

UTENSÍLIOS DE PLÁSTICO SUPOSTAMENTE DESTINADOS AO USO DE CRIANÇAS E COMERCIALIZADOS NO BRASIL APRESENTAM ALTAS CONCENTRAÇÕES DE CÁDMIO E CHUMBO

Elizeu Chiodi Pereira^{1*}, Isabelle Nogueira Leroux², Kelly Polido Kaneshiro Olympio³

1. Estudante do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP)

2. Doutoranda na Faculdade de Saúde Pública da USP

3. Professora Doutora da FSP-USP - Departamento de Saúde Ambiental

Resumo

O objetivo desse estudo foi determinar as concentrações de chumbo e cádmio presentes em utensílios de plástico (copos, canecas, tigelas, pratos e mamadeiras) supostamente destinados ao uso de crianças para alimentação e bebidas.

Para determinação da concentração dos elementos foi utilizado um analisador portátil de ligas metálicas com fluorescência de raios-X acoplada (Modelo: Niton® XL2 700 Series – Thermo Scientific). Os utensílios foram medidos *in loco* em centros comerciais populares na Região Metropolitana de São Paulo.

Foram medidos 674 utensílios e as concentrações de Pb foram maiores em tigelas ($p=0,0421$), sendo observadas maiores concentrações deste elemento na cor laranja ($p=0,0313$). Para o cádmio, as maiores concentrações observadas foram na cor verde ($p=0,0374$).

Este estudo apresenta dados que reforçam a urgência de atualização da legislação existente e fiscalização desses produtos, já que esses utensílios de plástico podem constituir uma fonte relevante de exposição a esses elementos tóxicos.

Autorização legal: Não se aplica.

Palavras-chave: Elementos Potencialmente Tóxicos; fontes de exposição; Chumbo; Cádmio; Legislação.

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. (Processos: 2014/20945-2; 2016/11087-8; 2017/14392-9).

Trabalho selecionado para a JNIC: Universidade de São Paulo.

Introdução

Quando expostas a Elementos Potencialmente Tóxicos (EPTs) crianças apresentam uma maior vulnerabilidade, a qual está associada aos sistemas gastrointestinal e nervoso ainda em desenvolvimento, como também pelo hábito de crianças levarem as mãos à boca frequentemente (Olympio et al., 2009; LiY et al., 2016; Tamayo et al., 2016). Assim, a via oral se apresenta como a principal via de exposição, podendo a alimentação contribuir com mais de 80% da ingestão de metais como o chumbo (Pb) (Li et al., 2016).

A avaliação da presença de EPTs, como o chumbo, em utensílios domésticos de cerâmica já é reportada desde a década de 1960 (Huzl et al., 1960). Em 2012, foi observado que a solubilidade dos metais e a formação de complexos desempenham uma ação importante na desconexão de íons metálicos da superfície das louças em estudo (Demont et al., 2012).

Para o Pb, os efeitos na saúde dessa população são relativos à dificuldade de aprendizado, déficit de atenção, diminuição do QI e comportamento antissocial (Olympio et al., 2009; Olympio et al., 2010; Olympio et al., 2017). Kiyataka et al (2014) constataram que a contaminação por Pb pode se dar desde o processo produtivo de alimentos até a migração desse metal das embalagens alimentícias para os alimentos. Quanto ao Cádmio (Cd), os principais efeitos toxicológicos estão relacionados com danos nos rins, hipertensão, enfisema, malformação e diminuição da função reprodutora (Magna et al., 2014). A exposição humana ao Cd pode ser resultado do consumo de alimentos processados, água, inalação de fumaça de cigarro, ingestão acidental do solo ou poeira contaminada e de atividades ocupacionais que envolvam exposição à poeira ou fumaça, bem como a ingestão de alimentos contaminados (Gonçalves, 2010).

Considerando a vulnerabilidade de crianças aos efeitos de Pb e Cd, a via oral como a principal via para a exposição e as fontes descritas como potenciais contaminantes, é imprescindível que seja realizada uma avaliação de utensílios supostamente destinados ao uso do público infantil. Assim sendo, este estudo objetivou determinar as concentrações de Pb e Cd em utensílios de plástico supostamente destinados ao uso de crianças durante a alimentação, comparando os resultados encontrados com as legislações vigentes, quando existentes.

