

IMPACTOS DE PINTURAS INDUSTRIAIS NA SAÚDE DO TRABALHADOR

IMPACTS OF INDUSTRIAL PAINTINGS ON WORKERS' HEALTH

Cristiane Karine Cordeiro Santos¹

Renata Cristina Condé²

Rene Ferreira da Silva Junior³

Brenda Lohany Cordeiro Souto⁴

Julia Maria Cordeiro Cardoso⁵

Kátia Cristiane Soledade Dias⁶

Cristiane Vieira da Silva⁷

Matheus Jose Afonso Goncalves Araujo⁸

Jéssica Nayara Pereira Jatobá⁹

Bruno de Pinho Amaral¹⁰

Ely Carlos Pereira de Jesus¹¹

Amanda de Andrade Costa¹²

Jessica Najara Aguiar de Oliveira¹³

1 Faculdades Unidas do Norte de Minas Gerais (FUNORTE).

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG).

3 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

4 Faculdades Integradas Padrão (FIPGUANAMBI).

5 Faculdades Integradas Padrão (FIPGUANAMBI).

6 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

7 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

8 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

9 Faculdades Unidas do Norte de Minas Gerais (FUNORTE).

10 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

11 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

12 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

13 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).



Veronica Isabel Veloso Fonseca Antunes¹⁴

Yanca Curty Ribeiro Christoff Ornelas¹⁵

Mariza Alves Barbosa Teles¹⁶

Valéria de Souza Corrêa¹⁷

Hudson Araújo Couto¹⁸

Resumo: Objetivo: descrever os impactos de pinturas industriais na saúde do trabalhador. Métodos: conduziu-se um estudo de revisão integrativa da literatura. Foram analisados artigos recuperados por meio das bases de dados secundários Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE) a partir dos descritores pinturas, saúde do trabalhador e medicina do trabalho. Considerou-se estudos publicados em português, inglês ou espanhol e que tratavam diretamente da temática objeto de estudo. Resultados: os principais impactos das pinturas industriais na saúde do trabalhador são as doenças de pele, as reações alérgicas, a irritação ocular e os problemas respiratórios, neoplasias, síndromes mielodisplásicas, neuropatias, transtornos olfatórios, saturnismo e efeitos agudos e crônicos no sistema nervoso central. Conclusão: as pinturas industriais podem causar riscos reais a saúde do trabalhador desse setor de serviços, o que exige atuação dos profissionais da área da saúde do trabalho para prevenção e assistência oportunos.

Palavras-chave: Pinturas; Saúde do Trabalhador; Medicina do Trabalho.

Abstract: Objective: to describe the impacts of industrial paintings on workers' health. Methods: an

14 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

15 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

16 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

17 Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

18 Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (CMMG)



integrative literature review study was conducted. Articles recovered through secondary databases Virtual Health Library (VHL), Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) and Online Medical Literature Search and Analysis System (MEDLINE) were analyzed from the descriptors paintings, worker's health and occupational medicine. Studies published in Portuguese, English or Spanish were considered and dealt directly with the theme object of study. Results: the main impacts of industrial paintings on workers' health are skin diseases, allergic reactions, eye irritation and respiratory problems, neoplasms, myelodysplastic syndromes, neuropathies, olfactory disorders, saturnism and acute and chronic effects on the central nervous system. Conclusion: industrial paintings can cause real risks to the health of workers in this service sector, which requires the performance of occupational health professionals for timely prevention and care.

Keywords: Paintings; Occupational Health; Occupational Medicine.

Introdução

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) calcula em 35 milhões casos anualmente de doenças associadas ao trabalho por exposição a substâncias químicas com um resultado de 439.000 mortes, incluindo, entre outras causas associadas, 36.700 mortes por pneumoconioses, 35.500 mortes por doenças do aparelho respiratório de caráter crônico, 30.700 mortes por doenças do aparelho cardiovascular e 315.000 mortes por neoplasias (ILO, 2004).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), por sua vez, indica que essas neoplasias acarretam uma perda anual de 1,4 milhão de anos de vida saudável e por outro lado estima que as intoxicações agudas por agentes químicos respondam por outros 7,5 milhões de anos de vida saudável irrecuperáveis pela população mundial (WHO, 2002).

