais ou outros ambientes nos quais os trabalhadores manipulem diretamente o FA. É importante destacar que os trabalhadores desses locais são expostos a níveis mais elevados do que a população em geral (INCA, 2021).

O uso do FA em salões de beleza com a finalidade de alisar e reduzir o volume dos cabelos ou a sua presença em produtos cosméticos (tinturas, descolorantes, shampoos, condicionadores, loções para cabelos, unhas e pele) expõe barbeiros, cabeleireiros, outros funcionários do salão e clientes aos riscos de intoxicação por FA. Um sintoma clássico nesses quadros de intoxicação aguda é a sensação de ardência nos olhos ou nas vias aéreas. Além desses sintomas, o uso de produtos cosméticos contendo formol pode causar queda de cabelo e queimaduras no couro cabeludo. As exposições contínuas podem causar sensação de boca amarga, dores de barriga, enjoo, vômitos e desmaios.³

O uso direto do FA em produtos para alisar os cabelos é proibido no Brasil. Entretanto, o FA pode estar mascarado em produtos com outros nomes, como o metileno glicol e ácido glicoxílico. Esses produtos, quando aquecidos durante o uso da prancha ou secador para alisar os fios do cabelo, podem liberar o formol, o que não elimina a exposição ao agente cancerígeno.

A legislação (RDC nº 162/2001 – ANVISA) permite que os produtos cosméticos capilares contenham uma concentração de 0,2% de formol como conservante durante o processo de fabricação. A adição de formol em produtos prontos é ilegal e traz riscos à saúde da população, o que é uma infração sanitária prevista na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977⁴.

Os profissionais mais propensos à exposição ao FA, principalmente por inalação, são os que trabalham com fabricação de resinas, de tecidos, de madeira, de papel e de celulose, e aqueles que atuam em indústria de construção civil; laboratórios de anatomia, patologia e serviços de embalsamento. Outras categorias podem ser expostas ao formaldeído, como os profissionais de fundições, e da indústria de fibra de vidro sintética e de produção de plásticos. Seu uso na agricultura como conservante para forragem e desinfetante pode expor os agricultores e produtores de ovos. O FA é usado e liberado também durante processos

³ <https://minhasaude.proteste.org.br/escova-progressiva-teste-encontra-alta-concentracao-de-formol-em-produtos/>

⁴ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6437.htm

industriais para o tratamento de peles e couro de animais, preservação de cevada e açúcar de beterraba, queima de carvão e processamento de borrachas e abrasivos (IARC, 2006).

Sob o aspecto do meio ambiente é importante destacar que as indústrias podem lançar seus *efluentes*⁵ contendo FA sem o devido tratamento, causando a contaminação de lagos, rios e lençóis freáticos, o que representa um impacto ambiental não mensurado.

⁵ Efluentes são resíduos líquidos ou gasosos provenientes das atividades industriais e que são descartados na natureza. Esses resíduos precisam ser tratados antes do descarte a fim de evitar a contaminação do ar, do solo e das águas dos rios e oceanos.



Efeitos tóxicos

O FA presente nos produtos químicos é solúvel em água e pode ser absorvido principalmente pelas mucosas do nariz, pelo trato respiratório superior e pelos olhos (BRUCKNER, 2013). Os principais sintomas em caso de intoxicação dependem da via de exposição, que pode ser por inalação, ingestão ou absorção dérmica.

Inalação

Se o FA for inalado em concentrações acima das permitidas, o trabalhador poderá apresentar dor de cabeça, tosse, falta de ar, dificuldade para respirar. Em casos graves, o quadro poderá evoluir para bronquite, laringite, pneumonia e edema pulmonar.

Ingestão

Nos casos em que o FA for ingerido, a pessoa sentirá dor intensa e imediata na boca e faringe, dores abdominais com possibilidade de náuseas e vômito com presença de sangue, evoluindo para perda da consciência, sinais de choque e colapso circulatório, podendo ocorrer coma e morte por falência respiratória.

A ingestão do formaldeído causa danos degenerativos no fígado, rins, coração e cérebro. Pode causar inflamação, ulceração e necrose da mucosa gastrointestinal. Exames laboratoriais podem indicar perda de proteínas pela urina, acidose e presença de sangue na urina com diminuição da frequência urinária.

Absorção dérmica

Quando o FA atinge a pele, seja pelo contato direto da solução aquosa ou pelos seus vapores, a pele da pessoa assumirá um aspecto esbranquiçado e áspero, causando uma forte sensação de anestesia no local atingido e possível necrose. Exposições por longos períodos de tempo podem causar dermatite, hipersensibilidade, ressecamento e ulcerações na pele.

