

FACULDADE LABORO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

ALINE DA SILVA SÁ

ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO

São Luís - MA
Ano 2019

ALINE DA SILVA SÁ

ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO:

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Faculdade Laboro, para obtenção do título de Especialista.

Orientador(a): Prof.(a).

São Luís - MA
Ano 2019

Sá, Aline da Silva

Estratégia de identificação e controle da exposição ao chumbo / Aline da Silva Sá
-. São Luís, 2019.

Impresso por computador (fotocópia)

10 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Engenharia de Segurança
do Trabalho) Faculdade LABORO. -. 2019.

Orientadora: Profa. Ma. Ana Nery Rodrigues dos Santos

1. Chumbo. 2. Identificação. 3. Controle da Exposição. I. Título.

CDU: 331.45

ALINE DA SILVA SÁ

ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Faculdade Laboro, para obtenção do título de Especialista.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Ma. Ana Nery Rodrigues dos Santos
Faculdade Laboro

Examinador 1

Examinador 2

ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO

ALINDE DA SILVA SÁ¹

RESUMO

A preocupação básica deste estudo é eliminar e/ou controlar a exposição ocupacional dos trabalhadores ao chumbo (Pb), agente nocivo à saúde. Este artigo tem como objetivo demonstrar uma metodologia para identificação do chumbo (Pb), presentes sobre as superfícies metálicas, através do Swabs Lead Check. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica considerando os aspectos toxicológicos do chumbo e a necessidade de antecipação e reconhecimento do risco de exposição, através da aplicação do Swabs Lead Check. Concluiu-se que a partir da aplicação do Swabs Lead Check é possível identificar de forma precoce o risco de exposição ao Chumbo, mapeando os locais que contém ou não a presença do agente.

Palavras-chave: Chumbo. Identificação. Controle da Exposição.

STRATEGY FOR IDENTIFICATION AND CONTROL OF LEAD EXPOSURE

The main concern of this study is to eliminate and / or control workers' occupational exposure to lead (Pb), a harmful agent. This paper aims to demonstrate a methodology for lead identification (Pb), present on metal surfaces, through the Swabs Lead Check. A literature review was carried out considering the toxicological aspects of lead and the need to anticipate and recognize the risk of exposure through the application of Swabs Lead Check. It was concluded that from the application of the Swabs Lead Check it is possible to identify at an early stage the risk of exposure to Lead, mapping the locations containing or not the presence of the agent.

Keywords: Lead. Identification. Exposure Control.

¹ Especialização em Engenharia de Segurança pela Faculdade Laboro, 2019.

1 INTRODUÇÃO

O chumbo inorgânico e os compostos de chumbo, segundo a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC, 2018), são classificados no grupo 2B, ou seja, agentes possivelmente carcinogênicos para humanos. Segundo Moreira F.R e Moreira J.C. (2004) o chumbo é um metal pesado, que pode afetar todos os órgãos e sistemas dos organismos, além da reversibilidade das mudanças bioquímicas e funcionais induzidas, para exposições ocupacionais moderadas.

Uma das grandes preocupações nas indústrias, relacionadas a saúde e segurança, é a presença de chumbo sobre as superfícies metálicas. O chumbo durante muito tempo foi um dos principais pigmentos utilizados na indústria de tintas. De acordo a Costa et al. (2012) no Brasil na década de 1970, ganhou bastante repercussão o envenenamento infantil por chumbo devido à exposição a tintas de parede à base do metal. Quando a tinta se descasca, fragmentos que se destacam das paredes constituem uma grande fonte de contaminação, juntamente com a água que percorre canos de chumbo.

O metal possui cor cinza azulado, maleável, sólido à temperatura ambiente, cujo ponto de fusão é de 327°C. O chumbo é inodoro, insípido, não irritante e não há sinais de alerta quando exposto. Em temperaturas superiores a 500°C, o chumbo evapora-se produzindo a contaminação do ar nos ambientes de trabalho, por meio do chamado fumo metálico (DINIZ; SAMPAIO, 2001).

