

ASSESSMENT OF CADMIUM AND CHROMIUM LEVELS IN HOUSEHOLD DUST IN THE RIO DE JANEIRO METROPOLITAN REGION

Jaqueline Balbino Ribeiro Netto ¹; Renato Marçullo Borges ¹; Ruan Victor Ferreira Soares ¹; Camila Faia de Sá ¹; Gabriela Souza de Abreu Cobucci ¹.

¹ Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana / Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca / Fundação Oswaldo Cruz (Cesteh/Ensp/Fiocruz), Rio de Janeiro-RJ, Brazil.

INTRODUCTION: Indoor air quality monitoring is key for promoting healthier home environments. However, despite WHO guidelines for the Air Quality Index, many chemical substances in air and particulate matter remain unregulated, with no established exposure limits. Household dust plays an important role in assessing indoor air quality, identifying exposure to various substances, such as metals. Multiple sources contribute to particles deposited indoors, and home architecture can influence the dust load and composition.

OBJECTIVE: To assess cadmium and chromium concentrations in household dust using an innovative dust sampling methodology.

METHODS AND MATERIALS: Eleven households in the Rio de Janeiro Metropolitan Region were conveniently selected over two years. Dust was collected seasonally using a 30 × 30 cm polystyrene sampler placed 2 meters high in two rooms for 60 days. An air pump (20 L/min) with cellulose ester membrane cassettes was used for sampling. Metal concentrations were analyzed by graphite furnace atomic absorption spectrometry.

RESULTS AND CONCLUSION: This study analyzed three household dust sampling campaigns conducted between June 2023 and July 2024, focusing on the quantification of cadmium (Cd) and chromium (Cr) metals. Average Cr concentrations were 25.09 $\mu\text{g g}^{-1}$, 30.79 $\mu\text{g g}^{-1}$, and 125.82 $\mu\text{g g}^{-1}$ in rounds 1, 2, and 3, respectively, with variations ranging from 7.71 $\mu\text{g g}^{-1}$ to 1,010.91 $\mu\text{g g}^{-1}$. For Cd, averages were 3.28 $\mu\text{g g}^{-1}$, 7.63 $\mu\text{g g}^{-1}$, and 2.94 $\mu\text{g g}^{-1}$, with values ranging from 0.87 $\mu\text{g g}^{-1}$ to 39.23

$\mu\text{g g}^{-1}$. Deposition rates were stable for Cd but variable for Cr, suggesting the influence of seasonal or transient factors. Significant differences in concentrations between rooms highlight the importance of indoor environmental characteristics in exposure dynamics. The approach presented was effective in systematically and standardized data collection, providing concrete, previously unknown data on metal exposure in household environments of an urban city. Thus, a new, low-cost, easy-to-execute monitoring method is offered with wide applications in public health.

Keywords: cadmium; chromium; air quality in residence; particulate metals; dust sampling.

Avaliação dos níveis de Cadmio e Cromo em poeira doméstica na região metropolitana do Rio de Janeiro – um novo olhar sobre o monitoramento de substâncias química.

INTRODUÇÃO: O monitoramento da qualidade do ar em ambientes internos é ferramenta fundamental para promoção de ambientes domésticos mais saudáveis. Entretanto, a despeito do monitoramento preconizado pela OMS para o cálculo do índice de qualidade do ar, uma grande variedade de substâncias químicas presentes no ar e no material particulado não possuem qualquer tipo de regulação ou limites estabelecidos. Neste sentido, a poeira representa um papel importante na avaliação da qualidade do ar de ambientes domésticos pois permite a identificação da exposição a diferentes classes de substâncias como os metais. Diferentes fontes contribuem para a formação de partículas que serão depositadas no ambiente interno além das características construtivas das residências que podem influenciar carga e composição.

OBJETIVO: Determinar a concentração de Cd e Cr na poeira doméstica através de uma nova abordagem metodológica utilizando dispositivo coletor de poeira

MATERIAIS E MÉTODOS: Foram selecionadas, por conveniência, 11 residências na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, ao longo de dois anos. Para amostragem da poeira, foi utilizado dispositivo em poliestireno (30×30 cm), a 2 metros de altura em dois cômodos distintos por 60 dias em cada estação do ano. A coleta da poeira foi realizada com bomba de ar (20 L/min) acoplada a cassetes com membranas de éster de celulose. As concentrações de metais foram determinadas por espectrometria de absorção atômica no forno de grafite.

RESULTADOS E CONCLUSÃO: Neste estudo, foram analisadas três campanhas de coleta de poeira domiciliar realizadas entre junho de 2023 e julho de 2024, com foco na quantificação dos metais cádmio (Cd) e cromo (Cr). As concentrações médias de Cr foram de $25,09 \mu\text{g g}^{-1}$, $30,79 \mu\text{g g}^{-1}$ e $125,82 \mu\text{g g}^{-1}$ nas rodadas 1, 2 e 3, respectivamente, com variações de $7,71 \mu\text{g g}^{-1}$ até $1.010,91 \mu\text{g g}^{-1}$. Para o Cd, as médias foram de $3,28 \mu\text{g g}^{-1}$, $7,63 \mu\text{g g}^{-1}$ e $2,94 \mu\text{g g}^{-1}$, com valores oscilando entre $0,87 \mu\text{g g}^{-1}$ e $39,23 \mu\text{g g}^{-1}$. As taxas de deposição foram estáveis para Cd, mas variáveis para Cr, sugerindo influência de fatores sazonais ou pontuais. A diferença significativa nas concentrações entre os cômodos avaliados destaca a importância das características do ambiente interno na dinâmica de exposição. A abordagem aqui apresentada foi efetiva na obtenção dos dados de forma sistematizada e padronizada produzindo dados concretos e ainda desconhecidos a respeito da exposição a metais em ambientes domésticos de uma cidade urbana. Desta maneira, uma nova possibilidade de monitoramento de simples

execução e baixo custo é disponibilizada com uma vasta gama de aplicações nos campos da saúde pública.

Palavras-chave: cadmium; cromo; qualidade do ar em residência; metais em particulado; amostragem em poeira.