

Determinação de Ba em lixiviado de resíduo em meio acético para sua classificação quanto à toxicidade por GF AAS de alta resolução

Jessee S. A. Silva^{1,2 *} (PG), Tatiane de A. Maranhão¹ (PG), Juliano C. Ramos¹ (PG), Vera L. A. F. Bascuñan^{1*} (PQ), Fernando J. S. de Oliveira³ (PQ) e Adilson J. Curtius^{1*} (PQ)

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil

²Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), 88020-300 Florianópolis, SC, Brasil

³Petrobras, Coordenação de Resíduos e Áreas Impactadas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*jesseesevero@yahoo.com.br

Palavras Chave: Resíduos, toxicidade, HR-CS AAS

Introdução

São considerados resíduos sólidos, os resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. A classificação de resíduos sólidos no Brasil é regida pelas Normas ABNT NBR 10004:2004 a 10007:2004. Os resíduos são classificados como perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), sendo estes subdivididos em não inertes (II-A) e inertes (II-B). O processo de lixiviação da ABNT NBR ISO 10005:2004¹ leva em conta a capacidade dos compostos orgânicos e inorgânicos de serem transferidos para um meio de extração em meio de ácido acético. Duas soluções contendo 0,57% v/v de ácido acético em dois pH, 2,88 e 4,93, são misturadas com o resíduo, sendo a suspensão submetida à agitação por 18 h. A solução de extração a ser usada depende do pH do resíduo, que deve ser medido de acordo com o procedimento da Norma. As concentrações de 9 elementos, incluindo o Ba, não devem ultrapassar os valores limites adotados pela Norma ABNT NBR 10004:2004 para que o resíduo seja classificado como não perigoso, quanto aos parâmetros inorgânicos. Em geral, as análises desses lixiviados requerem técnicas robustas e de alta sensibilidade. Neste sentido, a GF AAS de alta resolução traz vantagens adicionais por possibilitar a operação seqüencial, a superior capacidade de correção de fundo e a visibilidade espectral. Pretende-se desenvolver um método para a determinação direta do Ba no lixiviado acético, sem a digestão prévia do mesmo.

Resultados e Discussão

Foram obtidas curvas de pirólise e de atomização com o intuito de se avaliar a estabilidade térmica do Ba no lixiviado da amostra de xisto retortado. Em temperaturas de pirólise acima de 1300°C, tem-se a formação do carbeto de Ba e posterior atomização do mesmo por decomposição térmica. Para se evitar a formação de carbeto, a superfície do forno de grafite foi recoberta com W como catalisador permanente. O Ba é termicamente estável até pelo menos 1800°C. A temperatura de pirólise de 800°C, e a temperatura de atomização de 2700°C foram adotadas, resultando um sinal

transiente adequado. A presença de ácido acético e do hidróxido de sódio nas duas soluções de extração, pH 2,88 e pH 4,93, influenciaram a atomização do Ba de forma que curvas de calibração obtidas com soluções padrão no meio de extração, produziram resultados mais exatos do que os obtidos com calibração em água, sem ácido acético.

Os parâmetros de méritos obtidos demonstram que o método por HR-CS GF AAS é sensível e acurado, podendo ser usado na classificação de resíduos sólidos. Os limites de detecção foram muito próximos, 1 µg L⁻¹ e 0,6 µg L⁻¹ nos pH 2,88 e 4,93, respectivamente. Os LD ficaram bem abaixo do limite de concentração da Norma ABNT NBR 10004:2004, requisito fundamental para utilização do método com a finalidade de classificação de resíduo. A concentração limite é de 70 mg L⁻¹. Os valores de concentração de Ba nos lixiviados de dois resíduos estudados (xisto retortado e catalisador de hidrotreamento HDT) foram comparados com valores obtidos por ICP-MS, comprovando-se a exatidão do método proposto. Testes de recuperação também foram realizados, sendo que as recuperações ficaram entre 91% e 100%, consideradas adequadas.

Conclusões

A presença de ácido acético mostrou-se um parâmetro importante no comportamento do Ba por HR-CS GF AAS. O uso de W como modificador permanente evitou a formação de carbeto, produzindo uma atomização mais adequada à quantificação do sinal. Os resultados obtidos foram concordantes com os valores obtidos por ICP-MS, demonstrando que não há necessidade de digestão ácida do lixiviado. E os valores de concentração de Ba nos lixiviados dos resíduos xisto retortado e de catalisador de hidrotreamento HDT encontraram-se abaixo dos valor limite adotado pela Norma ABNT NBR 10004:2004.

Agradecimentos

CNPq, INCT de Energia e Ambiente do CNPq, www.inct.cienam.ufba.br

¹Norma ABNT NBR 10005:2004, Resíduos sólidos – procedimentos de lixiviação.