Do ponto de vista de saúde ocupacional e ambiental, um revestimento seco que contenha chumbo, mas que permaneça sem perturbação (intacto), representa pouco ou nenhum risco. Os potenciais riscos à saúde e ao meio ambiente surgem quando um revestimento existente, contendo chumbo, é perturbado de alguma forma. De acordo com Sadão (2002) “o chumbo é uma substância tóxica persistente e acumulativa” daí a importância de reconhecer o agente de risco e controlar a exposição dos trabalhadores.

É comum encontrar nas empresas, diversas estruturas metálicas e veículos móveis, como Pipe Rack's, guarda-corpos, escadas, equipamentos, entre outros, que podem conter tintas com chumbo expondo os profissionais do setor de manutenção, por exemplo, a riscos durante intervenções.

Partículas fragmentadas e vapores de chumbo podem ser imediatamente inalados e ingeridos, especialmente se os trabalhadores não utilizarem a proteção respiratória adequada, ou se comerem, beberem, fumarem, ou exercerem práticas deficientes de higiene pessoal na área de trabalho.

As atividades abaixo são aquelas que por suas características podem causar perturbações ou deslocam materiais das estruturas pintadas que possam conter chumbo e que são monitoradas:

- Manutenções de pinturas em geral tais como de estruturas metálicas e equipamentos;
- Manutenções de pinturas de estruturas de prédios e vias de trânsito;
- Trabalhos de demolição, construção ou modernização;
- Remoção ou encapsulamento de materiais que possam conter chumbo;
- Jateamento abrasivo;
- Raspagem manual;
- Limpeza com ferramenta mecânica;
- Esmerilhamento;
- Atividades com furadeira;
- Aquisição de novas máquinas, equipamentos, veículos e pinturas de novas instalações
- Outras.

Assim, o presente trabalho pretende demonstrar uma metodologia para identificação do agente químico chumbo (Pb), através da aplicação do Lead Check, visando eliminar e/ou controlar os riscos de exposição potenciais à saúde e ao meio ambiente. Para isso, realizou-se pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise pormenorizada de materiais já publicados na literatura e artigos científicos divulgados no meio eletrônico.

O texto final foi fundamentado, principalmente, nas preocupações e concepções de autores como: Diniz (2011), Sadão (2002) e Moreira F.R e Moreira J.C. (2004).

2 REVISÃO DE LITERATURA

A etapa de reconhecimento dos riscos ambientais presentes no local de trabalho está prevista na Norma Regulamentadora N° 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A profundidade e a complexidade do PPRA, dependerá da fase de antecipação e/ou reconhecimento dos riscos. A avaliação qualitativa (reconhecimento) do Chumbo através do Lead Check é fundamental para definir as prioridades de monitoramento e controle ambiental.

De acordo com Rocha e Bastos (2016, p.78)

O reconhecimento dos riscos é a fase mais importante da caracterização de Higiene Ocupacional, pois, necessita de um estudo detalhado dos processos, atividades, operações associadas e processos auxiliares e que não deve ser feito apenas nas informações prestadas pela empresa (através de entrevistas realizadas com o corpo técnico), mas também tendo conhecimento de informações presentes em literaturas técnicas que tratem sobre os assuntos estudados, direcionando o foco dos dados para a área ocupacional. Isso se mostra importante pelo fato de que os profissionais envolvidos no processo podem desconhecer os riscos ambientais e outros fatores estressores que possam estar gerando no momento de suas atividades.

Nesse sentido Paoleillo e Chasin citados por Shifer, Junior e Montano (2005, p.67) afirma que a principal via de intoxicação ocupacional por exposição ao chumbo é a inalatória. Portanto antes de realizar qualquer atividade em materiais que contenham tinta à base de chumbo, ou que haja suspeita da possibilidade da ocorrência de que a tinta contenha chumbo deve-se utilizar o cotonete (Lead Check) para identificação da presença de chumbo.

De acordo com o manual do fabricante 3M do Brasil, o Swabs Lead Check (Fig. 1 e 2) pode indicar a presença do chumbo em uma instalação ou estruturas de máquinas e equipamentos em uma concentração igual ou superior a 1,0 mg/cm² ou 0,5 por cento por peso.



