

Desenvolvimento de Métodos Analíticos para a Determinação de Metais e Metalóides em Tinta

Fabrina R. S. Bentlin (PG)¹, Paola A. Mello (PG)², Érico M. M. Flores (PQ)², Dirce Pozebon (PQ)¹

¹Instituto de Química – UFRGS/RS; ²Departamento de Química – UFSM/RS. e-mail: fabentlin@ig.com.br

Palavras Chave: tinta, metais, ICP OES, ICP-MS.

Introdução

A tinta é basicamente constituída por compostos orgânicos e inorgânicos, contendo elementos que são considerados potencialmente tóxicos. A matriz da tinta é geralmente complexa, a qual é difícil de ser decomposta, sendo a etapa de preparação da amostra para análise elementar difícil e demorada. Além disso, os sais que permanecem na solução da amostra que foi decomposta podem interferir na determinação do analito. Neste sentido, o estudo e desenvolvimento de metodologias para a determinação de metais e metalóides em tinta são muito importantes. No presente trabalho foi estudada e desenvolvida metodologia analítica para a determinação de metais e metalóides em tinta. Foram investigados dois procedimentos de decomposição da tinta: a) decomposição com HNO₃, assistida por microondas (em copo de quartzo) e b) com HNO₃ e HF, em copo aberto e aquecimento convencional, além de queima em forno a 500 °C, seguindo o método oficial da ASTM (*American Society for Testing Materials D 3335-85a*)¹, com algumas modificações². Foram analisados quatro tipos de tinta com diferentes tonalidades: tinta para uso em serigrafia (branca, preta, azul, vermelha, verde e amarela), acrílica para pintura de madeira (roxa), esmalte (branca, verde e amarela) e tinta para tatuagem (preta, verde, vermelha e amarela). Os elementos traço (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb e Sn) foram determinados por espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) e os elementos majoritários e minoritários (Al, Ba, Ca, Cr, Cu, Mg, Pb, Sr, Ti e Zn) por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES).

Resultados e Discussão

As concentrações dos elementos majoritários e minoritários, obtidas mediante ambos os métodos de decomposição foram, de maneira geral, concordantes. A decomposição destas amostras em copo fechado não foi completa, uma vez que foi observado precipitado branco na solução obtida da amostra, piorando a exatidão e a precisão dos resultados. Em algumas amostras - na vermelha, amarela e verde serigrafia, e na amarela esmalte - a concentração de Pb encontrada foi alta, mediante ambos os métodos, variando de 2,3% a 7,8% (m/m).

Isto demonstra que ainda hoje se utilizam tintas à base de Pb. Na amarela esmalte também foi encontrado alto teor de Sb, que da mesma forma que o Pb, é um elemento bastante tóxico. Outros elementos encontrados em alta concentração (majoritários) foram Al, Ba, Ca, Cr, Cu e Ti. Em relação aos elementos traço, foi observado que as concentrações de Pb, Mn, Sb e Ni para algumas amostras são também maiores, quando decompostas em sistema aberto e em presença de HF. Isto pode ser devido à contaminação, mas também porque a amostra é melhor decomposta. O As não foi detectado nas amostras decompostas em copo aberto, por causa da perda do analito na etapa de queima. Conforme esperado para as tintas para tatuagem, não foram detectados os elementos majoritários e minoritários investigados. Quanto aos elementos traço, baixas concentrações foram encontradas nessas tintas, com exceção do Cu na tinta verde, cuja concentração encontrada foi relativamente alta 0,45% (m/m).

Conclusões

Com base dos resultados obtidos pode-se concluir que o método de decomposição de amostras em copo fechado com aquecimento em forno de microondas pode ser utilizado para a determinação de elementos minoritários e majoritários em tintas, uma vez que foram obtidos resultados concordantes, em relação à decomposição em sistema aberto e com queima da amostra. Quanto aos elementos traço, houve diferenças entre os resultados obtidos para alguns elementos (Mn, Pb e Ni) e isto pode ser devido a contaminações que ocorre em sistema aberto. No entanto, elementos voláteis como o As são perdidos se a decomposição da tinta for feita em sistema aberto e com queima. Além disso, as tintas para serigrafia e esmalte dificilmente se decompõem em copo fechado constituído de polímeros orgânicos e com aquecimento por microondas. Copos de quartzo devem ser preferencialmente utilizados em virtude da maior temperatura obtida.

Agradecimentos

CAPES

¹ ASTM. (American Society For Testing Materials) D 3335-85a. *Standard Test Method for Low Concentrations of Lead, Cadmium and Cobalt in Paints by Atomic Absorption Spectroscopy*, 2005.

² Paudyn, A. M.; Smith, R. G.; *Fresenius J. Anal. Chem.*; **1993**, 345, 695.