Metodologia

Utensílios domésticos de plástico (copos, canecas, pratos, tigelas) destinados ao uso de crianças, foram os objetos de estudo desta pesquisa. Estes foram adquiridos em grandes centros comerciais da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Apenas entraram no estudo os utensílios que fossem supostamente destinados ao uso infantil, como os coloridos que contivessem, ou não, personagens de desenhos animados e outros. Além disso, os utensílios deveriam apresentar baixo custo, uma vez que estes centros comerciais são frequentados por populações que apresentem menor poder aquisitivo.

Para a seleção dos utensílios a serem comprados, foram realizadas medições nas peças *in loco* com um analisador portátil de ligas metálicas com fluorescência de raios X acoplada (modelo Niton XL2 Analyzer, Thermo Scientific). As peças que apresentaram concentração de Pb e Cd acima do limite estabelecido pela legislação brasileira (600 ppm para Pb) e da estadunidense (90 ppm de Pb e 75 ppm de Cd) foram adquiridas. Para entrar no estudo, o utensílio não necessitava apresentar concentrações de ambos os metais acima da legislação, ou seja, estando as concentrações de Pb ou Cd acima da legislação, o material foi comprado e encaminhado ao laboratório.

Os utensílios comprados nos centros comerciais paulistas foram levados ao Laboratório de Análises da Exposição Humana a Contaminantes Ambientais (LEHCA), localizado na Faculdade de Saúde Pública da USP, onde passaram por procedimentos de higienização, como lavagem com detergente extran, para remoção da fuligem. Após higienização e secagem, os materiais passaram por medições em triplicada, em pontos distintos, com o auxílio do analisador portátil de ligas metálicas com fluorescência de Raios X acoplada, para uma melhor captação da contaminação por esses metais tóxicos. A Figura 1, abaixo, mostra exemplos dos materiais adquiridos



Figura 1. Utensílios de plástico analisados nos centros comerciais da RMSP.

Resultados e Discussão

No total, foram avaliados 674 utensílios de plástico dos quais 40% (n= 270) eram copos, 26% (n=174) canecas, 16% (n=107) pratos, 15% (n=103) tigelas e 3% (n=20) mamadeiras. Dos utensílios que foram adquiridos para análise laboratorial (n=90), 84 apresentaram concentrações de chumbo acima da legislação americana (90 ppm) (US, 1997; WHO 2010), apresentando, em média, 1110 ppm de Pb. Quando comparados com a legislação brasileira (600 ppm de Pb) (Brasil, 2008), 34 utensílios apresentaram concentrações de Pb acima deste valor, com média de 2443 ppm. Além disso, as maiores concentrações de Pb foram encontradas em tigelas da coloração laranja.

Quanto ao Cd, 12 itens apresentaram concentrações acima da legislação americana (75 ppm), com maiores concentrações observadas na cor verde. O Brasil não apresenta uma legislação específica para contaminação de Cd em utensílios de plástico e, por isso, os valores encontrados não foram comparados entre as legislações americana e brasileira.

Dentre as rotas de contaminação de crianças por esses metais, uma que vem ganhando destaque é a de brinquedos de plásticos. Em um estudo realizado em 50 centros de educação infantil nos Estados Unidos, pesquisadores encontraram que, de todos os brinquedos avaliados, 5,4% apresentavam contaminação de chumbo acima do limite permitido pela legislação americana, sendo que a cor que apresentou maior concentração foi a amarela (Greenway e Gerstenberger, 2010). Em nosso estudo, encontramos, com a fluorescência de raios x, que a coloração a apresentar maiores concentrações de Pb e Cd foi a laranja, o que se era esperado, uma vez que a cor laranja é derivada das cores primárias vermelha e amarela, assim, tende a apresentar maiores concentrações desses elementos. Segundo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2015), os pigmentos inorgânicos à base de chumbo podem se utilizados para conferir às tintas as tonalidades de amarelo, laranja e vermelho, e apresentam baixo custo quando comparado com outros pigmentos coloridos.

Em estudo similar ao nosso, Turner (2018) analisou 200 brinquedos confeccionados a partir de plásticos reciclados, na União Europeia sendo as cores amarela e vermelha as quais apresentaram as maiores médias para estes elementos. Embora o estudo realizado por Turner (2018) tenha sido realizado com brinquedos, a composição tanto de brinquedo de plástico, quanto dos utensílios considerados no presente estudo é a mesma e, portanto, estes utensílios apresentam-se como fontes de exposição a metais paraas crianças.