Claramente, há muito por avaliar, refletir e executar em relação a origem, controle e prevenção



desses problemas, que não são atuais, embora estejam assumindo um espaço significativo no debate público pela inclusão periódica de novos agentes no mercado e pela elevação constante de sua utilização (KATO; GARCIA; WUNSCH, 2007).

A indústria da construção, quer seja por seu impacto econômico, quer seja, pelo seu uso importante de mão-de-obra, e indubitavelmente, por seu papel na criação de emprego e renda, representa um dos mais importantes setores da economia em grande parte dos países industrializados. Assim, a indústria da construção, a qual se inserem, as pinturas/tintas industriais, é extremamente relevante nos aspectos econômicos e sociais (SÁNCHEZ; PELÁEZ; ALÍS, 2017; YOON et al., 2013).

A temática da Saúde e Segurança no Trabalho representa uma problemática que repercute em toda a sociedade e, para a materialização de bons resultados, deve-se construir interseções com todos os segmentos sociais. Saúde e segurança devem ocupar papel de destaque tanto para os trabalhadores quanto para os empresários. Deve-se, assim, respeitar-se as normas de segurança nacional e internacionais, bem como fomentar a troca de dados e experiências entre todos os envolvidos nos trabalhos (DARMSTADTER, 2019).

Nesse sentido, o decreto presidencial nº 2657 de 3 de julho de 1998, promulga a Convenção nº 170 da OIT, acerca da segurança no uso de agentes químicos no trabalho, assinada na Suíça em 25 de junho de 1990, determina dois pontos essenciais: (i) é fundamental a prevenção de doenças e os acidentes acarretados por agentes químicos existentes no ambiente de trabalho ou diminuição de sua incidência; e (ii) todos os agentes químicos devem ser objeto de avaliação com o objetivo de caracterizar os riscos que podem oferecer (BRASIL, 1998).

Em nível nacional, a norma regulamentadora nº 9 (NR 9), da portaria 25 do Ministério do Trabalho e Emprego (TEM), determina que os agentes químicos são substâncias, compostos ou produtos que possuem a capacidade de penetrar no organismo do indivíduo. Para os riscos presentes no ambiente de trabalho, o que inclui os riscos decorrentes dos agentes químicos, deve ser desenvolvido Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, que denota o processo de antecipação, reconhecimento, avaliação



e controle dos riscos (BRASIL, 1994).

Já a Norma Regulamentadora nº15 (NR 15) da Portaria 21 do TEM determina um indicador conhecido como limite de tolerância, ou seja, a concentração ou intensidade máxima ou mínima, associada a natureza e o período de exposição ao agente químico, que protegeria o trabalhador de sofrer danos à saúde durante o desenvolvimento de suas atividades (BRASIL, 2021).

Em relação as pinturas/tintas industriais há riscos de exposição há inúmeros agentes químicos, tais como, o cromo hexavalente, o benzeno, o tricloroetileno e outros derivados halogenados dos hidrocarbonetos, o cádmio, o chumbo, os solventes orgânicos e os isocianatos, que podem ser absorvidos pela via respiratória e via cutânea, dentre outros impactos na saúde do trabalhador (BRASIL, 2001). Nesse sentido, o objetivo do presente estudo é descrever os impactos de pinturas industriais na saúde do trabalhador.

Métodos

Conduziu-se uma revisão integrativa de literatura. Tal abordagem foi adotada por permitir à conjugação de dados da literatura empírica e teórica que podem ser assim remetidos a definição de conceitos, identificação de lacunas nos campos de estudos, revisão teórica e análise metodológica das pesquisas acerca de um determinado tema, possibilitando a análise da literatura (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014).

Nesse sentido, considerou-se seis fases interdependentes e interrelacionadas: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa. Como a pergunta norteadora definiu-se: Qual o impacto das pinturas industriais na saúde do trabalhador? (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Realizou-se a coleta de estudos por meio de busca eletrônica nas seguintes bases de dados dis-



poníveis na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Análise de Literatura Médica (MEDLINE).

Como critérios de inclusão foram incluídos artigos completos disponíveis eletronicamente, no idioma português, inglês ou espanhol e que apresentassem a temática proposta no título, no resumo ou nos descritores. Em relação aos critérios de ilegitimidade considerou-se cartas ao editor, editoriais, artigos em duplicidade e aqueles que não abordavam de maneira inequívoca a temática objeto de estudo.