Figura 1 - Kit do Swabs Lead Check
Fonte: Site 3M (2018)



Figura 2 - Embalagem contendo 8 Swabs Lead Check
Fonte: Site 3M (2018)

Os Swabs Lead Check têm duas ampolas seladas (Fig.3), uma contendo uma solução aquosa fechada e a outra contendo a mistura de corante indicadora de chumbo. As duas ampolas estão contidas por um tubo de plástico.



Figura 3 - Swabs Lead Check
Fonte: Site 3M (2018)

O conjunto de Swabs Lead Check é envelopado com um tubo de cartão de proteção. O Swabs Lead Check não possui vida útil e sua aplicação é da seguinte forma:

- 1) Aperte e esmague o Swabs Lead Check nos pontos marcados "A" e "B", localizados nas extremidades.
- 2) Agite duas vezes e com a ponta de fibra porosa voltado para baixo, aperte suavemente até que o líquido amarelo chegue até a ponta do Swabs no algodão que é ativado para o teste.

3) Ao espremer delicadamente, esfregue o Swabs Lead Check na área de teste por 30 segundos.

4) Se a ponta do Swabs Lead Check ficar vermelha ou rosa, o chumbo está presente.

O Kit de teste contém além dos Swabs o cartão de confirmação (Fig. 4). Em cada cartão há pontos que contêm uma pequena quantidade de chumbo. O cartão de confirmação de teste é uma medida de controle de qualidade para confirmar a reatividade dos reagentes do Swabs Lead Check quando o resultado do teste é negativo.



Figura 4 - Swabs Lead Check
Fonte: Site 3M (2018)

- Etapas da identificação do contaminante no local utilizando o Swabs Lead Check

A primeira etapa do procedimento de avaliação qualitativa é limpeza da superfície (limpar e remover toda a poeira e sujeira da área a ser testada) do local a ser testado.

Após limpeza é feita a “raspagem” da superfície a ser aplicado o Swabs Lead Check.

Nesta atividade deve ser utilizado um raspador para remover parte da tinta da superfície e em seguida, é recomendado fazer um corte de uma pequena estrutura para expor todas as camadas da tinta.

O próximo passo, é aplicar o Swabs Lead Check para identificar a presença ou não do chumbo na superfície testada.



Figura 5 - Aplicação do Swabs Lead Check
Fonte: Site 3M (2018)

Se a ponta do Swabs Lead Check não ficar cor-de-rosa ou vermelho após esfregar na área de teste, é necessário espremer uma gota de reagente de Lead Check em um dos pontos de teste.

O cartão de confirmação é utilizado somente para verificar os resultados negativos. Para verificar se o Swabs Lead Check foi ativado corretamente, uma cor rosa ou vermelha deve aparecer no cartão de confirmação, indicando que o teste é válido e a presença de chumbo na área testada não foi detectada, sendo liberada a atividade.



Figura 6 - Verificação da validade do teste no cartão de confirmação
Fonte: Site 3M (2018)

No caso de identificação de superfície com tinta contendo chumbo, através de um resultado positivo utilizando o Swabs Lead Check, antes do início da atividade, alguns procedimentos de segurança são recomendados:

- A. Comunicação da presença de chumbo para os trabalhadores envolvidos incluindo sinais de alerta e rotulagem direta;
- B. Monitoramento de ar deverá ser realizado com o pessoal que trabalha em ou próximo a qualquer tarefa que possa criar exposição ao chumbo aerotransportado;
- C. Uma combinação de controles de engenharia e controles de prática de trabalho deverá ser implementada quando os funcionários estiverem expostos ao chumbo acima do limite de exposição ocupacional;
- D. Proteção respiratória para os trabalhadores envolvidos;
- E. Os funcionários expostos ao chumbo em níveis que excederem o limite de exposição ocupacional deverão ter à disposição chuveiros, roupas de proteção, luvas, chapéus, sapatos ou aventais descartáveis, escudos faciais, óculos de segurança com ventilação ou outro equipamento de proteção apropriado.