Assim, considerando a vulnerabilidade dessa população, em especial, os efeitos do chumbo no organismo ainda em desenvolvimento, a via oral se apresenta como a principal via para exposição e, portanto, as fontes descritas ao longo desse estudo se apresentam como os potenciais contaminantes. Desta forma, considerando o uso de utensílios de plásticos, seja por questão de segurança na hora da alimentação da criança ou de preço, a avaliação da contaminação destes utensílios é de importância, uma vez que estes elementos, presentes na composição, podem estar bioacessíveis, isto é, sofrendo migração específica para os alimentos, vindo a causar diversos efeitos tóxicos à essa população.

Além disso, foi realizado um estudo piloto onde se analisou a migração específica destes elementos quando em contato com bebidas (coca-cola, suco de laranja, leite e vinagre), onde os resultados obtidos também estavam acima da legislação. Os experimentos de migração específica ainda estão em desenvolvimento.

Conclusões

Os resultados apresentados neste estudo reforçam a necessidade e a importância de uma melhor regulamentação e inspeção destes produtos. Desde o seu processo de fabricação, até o consumo. Assim, estes utensílios de plástico podem constituir uma potencial fonte de exposição a Pb e Cd.

Referências bibliográficas

Brasil. Lei nº 11.762, de 1º de agosto de 2008. Fixa o limite máximo de chumbo permitido na fabricação de tintas imobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares e dá outras providências. Diário Oficial União; 01 ago 2008.

Demont M, Boutakhrit K, Fekete V, Bolle F, Van Loco J. Migration of 18 trace elements from ceramic food contact material: influence of pigment, pH, nature of acid and temperature. *Food Chem Toxicol.* 2012 Mar;50(3-4):734-43. doi: 10.1016/j.fct.2011.12.043.

Gonçalves, RM; Gonçalves, JR; Fornes, NS. Cádmiio no leite materno: concentração e relação com o estilo de vida da puerpera. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 7, p. 340-345, July 2010.

Greenway An evaluation of lead contamination in plastic toys collected from daycare centers in the Las Vegas Valley, Nevada, USA. JA, Gerstenberger S. *Bull Environ Contam Toxicol.* 2010 Oct;85(4):363-6. doi: 10.1007/s00128-010-0100-3.

Huzl F, Joachimsthaler J, Sykora J, Syblik J. Lead poisoning in ceramic industry. *Prac Lek.* 1960 Jun;12:256.

Inmetro: Relatório de análise de chumbo em tintas. Inmetro. Rio de Janeiro, setembro de 2015.

Kiyataka PH, Dantas ST, Pallone JA. Method for Analysis and Study of Migration of Lead, Cadmium, Mercury and Arsenic from Polypropylene Packaging into Ice Cream and Simulant. *Food Anal. Methods* (2015) 8:2331–2338

Li Y, Hu J, Wu W, Liu S, Li M, et al. Application of IEUBK model in lead risk assessment of children aged 61–84 months old in central China. *Sci Total Environ.* 2016;541:673-82.

Magna, GAM; Machado, SL; Portella, RB; Carvalho, MF. Avaliação da exposição ao Pb e Cd em crianças de 0 a 17 anos por consumo de alimentos vegetais cultivados em solos contaminados no município de Santo Amaro (BA). *Eng. Sanit. Ambient.* [online]. 2014, vol.19, n.spe, pp.3-12.

Olympio KPK, Gonçalves C, Gunther WM, Bechara EJ. Neurotoxicity and aggressiveness triggered by low-level lead in children: a review. *Rev. Panam Salud Publica.* 2009 Sep26(3): 266-75.

Olympio KPK, Gonçalves CG, Salles FJ, Ferreira APSS, Silva AS, Buzalaf MA, Cardoso MR et al. What are the blood lead levels of children living in Latin America and the Caribbean?. *Environ Int* 2017;101:46-58.

Olympio KPK, Oliveira PV, Naokusa J, Cardoso MRA, Marques AF, Gunther WMR, et al. *Neurotoxicol Teratol.* 2010 Mar-Apr;32(2):273-9.

Tamayo y Ortiz M, Téllez-Rojo MM, Hu H, Hernández-Ávila M, Wright R, Amarasiriwardena C, et al. Lead in candy consumed and blood lead levels of children living in Mexico City. *Environ Res.* 2016;147: 497-502

Turner A. Concentrations and Migratabilities of Hazardous Elements in Second-Hand children's Plastic toys. Environ. Sci. Technol. 2018, 52, 3110–3116

U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC). CPSC Staff Report on Lead and Cadmium in Children's Polyvinyl Chloride (PVC) Products. Washington, D.C., (1997).

World Health Organization (WHO). Childhood Lead Poisoning. World Health Organization, Geneva, Switzerland (2010) Available in: <http://www.who.int/ceh/publications/leadguidance.pdf>.