

# Otimização da adsorção de $Al^{3+}$ em casca de arroz (*in natura* e tratada) e determinação por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama

Pedro L. J. Coutinho<sup>1</sup> (PG)\*, Aparecida M. S. Mimura<sup>2</sup> (PG), Rafael A. de Sousa<sup>1,2</sup> (PQ), Marccone A. L. de Oliveira<sup>1</sup> (PQ)

\*pedrocoutinho85@gmail.com

<sup>1</sup>Grupo de Química Analítica e Quimiometria, Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFJF, Juiz de Fora, MG

<sup>2</sup>Grupo Baccan de Química Analítica, Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFJF, Juiz de Fora, MG

Palavras Chave: casca de arroz, adsorção,  $Al^{3+}$ , biossorvente e planejamento experimental.

## Introdução

A casca de arroz é um subproduto do processo de moagem da safra de arroz. Porém, assim como outros materiais naturais usados como biossorventes, o uso da casca de arroz na adsorção de metais torna-se importante, pois, em alguns casos, ela pode representar, dependendo do volume produzido, um problema ambiental. Devido ao baixo custo, abundância, facilidade de aquisição e principalmente a constituição bioquímica, a casca de arroz é adequada para a fixação de cátions metálicos<sup>1</sup>. Vários estudos têm sido dedicados à remoção de metais, concentrando-se principalmente no desenvolvimento de processos eficientes e economicamente viáveis, como os processos de biossorção. Neste contexto o objetivo deste trabalho foi otimizar a adsorção de  $Al^{3+}$  em casca de arroz *in natura* e tratada.

## Resultados e Discussão

A casca de arroz, primeiramente foi limpa de impurezas sólidas e em seguida lavada com água deionizada, em temperatura ambiente e a 100 °C alternadamente, até que a água da lavagem saísse completamente límpida. Em seguida, a casca foi separada em três porções das quais uma foi mantida *in natura*, uma tratada com solução de hidróxido de sódio 0,5 mol L<sup>-1</sup> e a outra com solução de ácido tartárico 0,5 mol L<sup>-1</sup>, utilizando um evaporador rotativo da marca Fisatom, a 50 °C e a 50 rpm, durante 4 h. Na sequência, as cascas foram lavadas até que a água de lavagem atingisse pH aproximadamente 7. Foram realizados, independentemente, três planejamentos fatoriais completos 2<sup>3</sup> com triplicata nos pontos centrais utilizando no primeiro casca *in natura* (CN), no segundo casca tratada com ácido (CTA) e no terceiro casca tratada com base (CTB); tendo como uso comum uma solução de  $Al^{3+}$  30 mg L<sup>-1</sup> em pH 5 para otimizar as condições de adsorção. As variáveis estudadas foram: massa da casca, volume de solução de  $Al^{3+}$  e tempo de contato. As análises de  $Al^{3+}$  foram realizadas por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama, utilizando um equipamento da marca Thermo Scientific, Solar Série M5, a 309,3 nm. Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos nos planejamentos. As melhores respostas de adsorção

foram de 73,4% (0,942 mg g<sup>-1</sup>) para CTB, 65,7% (0,843 mg g<sup>-1</sup>) para CN e 64,3% (0,275 mg g<sup>-1</sup>) para CTA.

**Tabela 1.** Matriz codificada e respostas para o planejamento fatorial 2<sup>3</sup> para CN, CTA e CTB.

| Ensaio<br>Ordem | Fatores        |                |                | R= % adsorção |      |      |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|------|------|
|                 | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | CN            | CTA  | CTB  |
| 1               | -1             | -1             | -1             | 65,7          | 48,2 | 73,4 |
| 2               | 1              | -1             | -1             | 50,4          | 64,3 | 37,2 |
| 3               | -1             | 1              | -1             | 30,2          | 0,0  | 34,0 |
| 4               | 1              | 1              | -1             | 43,6          | 13,7 | 47,9 |
| 5               | -1             | -1             | 1              | 40,5          | 41,1 | 23,8 |
| 6               | 1              | -1             | 1              | 55,9          | 49,9 | 32,8 |
| 7               | -1             | 1              | 1              | 39,2          | 3,3  | 40,2 |
| 8               | 1              | 1              | 1              | 46,1          | 20,5 | 43,8 |
| 9               | 0              | 0              | 0              | 42,2          | 37,5 | 46,5 |
| 10              | 0              | 0              | 0              | 53,3          | 31,1 | 53,5 |
| 11              | 0              | 0              | 0              | 26,7          | 42,5 | 52,7 |

X<sub>1</sub>: Massa (g): (-1): 0,25; (0): 0,50; (+1): 0,75;

X<sub>2</sub>: Volume (mL): (-1): 10; (0): 30; (+1): 50;

X<sub>3</sub>: Tempo (h): (-1): 9 (0): 12 (+1): 15.

A CTB apresentou a resposta mais alta dentre os três conjuntos experimentais. Nos cálculos para este conjunto experimental, o efeito principal X<sub>3</sub>, a interação de primeira ordem X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>, bem como a, surpreendentemente, a interação de segunda ordem X<sub>1</sub>X<sub>2</sub>X<sub>3</sub> foram consideradas significativas no intervalo de 95% de confiança. A condição de melhor resposta consistiu de: massa de 0,2500 g, volume de solução de  $Al^{3+}$  de 10 mL e o tempo de contato de 9 horas.

## Conclusões

A casca de arroz apresentou grande potencial como biossorvente de  $Al^{3+}$ . No entanto, novos estudos estão sendo realizados com o intuito de melhorar o percentual de adsorção do  $Al^{3+}$  visando à aplicação em amostras de águas naturais.

## Agradecimentos

Fapemig, Capes, CNPq, Propesq UFJF, Programa de Intercâmbio de Moçambique (PDRHCT).