

DETERMINAÇÃO DE CÁDMIO E CHUMBO EM BIJUTERIAS ORIUNDAS DO COMÉRCIO DE BELO HORIZONTE

Larissa Bianca Peixoto de Oliveira¹
Adriana de Almeida Pinto Bracarense²
Flávia Regina de Amorim³

Química Ambiental

Resumo

Atualmente há uma grande preocupação das nações quanto aos reagentes e resíduos químicos gerados. Com o crescente uso de bijuterias e a variedade de comércios que vendem estes artigos, iniciou-se discussões que sanaram em uma Portaria de número 043/2016 do INMETRO. A mesma estabelece limites máximos de metais tóxicos como chumbo e cádmio para este uso. Com a intenção de avaliar a presença destes metais em bijuterias do comércio popular de Belo Horizonte, realizou-se uma amostragem e posterior análise utilizando um equipamento de raio x (EDX) e a absorção atômica em chama (FAAS). Os resultados obtidos demonstraram que 1 em 8 amostras analisadas apresentaram valores superiores de chumbo em relação ao permitido pela portaria. Já para cádmio, 3 em 8 amostras apresentaram valores superiores ambos resultados quando analisados pela absorção atômica por chama. Dessa forma, concluiu-se que foi possível avaliar a presença desses metais em bijuterias pelos equipamentos propostos, sendo também possível discutir a relação das bijuterias com o impacto ambiental que podem causar ao descartar em locais inadequados.

Palavras-chave: Bijuterias; Cádmio; Chumbo.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Departamento de Química, dq@des.cefetmg.br

¹Larissa Bianca Peixoto de Oliveira. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) campus 1. Departamento de Química, larissa.bianca@outlook.com.

²Prof. Dr. Adriana, de Almeida Pinto Bracarense. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) campus 1. Departamento de Química, adrianabracarense@gmail.com.

³Prof. Dr. Flávia Regina de Amorim. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) campus 1. Departamento de Química, amorim@cefetmg.br.

INTRODUÇÃO

A região central de Belo Horizonte possui um grande número de comércios envolvendo bijuterias, artefatos que podem ser constituídas de ligas metálicas como o latão. Esse tipo de liga geralmente possui impurezas como o cádmio que é comumente utilizado para dar brilho aos materiais. Segundo Pais et al. (2018), se trata de um elemento tóxico para diversos órgãos do corpo humano, e também causam interferências no crescimento de plantas levando a redução da capacidade de realizar fotossíntese. O chumbo, outro elemento tóxico que também pode ser encontrado, é conhecido por causar problemas neurológicos, na corrente sanguínea entre outros sistemas do organismo humano (FERREIRA, 2016).

Tendo em vista problemas de contaminação desses metais em bijuterias e o compromisso firmado pelo Brasil com relação a redução dos impactos químicos no ecossistema através da Abordagem Estratégica Internacional para a Gestão das Substâncias Químicas – SAICM, a Portaria 043/2016 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), estabeleceu os valores máximos permitidos para chumbo (0,03% m/m) e para cádmio (0,01% m/m).

Objetiva-se com este trabalho determinar a concentração desses metais em amostras de bijuterias utilizando equipamentos como a espectroscopia de energia dispersiva de raio-X (técnica não destrutiva) e a espectroscopia de absorção atômica em chama (FAAS). Também objetiva-se discutir o possível impacto ambiental causado quando esses artefatos são descartados no meio ambiente.

METODOLOGIA

Realizou-se uma amostragem em um comércio da região central de Belo Horizonte de forma que foram escolhidas 8 amostras, sendo 4 pratas e 4 douradas. Após a aquisição, as amostras foram classificadas com um número seguido da letra correspondente à sua cor, por exemplo, 1P – amostra número 1 de cor prata e 1D – amostra número 1 de cor dourada. Assim, realizou-se a limpeza das bijuterias a fim de eliminar possíveis interferentes. Tal limpeza foi feita utilizando banho de ultrassom (QUIMIS, 03350) por 5 minutos, imersas

em solução de detergente comercial 10%.

Realizado a limpeza, o material foi cortado em pequenos pedaços utilizando um alicate de corte, com o objetivo de aumentar a superfície de contato facilitando os processos seguintes.

Com o interesse de avaliar quais possíveis elementos químicos estariam presentes, submeteu-se a uma análise elementar no equipamento de raio x (EDX-720). Para uma medida mais precisa, realizou-se a lixiviação de 0,1 g de amostra utilizando ácido nítrico 65%, esse procedimento foi realizado em triplicata. Feito todos os procedimentos acima, preparou-se os padrões de cádmio e chumbo para análise na absorção atômica com chama (FAAS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para chumbo foram expressos na Tabela 1:

Tabela 1 – Análise elementar em bijuterias por EDX e por FAAS para detecção de chumbo

Amostra	Código	Resultado EDX *	Resultado FAAS (% p/p)
Dourada	1 D	A	-0,040 ± 0,005
	2 D	A	0,002 ± 0,01
	3 D	A	0,006 ± 0,002
	4 D	P	-0,007 ± 0,004
Prata	1 P	P	-0,006 ± 0,006
	2 P	A	0,002 ± 0,002
	3 P	A	0,06 ± 0,007
	4 P	A	-0,009 ± 0,001

* Legenda: P (presença do metal tóxico) A (ausência do metal tóxico)

Os resultados de EDX indicaram presença de chumbo nas amostras 4D e 1P. Em contrapartida, as análises realizadas a partir da absorção atômica permitiram a detecção desse metal somente na amostra 3P, no qual foi encontrado um valor superior ao estabelecido pela legislação (0,03%).