O levantamento dos estudos foi conduzido durante os meses de novembro e dezembro de 2022. Como estratégias de investigação, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (Decs), recuperados por meio do site: <https://decs.bvsalud.org/>, os quais foram pinturas, saúde do trabalhador e medicina do trabalho, para o refinamento da busca e melhor seleção dos dados para análise utilizou-se o booleano and para combinação dos descritores selecionados.

Para a coleta de dados, foi elaborado instrumento validado por Ursi (2005) para revisões integrativas, contemplando as seguintes categorias de análise: código de identificação, título da publicação, autor e formação do autor, fonte, ano de publicação, tipo de estudo, região em que foi realizada a pesquisa e a base de dados na qual o artigo foi publicado. Após a seleção dos artigos, foram definidas as informações que seriam extraídas dos estudos. Para viabilizar a apreensão das informações, utilizou-se banco de dados elaborado no software Microsoft Office Excel 2010, composto das seguintes variáveis: título do artigo, ano de publicação, delineamento do estudo e desfechos principais. Os dados obtidos foram agrupados em um quadro e em abordagens temáticas e interpretados conforme literatura específica.

Resultados e discussão

A indústria da construção possui papel essencial na economia do país, é amplamente identifi-



cada a significativa propriedade do setor em produzir riquezas, envolver diversos processos e produtos em uma grande cadeia de produção, possuindo intenso impacto social por possibilitar um grande número de empregos de curto período, ocupando-se, sobretudo, de trabalhadores de classes econômicas mais baixas e com menor nível de formação e educação formais (SESI, 2015).

A indústria, entretanto, também é referida em escala mundial como uma das ocupações produtivas que mais acarretam riscos aos trabalhadores, sobretudo, em relação aos acidentes de trabalho fatais e não fatais. Ainda que ocorreram nos últimos anos o processo de intensificação das discussões acerca da segurança do trabalho devido à elevação dos custos de indenizações aos trabalhadores e também pela elevação do quantitativo de ações regressivas acidentárias, esse movimento tem sido, frequentemente, apenas com o objetivo de alertar os trabalhadores para as normas de segurança e os empregadores acerca das normas legais para evitar lesões e acidentes (SESI, 2015). Conseqüentemente, há ainda ausência de medidas efetivas para diminuição dos acidentes de trabalho (SESI, 2015).

Em consonância com os números indicados pela OIT e outras organizações nacionais e internacionais que se dedicam a temática, a indústria da construção ocupa um quadro preocupante como setor cenário de acidentes frequentes, sejam eles fatais ou não: os trabalhadores são expostos a uma série de riscos que podem acarretar mortes ou deficiências permanentes ou temporárias. Nessa discussão, ressalta-se que essa área de serviços emprega cerca de 10% dos trabalhadores no mundo, embora, seja responsável por 20 a 40% dos acidentes fatais de trabalho. Esses dados desiguais refletem uma grave ocorrência em relação a saúde do trabalhador neste setor (RAHEEM; HINZE, 2014; ILO, 2014).

Pesquisa da Unidade de Estudos e Prospectiva (UNIEPRO) da Confederação Nacional da Indústria (CNI) conduzido entre os anos de 2010 a 2016, comparou a indústria da construção com a indústria geral, no país, acerca dos coeficientes de incidência, mortalidade e letalidade dos acidentes de trabalho (SILVA, 2019).

Ao comparar o índice de incidência de acidentes de trabalho (quantitativo de acidentes dividido por 1000 trabalhadores) da indústria de construção com o da indústria em geral, constatou-se que foi



menor nas atividades de construção no período estudado e em ambos, tiveram um movimento de queda. Para o ano de 2016, o índice de incidência foi de 16,4 na construção versus 20,2 na área da indústria em geral (SILVA, 2019).

Em 2016, o coeficiente de mortalidade foi de 13,1 na construção contra 8,7 da indústria em geral (SILVA, 2019).

Entretanto, ao analisar-se o índice de óbitos em decorrência de acidentes de trabalho (desfecho morte dividido por 1000 trabalhadores), constatou-se que esse foi mais elevado nas atividades relacionadas a construção, no período analisado. Em 2016, o índice de óbitos foi de 13,1 na construção versus 8,7 da indústria em geral (SILVA, 2019).