Nos casos em que o FA acidentalmente atingir os olhos, os sintomas serão de irritação ocular e conjuntivite.

A exposição ao formaldeído pode causar irritação nos olhos, nariz, garganta e pele e aumentar problemas respiratórios nos casos de pessoas com asma e DPOC (Deficiência Pulmonar Obstrutiva Crônica).

Exposição ao formaldeído e o câncer relacionado ao trabalho

Em geral, o câncer relacionado ao trabalho ocorre após a exposição a agentes carcinogênicos presentes no ambiente de trabalho, mesmo após a cessação da exposição. Considera-se que uma substância, combinação ou mistura de substâncias tem potencial carcinogênico ocupacional quando a exposição a elas pode causar aumento da incidência de câncer ou diminuição do período de latência⁶ entre a exposição e o aparecimento da doença. Situações de mudança de cargo, de setor, de empresa ou até mesmo aposentadorias podem caracterizar a cessação da exposição ao formaldeído. Porém, como o trabalhador foi exposto ao formaldeído nos processos de trabalho anteriormente a essa mudança, o risco para desenvolvimento de câncer relacionado ao trabalho permanece.

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (Iarc, 2004) classificou o formaldeído como carcinogênico para humanos, uma vez que possui evidências científicas suficientes de associação com **câncer de nasofaringe e leucemias**. Além disso, é considerado teratogênico⁷ por produzir efeitos na reprodução humana e em animais após estudos experimentais.

6 O período de latência pode ser o tempo entre o aparecimento da primeira célula cancerígena e o diagnóstico ou o tempo entre o aparecimento do tumor e o diagnóstico. Fonte: BETTIM, Bárbara Beltrame. **Modelos de sobrevivência para estimação do período de latência do Câncer**. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9327/DissBBB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 07 ago. 2023.

7 Um agente **teratogênico** é definido como qualquer substância, organismo, agente físico ou estado de deficiência que, estando presente durante a vida embrionária ou fetal, produz uma alteração na estrutura ou função da descendência (DICKE, 1989).

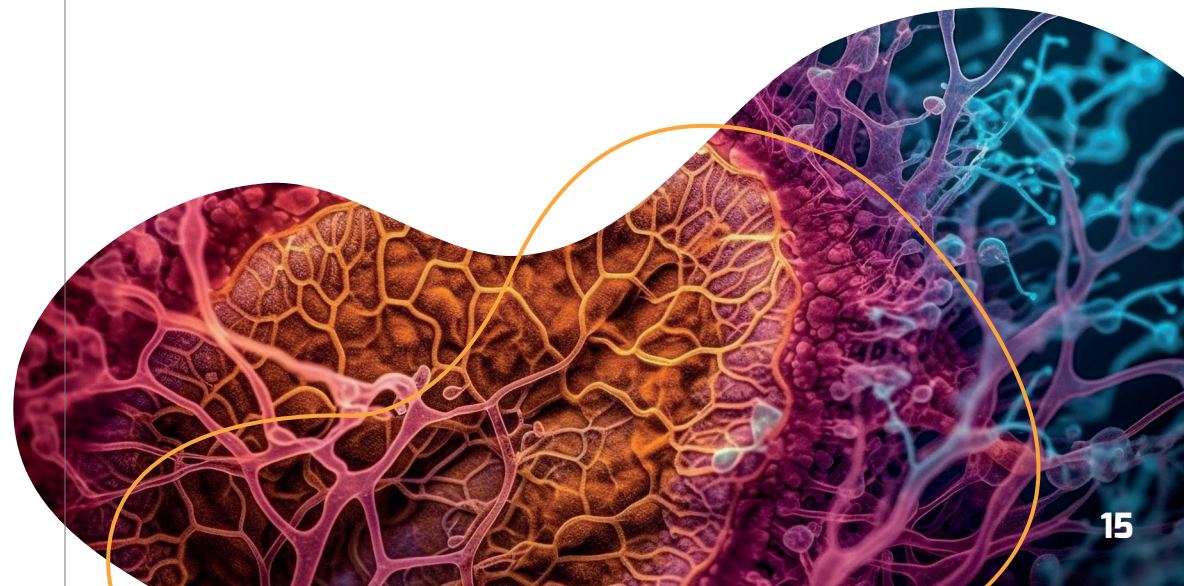
Tipos de câncer

Câncer de nasofaringe

A neoplasia maligna de nasofaringe é considerada um tumor raro, porém os casos costumam ser graves e com alta taxa de mortalidade. Quando interrompemos a exposição ocupacional aos fatores de risco que causam câncer de nasofaringe e cavidade nasal, incluindo o FA, estima-se que ocorrerá uma redução de 3,56% do número de casos em mulheres e 5,65% do número de casos em homens (BRASIL, 2018).

