

# Descontaminação de Mercúrio em resíduos de lâmpadas fluorescentes por Termodesorção/Absorção Atômica

Walter Alves Durão(PG)<sup>1</sup>, Brunno Carnevale Miceli(IC)<sup>2</sup>, Cláudia Carvalhinho Windmüller(PQ)<sup>3</sup>

1,2 e 3) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – ICEx – Departamento de Química

\*claudia@zeus.qui.ufmg.br

Palavras Chave: Mercúrio, Lâmpadas fluorescentes, Termodesorção

## Introdução

Os produtos que contêm mercúrio são considerados perigosos. Dentre os resíduos urbano-industriais, os produtos eletro-eletrônicos, particularmente as lâmpadas de mercúrio, merecem uma atenção especial. Em países onde é feita a recuperação do mercúrio contido nesses materiais, a técnica mais amplamente utilizada é o tratamento térmico (1). Sabe-se que as espécies de mais baixo estado de oxidação de mercúrio termodesorvem em temperaturas mais baixas (2) e que parte do mercúrio presente nos resíduos de lâmpadas fluorescentes está oxidado (3).

Baseando-se nestes fatos, o objetivo deste trabalho é de estudar condições que favoreçam a redução do mercúrio em resíduos de lâmpadas fluorescentes, assim como o redutor mais eficiente. Para isso foi usado um sistema de termodesorção acoplado a um Espectrômetro de Absorção Atômica. O fosfato, extraído da lâmpada fluorescente, foi levado à mufla e submetido a uma temperatura de 150 °C por duas horas para eliminar Hg<sup>0</sup>. Após adicionar à amostra diferentes tipos de redutores, estas foram levadas novamente à mufla mantendo-se a temperatura de 150 °C e 300 °C por duas horas para verificar a eliminação do Hg<sup>2+</sup> remanescente. Em seguida foram feitas análises através do sistema TDAAS.

## Resultados e Discussão

Os resultados foram estipulados tomando como o valor de 100 % a amostra de fosfato não processado e levado à mufla a uma temperatura de 150 °C, antes de ser submetida a um novo tratamento térmico. A tabela 1 apresenta os redutores utilizados nas condições estudadas e a melhora que se obteve na extração do Hg com o aumento de 150 para 300 °C no tratamento (variação %).

No tratamento térmico a 150 °C, o NaBH<sub>4</sub> foi bastante eficiente em relação aos outros redutores (reduziu cerca de 40,5 %) da área de Hg<sup>2+</sup> acima de 200 °C. Mas o aumento

tab 1 - Dados percentuais do valor médio da área de integração Hg quando levados à mufla (amostra/redutor, na prop. 10:1) por um tempo de 2 horas à 150 °C e 300 °C.

| núm. | redutor            | área Hg > 200 °C /(150 °C) | área Hg > 200 °C /(300 °C) | variação %  |
|------|--------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| 1    | branco             | 91,97475152                | 64,6203                    | 27,35445152 |
| 2    | NaBH <sub>4</sub>  | 59,50292115                | 58,0274                    | 1,47552115  |
| 3    | LiAlH <sub>4</sub> | 85,04161792                | 50,4491                    | 34,59251792 |
| 4    | Hctrico            | 77,87639943                | 59,9903                    | 17,88609943 |
| 5    | citratoNa          | 91,4671893                 | 41,7676                    | 49,6995893  |
| 6    | OxNa               | 83,94845755                | 60,7847                    | 23,16375755 |
| 7    | Fe                 | 95,4942224                 | 63,7504                    | 31,7438224  |

de temperatura foi irrelevante para o boridreto, sendo a área pouco alterada.

Uma mudança significativa que ocorreu com a mudança de tratamento térmico (150 °C para 300 °C) foi com o redutor ferro, que variou aproximadamente um terço de sua área de integração.

À 300 °C, nota-se que a variação de área mais acentuada ocorreu com o citrato seguida do LiAlH<sub>4</sub>. Percebe-se também que dois redutores se destacaram como os mais eficientes à 300 °C, ou seja: a modificação na condições de temperatura surtiu maior efeito no redutor citrato seguido pelo LiAlH<sub>4</sub>.

Uma comparação das áreas finais obtidas com amostras nas quais Hg foi quantificado mostrou que, em todos os testes o teor residual de Hg foi maior que 10 mg.Kg<sup>-1</sup> (teor residual desejado).

## Conclusão

Os resultados mostraram ser o boridreto de sódio, o citrato de sódio e o ácido cítrico os melhores redutores. Porém, o estudo de melhores condições de tratamento faz-se necessário para uma maior eficiência no processo de redução do Hg. O sistema de termodesorção se mostrou bastante eficaz para monitoramento dos testes; outros redutores e condições de tratamento estão sendo testadas.

## Agradecimentos

Apoio CNPq e FAPEMIG

## Referências Bibliográficas

- <sup>1</sup>Raposo, C.; Roeser, H. M., *Waste Management*, **2001**, 21, 661-670.
- <sup>2</sup>Windmoller, C. C., Wilken, R.-D., Jardim, W. F., *Water, Air, Soil Poll.* **1996**, 89, 399-416.
- <sup>3</sup>Raposo C., Windmoller C.C., Durão Júnior W.A., *Waste Management*, **2003**, 23, 879-886