Acerca da severidade dos acidentes de trabalho nessa área, medidos pelo índice de letalidade (número de mortes dividido por 1000 casos de acidentes), no mesmo período, constatou-se ainda que foi mais elevada na indústria de construção do que na indústria em geral. No ano de 2016, o índice de letalidade foi de 8,0 mortes versus 4,3 da indústria em geral (SILVA, 2019).

Assim, esse importante inquérito evidenciou a gravidade dos acidentes de trabalho nessa área de serviço no país. Embora a prevalência de acidentes de trabalho na indústria da construção seja menor do que na indústria em geral, a probabilidade de acidente de trabalho fatal na indústria de construção é mais elevada. Assim, é essencial que sejam investigados a etiologia e fatores que acarretam acidentes nesse campo (SILVA, 2019).

Especificamente na manipulação de pinturas industriais, o processo de pintura das peças possui como propósitos principais, a alteração na aparência do objeto, a impermeabilização e a redução de rugosidades. Os métodos de pintura mais usado na indústria atualmente são a pintura líquida, a pó eletrostático e a Kathodische Tauch Lackierung (KTL) (SILVA, 2012).

A pintura KTL também denominada como pintura e-coat, corresponde a um método de eletrodeposição de tinta. Ela é largamente usada em chapas de aço carbono ou galvanizado, peças de alumínio e de ferro fundido, sobretudo, em materiais de geometrias complexas (NUNES-NETO, 2019).



O processo de pintura KTL é formado por três fases fundamentais: um pré-tratamento, a pintura por eletrodeposição (KTL) propriamente dita, e por fim, a cura acelerada por meio de estufa (CÍCERO, 2010; NUNES-NETO, 2019).

Em seguida, as peças passam pelo método de pintura por eletrodeposição, e, sequencialmente, são dispostas em uma estufa em temperaturas elevadas, a fim de realizar a cura da pintura e obter as qualidades exigidas, finalizando assim o processo (NUNES-NETO, 2019).

Reconhecimento a complexidade da temática de exposição a agentes químicos, na segunda metade do século 20 o campo da Saúde do Trabalhador passou a operar em perspectivas multi e interdisciplinares para resolução de problemas, orientando que a substituição, ou alteração do processo, ou a interferência na fonte risco são mais efetivas que os equipamentos de proteção individual (EPI), que formam barreiras de exposição sem diminuição da emissão (SANTOS et al., 2004).

No campo de Saúde do Trabalho, compreende-se como fonte de emissão um material ou uma situação inerente ao processo de produção no ambiente onde o trabalhador executa sua ocupação, comumente limitada pelos muros das plantas industriais. Já para área ambiental, somam-se como fontes produtoras de agentes poluidoras os produtos finais e resultantes e os resíduos produzidos no processo. Dessa forma, tanto o trabalhador quanto a população são afetadas pelos efeitos do processo de produção em um ambiente alterado pela produção ao redor da fonte ou como consumidores de produtos desenvolvidos nesse processo. Por conseguinte, as questões do ambiente saudável estão intrinsicamente associadas às da Saúde do Trabalhador (KATO; GARCIA; WUNSCH, 2007).

Nesse contexto, em 1989, a Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (IARC) incluiu como cancerígena para humanos (grupo 1A) a exposição ocupacional como pintor, amparada nas evidências de elevação de risco para câncer de pulmão em estudos epidemiológicos tipo coorte, caso-controle e metanálise, frequentemente, ajustados para tabagismo (IARC, 1989; IARC, 2010; IARC, 2012). Embora essa inclusão não considere outros cânceres, estudos epidemiológicos sugerem associações positivas entre a ocupação e o desenvolvimento de neoplasias da cavidade oral, laringe, faringe, bexiga



e testículos (ENGHOLM; ENGLUND, 1982; GUBÉRAN et al., 1989; SKOV et al., 1993; GUHA et al., 2011).

A exposição profissional em pintores pelas vias inalatória e dérmica está associada à volatilização de solventes no decorrer das fases de mistura, aplicação e transporte de tintas, massa corrida, removedores ou vernizes e a produção de poeiras com pigmentos, resinas e aditivos no processo de lixamento de superfícies de madeira, metal e cimento (IARC, 2012). Embora a inalação ou a absorção pela pele sejam considerados de maior importância toxicológica, a via oral pode estar relacionada a exposições ocupacionais por intermédio da deglutição de alimentos e bebidas no ambiente de trabalho (IARC, 2012).