Os resultados obtidos para cádmio foram expressos na Tabela 2:

Tabela 2 – Análise elementar em bijuterias por EDX e por FAAS para detecção de cádmio

Amostra	Código	Resultado EDX *	Resultado FAAS (% p/p)
Dourada	1 D	A	0,004 ± 0,003
	2 D	A	0,0011 ± 0,0002
	3 D	A	0,074 ± 0,009
	4 D	A	0,002 ± 0,002
Prata	1 P	A	0,06 ± 0,01
	2 P	A	0,01 ± 0,01
	3 P	P	0,07 ± 0,02
	4 P	A	-0,000 ± 0,002

* Legenda: P (presença do metal tóxico) A (ausência do metal tóxico)

Os resultados a indicaram presença de cádmio somente na amostra 3P. Em contrapartida, as análises realizadas a partir da absorção atômica permitiram a detecção desse metal nas amostras 1P, 3P, e 3D, no qual foram encontrados valores superiores aos estabelecidos pela legislação (0,01%).

A diferença entre os resultados obtidos entre os dois equipamentos utilizados nestas análises pode ser atribuído aos efeitos de matriz ocasionados pelo não uso de padrões ou não calibração do equipamento de raio X. Esse equipamento, apesar de ser uma ferramenta muito sensível para detecção de metais, neste estudo foi utilizado como forma de avaliar qualitativamente a presença de metais de uma forma geral, o que impossibilitou a calibração deste especificamente para o Pb e Cd. Já a absorção atômica utilizando o método de rotina resultou em dados mais precisos, no qual foi possível realizar a correção de efeitos indesejados. Compreende-se que as amostras pratas apresentaram mais metais tóxicos quando comparados com as amostras douradas com a provável estratégia de utilizar cádmio para melhorar o brilho da peça. Já a inclusão do chumbo pode-se deduzir devido a capacidade de maleabilidade e densidade (Pais, 2018).

Infere-se que muitas bijuterias do comércio popular não passam por fiscalizações adequadas. Tendo em vista a legislação recente, nem todos os comércios e fabricantes se adaptaram ou até mesmo conhecem a portaria vigente. O que leva a uma preocupação quanto ao descarte irregular das peças, em locais inadequados, comprometendo o meio ambiente e a saúde humana. O chumbo ao entrar em contato com o solo permanece adsorvido nas camadas superiores do solo podendo ser absorvido pelas raízes das plantas (CAROCCI; CATALANO; LAURIA; SINICROPI; GENCHI, 2015). O cádmio quando

presente em ambiente aquático, pode contaminar água doce percorrendo até 50 km, sendo que os rios contaminados também contaminam o solo ao redor (ROCHA, 2016)

CONCLUSÕES

Conclui-se que algumas bijuterias comercializadas na cidade de Belo Horizonte apresentaram teores de chumbo fora dos padrões estabelecidos pela portaria, sendo dessa forma necessário maior fiscalização desses artigos tendo em vista as possibilidades de contaminações vigentes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, aos professores pelo conhecimento compartilhado, e ao CEFET-MG e o GPADB por todo apoio e suporte.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria Inmetro nº 043/2016. Proíbe comercialização de bijuterias e joias com teores elevados de cádmio e chumbo. Diário Oficial da União. Brasília, 22/1/2016.

CAROCCI, Alessia; CATALANO, Alessia; LAURIA, Graziantonio; SINICROPI, Maria Stefania; GENCHI, Giuseppe. Lead Toxicity, Antioxidant Defense and Environment. Reviews Of Environmental Contamination And Toxicology, Bari, v. 235, p. 45-67, 16 dez. 2015. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/398_2015_5003.

FERREIRA, Taimara Polidoro. Análise de Cádmio e Chumbo em bijuterias por espectrometria de absorção atômica por chama (FAAS) e voltametria de pulso diferencial (VPD). 2016. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

PAIS, Ariane et al. Determinação de cádmio em bijuterias oriundas da china. Química Nova, [s.l.], p.1218-1225, 2018. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

ROCHA, Taffarel Moraes. Determinação das concentrações dos metais cádmio, chumbo e mercúrio na área do lixão desativado de Buriticupu, MA. 2016. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Pública e Meio Ambiente, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2016.