

DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS NO SETOR DE ACABAMENTO DE MÓVEIS DE MADEIRA

José Reinaldo Moreira da Silva (jreinaldoms@gmail.com) - DCF/UFLA; **Renilson Luiz Teixeira** (renilson@ifes.edu.br) - DCF/UFLA; **Maria Lúcia Bianchi** (bianchi@dqi.ufla.br) - DQI/UFLA; **Alexandre Petuski Felipe** (petusk@pop.com.br) - DCF/UFLA

RESUMO: O benzeno é um elemento químico do grupo dos hidrocarbonetos aromáticos. Esse elemento faz parte da composição de tintas, colas, vernizes e solventes, e são utilizados nos setores de acabamento da indústria de móveis de madeira. O benzeno mesmo presente em baixas concentrações, nos ambientes de trabalho, é considerado como leucemogênico e cancerígeno. A NR 15 - Atividades e Operações Insalubres (BRASIL, 2010) e ACGIH (2008) determinam limites máximos permitidos à exposição de concentração de benzeno nos ambientes de trabalho. A FUNDACENTRO (1999), NIOSH-1500 (2010a) e NIOSH-2549 (2010b), indicam diretrizes básicas gerais para a coleta e avaliação de produtos que contém em sua composição química os hidrocarbonetos aromáticos. A coleta é realizada com bomba digital para amostragem de gases e vapores e coletores de TCA - tubo de carvão ativo ou com TDT - tubo de dessorção térmica. As análises são realizadas em laboratório utilizando o processo de cromatografia gasosa, e para que o ambiente seja considerado adequado as concentrações avaliadas deverão estar abaixo dos limites estabelecidos pela NR 15 (BRASIL, 2010) e ACGIH (2008). Esse trabalho tem o objetivo de gerar um método de coleta e de determinação da concentração de hidrocarbonetos aromáticos (benzeno) presente nos setores destinados ao acabamento de móveis de madeira.

Palavras-chave: Higiene ocupacional, acabamento de móveis, benzeno

DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF AROMATIC HYDROCARBONS IN THE SECTOR OF FINISHING WOOD

ABSTRACT: Benzene is a chemical element in the group of aromatic hydrocarbons. This element is a component of paints, glues, varnishes and solvents, and are used in the sectors of industry finishing wood furniture. Benzene even in low concentrations in work environments, is considered leukemogenic and carcinogenic. The NR 15 - Unhealthy Activities and Operations (BRAZIL, 2010) and ACGIH (2008) determine the maximum permitted concentration of benzene exposure in the workplace. The FUNDACENTRO (1999), NIOSH-1500 (2010a) and NIOSH-2549 (2010b), indicate general basic guidelines for the collection and evaluation of products containing the chemical composition of aromatic hydrocarbons. The collection is performed with digital pump for sampling gases and vapors and collectors of TCA - charcoal tube or with TDT - thermal desorption tube. Analyses are performed in the laboratory using gas chromatography process, and that the environment is considered appropriate concentrations measured should be below the limits set by NR 15 (BRAZIL, 2010) and ACGIH (2008). This work aims to generate a method of collecting and measuring the concentration of aromatic hydrocarbons (benzene) present in the sectors for the finishing of wood furniture.

Keywords: Occupational hygiene, furniture finishes, benzene

1 Introdução

Nos processos industriais são utilizados produtos que dependendo da sua composição química pode contaminar o ambiente de trabalho e também prejudicar a saúde dos operários. Isso depende da toxicidade dos elementos químicos que fazem parte da fórmula desses produtos. Nas marcenarias as tintas, colas, vernizes e solventes são muito utilizados para o acabamento e limpeza das peças de madeira. Nesses produtos é comum a presença de elementos denominados hidrocarbonetos aromáticos. Dentre os hidrocarbonetos aromáticos um elemento que se destaca pelo seu alto grau de toxicidade é o benzeno, e é encontrado principalmente nas colas e vernizes. O benzeno possui ação mais profunda sobre o sistema hematopoético do ser humano, podendo causar leucemia (SALIBA, 2003). A ACGIH (2008) classifica o benzeno como agente carcinogênico para o ser humano, fundamentado por evidências em estudos epidemiológicos. É importante a implantação de ações preventivas, que garantam à integridade da saúde dos trabalhadores, em locais de trabalho que utilizem produtos à base de benzeno.

A definição de um limite seguro de exposição, para o trabalhador, aos agentes químicos em ambientes de trabalho é definida pela NR 15 - Atividades e Operações Insalubres (BRASIL, 2010). Esse limite seguro é denominado como limite de tolerância (LT). Representa a concentração média que o trabalhador pode ficar exposto a um determinado agente de risco químico, ao longo da sua vida de trabalho, sem ocorrer danos a sua saúde.

Conforme o anexo 11 da NR 15 (BRASIL, 2010) a concentração média para os agentes químicos é obtida a partir de pelo menos 10 amostras, para cada ponto ao nível respiratório do trabalhador. O tempo entre cada coleta deverá ser no mínimo de 20 minutos. O LT médio para o benzeno é de $24,0 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ou 8 ppm, para uma jornada máxima de trabalho até 48 horas por semana. E nenhuma amostra poderá ultrapassar o valor máximo ($V_{\text{máx}}$), que é determinado pela Equação 1, de $36 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$ ou 16 ppm,.

$$V_{\text{máx}} = LT * FD \quad (1)$$

Em que:

$V_{\text{máx}}$ = Valor máximo da concentração que nenhuma amostra poderá superar;

LT = Limite de Tolerância do agente químico;

FD = Fator de desvio – Quadro 1.

Quadro 1. Fator de Desvio

LT (ppm ou $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)	FD
0 a 1	3
1 a 10	2
10 a 100	1,5
100 a 1000	1,25
acima de 1000	1,10

Fonte: Anexo 11 – NR-15 (BRASIL, 2010)

A ACGIH (2008) define dois limites para o benzeno, o primeiro TLV-TWA igual a 0,5 ppm, representa a concentração média ponderada no tempo para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias e 40 horas semanais. O segundo limite é o TLV-STEL (exposição de curta duração) igual a 2,5 ppm, é um limite de exposição média ponderada em 15 minutos, que não deve ser excedido em qualquer momento da jornada de trabalho. O TLV-STEL não poderá ser ultrapassado mesmo que o TLV-TWA (média ponderada) esteja dentro do limite.

É possível a transformação das concentrações que estão em ppm (parte por milhão) em $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$, conforme a Equação 2 (SALIBA, 2003).