Entre os impactos à saúde do trabalhador que manipulam as pinturas industriais, são descritas as doenças cutâneas, as reações alérgicas, a irritação nos olhos e as doenças do aparelho respiratório, especialmente a asma, além de neoplasias (BINDER et al., 2001).

Nesse sentido, são conhecidas uma série de agentes químicos presentes nas tintas e pinturas industriais que podem afetar a saúde do trabalhador, sobretudo, o cromo hexavalente, o benzeno, o tricloroetileno e outros derivados halogenados dos hidrocarbonetos, o cádmio, o chumbo, os solventes orgânicos e os isocianatos.

Inquéritos epidemiológicos importantes têm evidenciado, a partir da década de 1950, o impacto do cromo hexavalente, ou seja, íon cromo na valência 6+ ou CrVI, na causalidade do câncer de pulmão. A exposição ocorre, particularmente na produção do cromo, nas névoas dos tanques de cromagem, os próprios pigmentos presentes nas pinturas industriais, como cromatos de chumbo e zinco, fumos de solda decorrentes de metais com alta quantidade de cromo, como aço inoxidável nos processos de galvanoplastia e na indústria de ferro-cromo (BRASIL, 2001).

A exposição profissional ao benzeno mostra associação causal estatisticamente relevante no desenvolvimento de síndromes mielodisplásicas e leucemia mielóide aguda. No caso específico do benzeno, as mielodisplasias são associadas a exposições a concentrações especialmente elevadas (BRASIL,



2001). No cenário atual, deve ser valorizada a exposição a esse agente químico em indústrias petroquímicas e químicas, laboratórios e em siderúrgicas que possuem coquerias e unidades de carboquímicas. Em quantidades pequenas, por vezes traços, pode ocorrer exposição ao benzeno pela utilização de solventes em tintas, vernizes, hanners, removedores, desengraxantes, querosene e colas (BRASIL, 2001).

Nessa discussão é importante ressaltar que a Portaria Interministerial/MS/MTb n.º 3/1982 vedou em todo o país a produção de produtos que possuam benzeno em sua constituição, admitindo, no entanto, a presença desse agente contaminante em concentração não maior a 1%, em volume (BRASIL, 2001).

A intoxicação ou a exposição por um longo período aos derivados halogenados dos hidrocarbonetos alifáticos, especialmente o tricloroetileno, são relevantes etiologias tóxicas e profissionais de neuropatia do nervo trigêmeo (BRASIL, 2001).

Sabe-se que o tricloroetileno e outros derivados halogenados dos hidrocarbonetos alifáticos são usados como matéria prima ou produtos secundários em indústrias químicas, como solventes, no processo de limpeza de peças, na indústria eletroeletrônica, como solventes em tintas, adesivos, vernizes e na indústria da construção ou como desengraxantes em limpeza a seco de roupas e congêneres (BRASIL, 2001).

O cádmio, além de outros metais citados acima, está presente na composição de pinturas/tintas industriais e também em processos metalúrgicos, cerâmicas, fundição e fabricação de ligas metálicas, em processos de solda e cortes de tubulações, estando relacionado a transtornos olfatórios (BRASIL, 2001).

O chumbo é um dos metais mais encontrados na Terra, podendo ser identificado, praticamente, em qualquer ambiente ou sistema biológico, inclusive no ser humano. As fontes mais comuns de contaminação profissional ou ambiental são as atividades de mineração e indústria, sobretudo, fundição e refino (BRASIL, 2002).

A doença resultante da exposição ao chumbo é conhecida como saturnismo. A exposição



profissional a esse agente químico provoca, frequentemente, intoxicação a longo prazo, podendo ser de múltipla intensidade. A contaminação do organismo por ele resulta das características físico-químicas da substância, das variáveis de trabalho (ventilação, umidade, esforço físico, presença de vapores, etc) e das condições individuais do próprio trabalhador (idade, características físicas, hábitos, dentre outras condições) (BRASIL, 2002).