Leucemias

As leucemias são um tipo de câncer do sistema hematológico que atinge as células de defesa do organismo, os leucócitos. A doença pode se desenvolver de forma aguda ou crônica e a mortalidade em homens é maior do que nas mulheres. Ao interrompermos a exposição ocupacional aos fatores de risco que causam as leucemias, incluindo o FA, estima-se a redução de 8,69% do número de casos em mulheres e 36,93% do número de casos em homens (BRASIL, 2018).



Leis que protegem as pessoas da exposição ao formaldeído

É importante saber que existem no Brasil leis específicas que tratam sobre o uso do FA. Seguir essas legislações é também uma medida de controle contra o uso indiscriminado dessa substância. De acordo com o artigo 237 do Código Penal, a adição de FA em qualquer produto (legalizado ou não) é considerada uma infração sanitária (adulteração ou falsificação)⁸.

No ano de 2008, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu o uso do FA em produtos de limpeza como detergentes, desinfetantes, alvejantes e demais saneantes⁹, assim como o uso de pastilhas contendo formol ou paraformaldeído nos processos de desinfecção e esterilização de superfícies e equipamentos em ambientes residenciais, hospitalares e em laboratórios¹⁰.

A proibição da exposição, da venda e da entrega ao consumo de formol ou FA (solução a 37%) em drogarias, farmácias, supermercados, armazéns e empórios, lojas de conveniência e *drugstore* foi estabelecida pela Anvisa na RDC 36/2009¹¹.

Em 2013, o formaldeído e para-formaldeído foram autorizados para uso como conservantes na concentração máxima de 0,1% em produtos de higiene oral e 0,2% em outros produtos não destinados à higiene oral. No entanto, o uso em sistemas pulverizáveis (aerossóis e sprays) permanece proibido¹².

8 Código Penal, art. 273 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9677.htm

9 RDC 35/2008 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0035_03_06_2008.html

10 RDC 37/2008 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0037_03_06_2008.html

11 RDC 36/2009 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2009/res0036_17_06_2009.html

12 RDC 15/2013 https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0015_26_03_2013.pdf

A Norma Regulamentadora (NR 15) institui limites de tolerância de exposição ao FA nos ambientes de trabalho com a finalidade de controlar a exposição ocupacional a esse agente químico. O valor máximo permitido no ar é de 1,6 ppm¹³ em um período de 48 horas por semana. A medição deve ocorrer por meio de inspeções locais nos ambientes de trabalho.



13 ppm - partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

Prevenção da exposição ao formaldeído nos ambientes de trabalho

O câncer relacionado ao trabalho pode ser prevenido por meio do conhecimento dos seus potenciais fatores de risco, como os fatores modificáveis relacionados aos hábitos de vida (ex.: tabagismo, etilismo, inatividade física, alimentação inadequada, dentre outros) e da diminuição ou eliminação das exposições ocupacionais e ambientais.

Os trabalhadores que exercem atividades que utilizam o FA devem seguir as recomendações de segurança durante a manipulação e o armazenamento do produto para evitar acidentes e possíveis danos à saúde. Apesar disso, é importante que saibam que não existem limites seguros para seu uso, quando se trata de câncer relacionado ao trabalho. Assim, o mais recomendável é manter os ambientes onde há manipulação e uso do formol arejados, controlar as exposições ocupacionais e substituir seu uso por substâncias que sejam menos nocivas para a saúde, quando possível.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Atlas do Câncer Relacionado ao Trabalho**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

DICKE, JM. Teratology: principles and practice. Medical Clinics of North America,. 73:567-582, 1989.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios**. Rio de Janeiro: INCA, 2021.

IARC. International Agency for Research on Cancer. **Chemical agents and related occupations: a review of human carcinogens**. Lyon, France: IARC, 2012.

IARC. International Agency for Research on Cancer. **Formaldehy-de, 2- Butoxyethanol and 1-ter-Butoxypropan-2-ol**. Lyon, France: IARC, 2006.

NIH. National Institutes of Health. Division of Occupational Health and Safety. **Formaldehyde surveillance program**. Bethesda: NIH, 2018.

QUINTÃO, A. M. P. **O que ela tem na cabeça?: um estudo sobre o cabelo como performance identitária**. 2013. 196 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency. **Facts about Formal dehyde**. Washington, DC: Environmental Protection Agency, c2019.

DISQUE
SAÚDE **136**

Mais informações: gov.br/inca



MINISTÉRIO DA
SAÚDE

