

ASSESSMENT OF LEAD AND NICKEL LEVELS IN HOUSEHOLD DUST IN THE RIO DE JANEIRO METROPOLITAN AREA

Gabriela Souza de Abreu Cobucci¹; Renato Marçullo Borges¹; Ruan Victor Ferreira Soares¹; Camila Faia de Sá¹; Jaqueline Balbino Ribeiro Netto¹

¹ Center for the Study of Occupational Health and Human Ecology / National School of Public Health Sérgio Arouca / Oswaldo Cruz Foundation (Cesteh/Ensp/Fiocruz), Rio de Janeiro, Brazil

INTRODUCTION:

Indoor Dust Identifies Exposure to Different Classes of Chemical Substances. A study indicated that dust can contain up to 355 different types of chemicals, some of which are bioaccumulative and non-biodegradable, such as metals. These metals, commonly found in households, can affect residents or users of these spaces either passively or actively. They can be transformed into other species with toxic effects even at low concentrations, leading to cell damage and mortality, pulmonary inflammation, cardiovascular effects, and nervous system damage.

OBJECTIVE:

Determination of Pb and Ni Concentrations in Household Dust in the Rio de Janeiro Metropolitan Region through a novel methodological approach.

METHODS AND MATERIALS:

A total of 11 households in the Rio de Janeiro Metropolitan Region were conveniently selected over a period of two years. For dust sampling, a polystyrene device (30×30 cm) up to 2 meters high in two different rooms for 60 days. Dust was collected using an air pump (20 L/min) attached to cassettes with cellulose ester membranes. Metal concentrations were determined by AAS.

RESULTS AND CONCLUSION:

This study analyzed three household dust sampling campaigns conducted between June 2023 and July 2024 in the Rio de Janeiro Metropolitan Region, focusing on Pb and Ni quantification. Mean Ni concentrations were 30.99, 57.60, and 42.27 $\mu\text{g g}^{-1}$ across the three rounds (range: 12.04–258.93 $\mu\text{g g}^{-1}$). Pb averages were 47.99, 53.23, and 42.37 $\mu\text{g g}^{-1}$ (range: 12.04–204.27 $\mu\text{g g}^{-1}$). Although there are no regulatory limits for metals in indoor dust, Pb levels remained below the US EPA reference value of

430 $\mu\text{g m}^{-2}$ for window sills, with a maximum of 110 $\mu\text{g m}^{-2}$ in this study. Variations in deposition suggest seasonal, structural, or household-related influences. Results demonstrate the method's sensitivity and underscore the relevance of indoor dust as an indicator of chronic exposure to heavy metals, even in non-industrial urban areas. These findings support the integration of indoor air quality monitoring into public health and environmental surveillance strategies.

Household Dust; Metals; Dust Sampler.

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE CHUMBO E NÍQUEL NA POEIRA DOMÉSTICA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

INTRODUÇÃO:

A poeira interna identifica a exposição a diferentes classes de substâncias químicas. Um estudo indicou que a poeira pode conter até 355 tipos de substâncias químicas diferentes em sua composição, sendo algumas bioacumulativas e não biodegradáveis, como os metais. Esses metais encontrados especialmente em residências são capazes de afetar de maneira passiva ou ativa os residentes ou usuários desses espaços; pois podem ser transformados em outras espécies com efeitos tóxicos mesmo em baixas concentrações, ocasionando danos e mortalidade das células, inflamação pulmonar, efeitos no sistema cardiovascular e danos ao sistema nervoso.

OBJETIVO: Determinar a concentração de Pb e Ni na poeira doméstica na região metropolitana do Rio de Janeiro 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 de Pb e Ni. As concentrações médias de Ni foram de $30,99 \mu\text{g g}^{-1}$, $57,60 \mu\text{g g}^{-1}$ e $42,27 \mu\text{g g}^{-1}$ nas rodadas 1, 2 e 3, respectivamente, com variações de $12,04 \mu\text{g g}^{-1}$ até $258,93 \mu\text{g g}^{-1}$. Para o Pb, as médias foram de $47,99 \mu\text{g g}^{-1}$, $53,23 \mu\text{g g}^{-1}$ e $42,37 \mu\text{g g}^{-1}$, com valores oscilando entre $12,04 \mu\text{g g}^{-1}$ e $204,27 \mu\text{g g}^{-1}$. Devido à ausência de legislações legais para metais em poeira não é possível estabelecer comparativos sendo exclusivamente o Pb com valor legal determinado pela agência US EPA de $430 \mu\text{g m}^{-2}$ para parapeitos de janela, entretanto, em nosso estudo o maior valor observado foi de $110 \mu\text{g m}^{-2}$.

As taxas de deposição não foram homogêneas para os dois metais nas três campanhas até aqui, sugerindo influência de fatores sazonais, dinâmica familiar ou características construtivas das residências sobre os resultados, mas que mostram a eficácia da metodologia empregada em evidenciar essas diferenças. Esses resultados reforçam que, mesmo em áreas urbanas aparentemente distantes de fontes industriais, há exposição crônica a metais pesados em ambientes domésticos. Ainda que contínua e de baixa intensidade, pode ter efeitos acumulativos ao longo da vida, representando um risco à saúde pública, especialmente para grupos vulneráveis. Portanto, o monitoramento da qualidade do ar interno deve ser integrado às estratégias de vigilância ambiental e saúde urbana.