Os solventes orgânicos são resultado do refino do petróleo cru (formado por oxigênio, hidrocarbonetos, enxofre, compostos nitrogenados e traços de metais) e são frequentemente utilizados na indústria, comércio e de forma doméstica. São produtos químicos no estado líquido à base de carbono, formados por diferentes estruturas químicas, usados para diluir ou solubilizar outras substâncias orgânicas (PUGAS et al., 2001; BRASIL, 2002).

Esses solventes são encontrados, frequentemente no processo como componentes das pinturas/tintas industriais, diluentes gerais e em produtos para limpeza de sistema e pistola de pintura (MPAS, 2008; PUGAS et al., 2001).

Os solventes orgânicos presentes nessas pinturas acarretam efeitos tóxicos agudos no sistema nervoso central provocando euforia, tontura, delírio, náuseas, vômitos, discinesia, parestesias, taquicardia, convulsões, coma e óbitos em altas quantidades. Já os efeitos crônicos relacionados são: dor de cabeça, cansaço, irritabilidade, perda de memória, depressão, instabilidade emocional, insônia, diminuição da libido e encefalopatia tóxica (PUGAS et al., 2001). Outros efeitos descritos também podem impactar os aparelhos urinários, cardiovascular e reprodutor (MPAS, 2008).

Em estudos realizados nos Estados Unidos, constou-se a presença de isocianatos em endurecedores utilizados em tintas e a existência de risco de desenvolvimento de asma ocupacional, tendo sido, inclusive, proposta uma metodologia específica para o controle de riscos resultantes de exposição a produtos químicos em oficinas de pinturas. No Reino Unido, a exposição a pinturas/tintas contendo isocianatos foi indicada como uma das mais relevantes causas de asma ocupacional (HSEP, 2001; COOPER et al., 1993; HEITBRINK, 1998).



Nesse contexto, em razão à gravidade potencial das exposições a agentes químicos, sugere-se que a ventilação nas oficinas renove pelo menos 60 m³ de ar por hora/por trabalhador. Estratégias objetivando prevenir a ocorrência de acidentes de trabalho e surdez profissional também são recomendadas (GUILLEMIN, 1992; AMEOHS, 1998).

Estudo que analisou a mortalidade por câncer entre pintores nas regiões Sul e Sudeste do Brasil sugere que pintores brasileiros, sobretudo os indivíduos com idade entre 45 a 64 anos, possuem maiores riscos de mortalidade por algumas neoplasias do trato respiratório, como da orofaringe, laringe e esôfago (SANTOS et al., 2016).

É importante, ressaltar que inúmeras variáveis influenciam na absorção respiratória, dentre eles a quantidade de vapores no ambiente de trabalho, o esforço físico, a permeabilidade da membrana alvéolo-capilar e a capacidade de solubilidade do agente químico no sangue do indivíduo. Já a absorção da pele varia de acordo com a espessura cutânea, a perfusão local e presença de descontinuidade na pele. Além disso, o contato periódico por meio de roupas contaminadas é uma variável que influencia para maior absorção (MPAS, 2008; PUGAS et al., 2001).

Para proteger o trabalhador dos efeitos das pinturas industriais há a necessidade de educar o trabalhador baseando-se em uma perspectiva prevencionista acerca dos riscos ocupacionais e ambientais resultantes da utilização do agente químico (KATO; GARCIA; WUNSCH, 2007).

Um questionamento importante a ser realizado seria: o que realmente se alcançou no campo da Saúde do Trabalhador em relação à a exposição a agentes químicos? A comunicação dos riscos e de cuidados de proteção, já indicada como necessidade importante por Ramazzini (1999), ainda não chega a todos os trabalhadores (KATO; GARCIA; WUNSCH, 2007).

Nesse cenário, ainda ocorre um valor excessivo de procedimentos individuais de proteção, que não respondem ao seu papel satisfatório na preservação da proteção integral à saúde do trabalhador. Por outro lado, as estratégias de proteção coletiva, algumas já sugeridas e usadas há mais de três séculos, ainda são encaradas com resistência por parte daqueles que podem alterar o processo produtivo. Os



trabalhadores ainda exercem suas atividades em situação precárias, não apenas em relação à segurança e a higiene do trabalho, mas também no que se refere as prerrogativas de um trabalho digno e decente (KATO; GARCIA; WUNSCH, 2007).