- Legislações Aplicáveis ao Chumbo (Pb)

O Limite de Tolerância - LT para exposição ao Chumbo (Pb) adotado pela legislação brasileira é de 0,1 miligramas por metros cúbicos para uma jornada de até 48 horas/semana, conforme o Anexo 11 da Norma Regulamentadora N° 15 da portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, publicada em 08 de junho de 1978 com última revisão em 13 de agosto de 2014.

O Limite de Exposição Ocupacional – TLV da American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH, traduzido pela Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais – ABHO – 2016, ao chumbo é de 0,05 miligramas por metro cúbico com base em uma média ponderada de 8 horas. Considerando o fator Brief e Scala, também da ACGIH, para conversão de jornada de trabalho não usuais o valor corrigido é de 0,04 miligramas por metro cúbico. Em relação ao Limite de Exposição citado anteriormente o nível de ação (50% do TLV) para chumbo é de 0,02 miligramas por metro cúbico em uma média ponderada de 8 horas. Quando as exposições excederem o nível de ação, requisitos adicionais se aplicam como supervisão médica ou monitoramento do ar, além disso deve ser fornecido a proteção individual do trabalhador, até que medidas de ordem coletiva sejam implantadas e eficazes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, concluiu-se que a identificação do Chumbo (Pb) através do Swabs Lead Check é uma estratégia viável, permitindo assim que as empresas reduzam as exposições dos trabalhadores ao agente de risco, controlando o número de casos de intoxicação ocupacional. Além disso garante ao empregador o cumprimento legal da etapa de reconhecimento do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.

A partir da aplicação do Swabs Lead Check é possível identificar de forma precoce o risco de exposição ao Chumbo, mapeando os locais (instalações e/ou estruturas metálicas) que contém ou não a presença do agente chumbo, além de facultar o estudo de alternativas para redução da exposição ocupacional.

Pode-se inferir também que para sistematização do processo de identificação e controle de Chumbo (Pb) em uma empresa é imprescindível a participação das equipes de Segurança, Saúde e Meio Ambiente, Manutenção, Operação e Liderança. Além disso este processo de avaliação qualitativo do Chumbo deverá ser auditado e analisado periodicamente pela equipe do Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT da empresa para verificar alguma mudança significativa nas instalações e/ou processos visando a eficiência na gestão do Programa de Controle de Chumbo.

REFERÊNCIAS

BRASIL, MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Portaria 3.214, de 08 de julho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis Trabalhistas, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/839945.pdf>. Acesso em 28/07/2018.

Diniz, Eugênio P. H.; Sampaio, Maria do Rosário. O chumbo e as formas de controle. Fundacentro, São Paulo, 2001.

SADÃO, Marcelo N. Intoxicação por chumbo. Revista de Oxicologia, 2002, disponível em: <http://www.segurancaetrabalho.com.br/download/intoxicacao-sadao.pdf>. Acesso em: 09 Jul. 2018.

SCHIFER, T. S.; JUNIOR, S.B., MONTANO, M.A.E. Aspectos Toxicológicos do Chumbo. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Stanislau_Bogusz_Junior/publication/266371414_A_SPECTOS_TOXICOLOGICOS_DO_CHUMBO/links/543c39430cf20af5cfbf2222.pdf

Moreira F.R.; Moreira J.C. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpsp/v15n2/20821.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

LIMITES de exposição (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição. Trad. Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. São Paulo, 2016.

ROCHA, Rosemberg; BASTOS, Marcos. Higiene Ocupacional ao Alcance de todos. Editora Autografia. Rio de Janeiro, 2016.

COSTA, Carla. et. al. Casos paradigmáticos contaminação provocada por chumbo em várias regiões do mundo. Disponível em http://cetem.gov.br/santo_amaro/pdf/cap14.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019

IARC - International Agency for Research on Cancer. Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths. Lyon: WHO, 2013. Disponível em: <http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

Site da 3M. Science Applied to life. Disponível em: <http://multimedia.3m.com/mws/media/815979O/3mtm-leadchecktm-tri-fold-brochure-08-28-2012.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2018.