Por conseguinte, um dos maiores desafios dos profissionais que atuam no campo da Saúde e Segurança do Trabalhador é o incentivo à cultura prevencionista. Mesmo perante a elevada prevalência de acidentes no país, a temática ainda é encarada com limitações por alguns, pela complexidade das normas, ausência de conhecimento e pela barreira na compreensão de que a prevenção de acidentes não é um contraponto a atividade produtiva. O movimento deve ser o contrário: a execução de políticas de segurança e saúde no trabalho, quando realizada de forma consistente e planejada, incluída na rotina da empresa e do profissional, acarreta maior satisfação, reduz o quantitativo de horas improdutivas e eleva a conexão do trabalhador com os valores da empresa. Assim, a execução de políticas prevencionistas possibilita a empresa cumprir seu papel social, que está no mesmo padrão do que o econômico, ao permitir o bem-estar dos trabalhadores (CBIC, 2019).

Conclusão

As pinturas industriais, considerando toda sua complexidade, podem acarretar ao trabalhador cânceres, com importância para o trato respiratório, embora haja associações positivas com o desenvolvimento de cânceres de bexiga, cavidade oral, faringe, laringe e testículos, além de doenças de pele, reações alérgicas, irritação ocular, problemas respiratórios, sobretudo, asma, síndromes mielodisplásicas, neuropatia do nervo trigêmeo, transtornos olfatórios, saturnismo e por fim efeitos tóxicos no sistema nervoso central, desde efeitos agudos até mesmo crônicos, nesse sentido, podendo acarretando riscos reais a saúde do trabalhador desse setor de serviços.

Salienta-se que para corroborar o fato de que a complexidade da saúde do trabalhador é intrínseca à realidade do ser humano e que, para o entendimento e gestão do risco ocupacional de maneira



integral, apenas a descrição da exposição a um agente químico específico não é absoluta, devendo associar-se a ações preventivas com educação oportuna, oferecimento de proteção específica e assistência satisfatória.

Referências bibliográficas

BINDER, M.C.P et al. Condições de trabalho em oficinas de reparação de veículos automotores de botucatu (são paulo): nota prévia. Informe Epidemiológico do SUS. v.10, n.2, p.67-79, 2001.

BRASIL, Ministério da Saúde. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde do Trabalhador Saúde do trabalhador. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 –Atividades e Operações Insalubres e Alterações. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência Social. 2021. Disponível em: <http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-norabalho/normatizacao/normasregulamentadoras>. Acesso em: Nov. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência Social. 1994. Disponível em: <https://www.fonosp.org.br/legislacao/ministerio-do-trabalho/383-portaria-n-c2-ba-25-de-291294-do-secretario-de-seguranca-e-saude-no-trabalho-dou-de-301294-republicada-no-de-50295#:~:text=9.3.1.1.,desenvolver%20o%20disposto%20nesta%20NR>. Acesso em: Nov. 2022.

BRASIL. Decreto nº 2657 de 3 de julho de 1998. Promulga a Convenção nº 170 da OIT, relativa à Segurança na Utilização de Produtos Químicos no Trabalho, assinada em Genebra, em 25 de junho de 1990.



COOPER, T.C et al. Control technology for autobody repair and painting shops. Cincinnati, Ohio: CDC/NIOSH; 1993.

CÍCERO, R.S. Tratamento Superficial KTL na Tubulação de Alumínio da Saída de Água dos Motores Diesel. 2010.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Segurança e saúde na indústria da construção: prevenção e inovação. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília: CBIC, 2019.

DARMSTADTER, A.K. EPI para trabalho em altura. In: Segurança e saúde na indústria da construção: prevenção e inovação. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília: CBIC, 2019.

ENGHOLM, G.; ENGLUND, A. Cancer incidence and mortality among Swedish painters. In: Englund A, Ringen K, Mehlman MA, editors. Advances in modern environmental toxicology: occupational health hazards of solvents. New Jersey: Princeton Scientific Publishers; p. 173-185, 1982.

ERCOLE, F.F.; MELO, L.S.; ALCOFORADO, C.L.G.C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. Rev. Min. Enferm. v.18, n.1, p.9-11, 2014.

GUBÉLAN, E et al. Disability, mortality, and incidence of cancer among Geneva painters and electricians: A historical prospective study. Br J Ind Med. v.46, n.1, p.16-23, 1989.

GUHA, N et al. Lung cancer risk in painters: a meta-analysis. Cien Saude Colet. v.16, n.8, p.3613-3632, 2011.

KATO, M.; GARCIA, E.G.; WUNSC, V.F. Exposição a agentes químicos e a Saúde do Trabalhador. Rev. bras. Saúde ocup. v.32, n.116, p.6-10, 2007.



HEITBRINK, W.A. A control matrix for spray painting at autobody repair shops. Cincinnati, Ohio: CDC/NIOSH; 1998.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE PETROL FIRE RISKS AT MOTOR VEHICLE REPAIR GARAGES. [Acesso em 2022 Nov 3]. Disponível em <http://www.hse.gov.uk/press/e00163.htm>.

ILO. International Labor Office. Safe work and safety culture. The ILO report for world day for safety and health at work 2004. ILO, 2004. Available from: http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/worldday/products04/report04_eng.pdf.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Some organic solvents, resin monomers and related compounds, pigments and occupational exposures in paint manufacture and painting. Lyon: IARC; 1989. p. 1-442. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 44).

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Painting, Firefighting. Shiftwork. Lyon: IARC; 2010. p. 1-764. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 98).

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Chemical Agents and Related Occupations. Occupational Exposure as a Painter. Lyon: IARC; 2012. p. 509-39. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 100F).

NUNES-NETO, P. Estudo do reuso de efluente tratado no processo de pintura e-coat com o uso do carvão ativado e membrana de osmose inversa. 2019.

MPAS. Ministério da Previdência Social. Informações estatísticas de acidentes do trabalho – Bases



de dados do Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho. Edição 2008.

PUGAS, E. et al. Risco ocupacional: Caracterização básica, avaliação qualitativa e priorização. Rev. bras. Saúde ocup. v. 26, n.99-100, p.9-30, 2001.

RAMAZZINI, B. As doenças dos trabalhadores. Trad. Raimundo Estrela. 2.ed. São Paulo: Fundacentro, 1999.

RAHEEM, A.A.; J.W. HINZE, S. AZHAR Injury/fatality data collection needs for developing countries,” in 3rd International Conference on Construction in Developing Countries (ICCIDC-III). Bangkok (2014), p. 308–313.

SÁNCHEZ, F.A.S.; PELÁEZ, G.I.C.; ALÍS, J.C. Occupational safety and health in construction: a review of applications and trends. Industrial Health. v.55, n.3, p. 210-218, 2017.

SANTOS, A.M.A. et al. Introdução à Higiene Ocupacional. São Paulo: Fundacentro, 2004.

SANTOS, A.S.E. et al. Mortalidade por câncer entre pintores brasileiros das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Cad. Saúde Colet. v.24, n.4, p.413-419, 2016.

SKOV, T et al. Risk for cancer of the pharynx and oral cavity among male painters in the Nordic countries. Arch Environ Health. v.48, n.3, p.176-80, 1983.

SESI/DN, SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. Segurança e saúde na indústria da construção no Brasil: diagnóstico e recomendações para a prevenção dos acidentes de trabalho, 2015 / Serviço Social da Indústria. Brasília: SESI/DN, 2015.

SILVA, L.F.J. Utilização do método KTL em pinturas industriais. 2012. Disponível em: <http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180500/tce-13112012-150009/?&lang=br>.



SILVA, R.R. BIM e a SST em canteiros de obras. In: Segurança e saúde na indústria da construção: prevenção e inovação. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília: CBIC, 2019.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D, CARVALHO, R.C. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein. v.8, n.1, p. 102-108, 2010.

URSI, E.S. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. Dissertação. Escola de Enfermagem. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2005; 130 p.

WHO. World Health Organization. The world health report 2002. Reducing risks, promoting healthy life. WHO, 2002. Available from: <http://www.who.int/whr/2002/en/>. Acesso em: 27 nov. 2022.

YOON, S.J et al. Effect of Occupational Health and Safety Management system on work-related accident rate and differences of occupational health and safety management system awareness between managers in south korea's construction industry. Safety and health at work. v.4, n.4, p.201-209, 2013.

