

Uso De Zeólitas Como Alternativa Para Tratamento De Dejetos Suínos E Redução Da Poluição Ambiental

Use of Zeolite as an alternative for swine manure treatment and reduction of environmental pollution

SARDÁ, Luana G. Universidade Federal de Santa Catarina, luanasarda@yahoo.com.br; HIGARASHI, Martha M. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, marthacnpaembrapa.br; COMIN, Jucinei José. Universidade Federal de Santa Catarina, jcomin@cca.ufsc.br

Resumo: testou-se a eficiência da zeólita na remoção de nutrientes de dejetos suínos tratados, pela determinação da vazão ideal do efluente para a melhor adsorção de $N-NH_4^+$ e a sua remoção no efluente final. Menores vazões de efluente implicaram maiores taxas de remoção do nutriente. Para o efluente com concentração de 164mg/L de amônio ($N-NH_4^+$) a eficiência da zeólita na remoção foi de 94%, enquanto para as concentrações de 287mg/L e 666mg/L foi de 92% e 78%, respectivamente. Logo, as taxas de remoção foram 2,2% e 16% mais baixas para aumentos de 1,8 e 4,1 vezes na concentração de amônio, respectivamente.

Palavras-chave: zeólitas, dejetos suínos, tratamento.

Abstract: The efficiency of the zeolite in the removal of nutrients from swine waste was tested, through the evaluation of effluent flow for the best adsorption of $N-NH_4^+$ and its removal from the final effluent. Lower effluent flows were related to higher rates of nutrient removal. For effluents with concentration of 164mg/L of $N-NH_4^+$, zeolite removal efficiency was 94%, while for concentrations of 287mg/L and 666mg/L, efficiency rates were 92% and 78%, respectively. The rates of ammonium removal were, therefore, 2,2% and 16% lower for increases of 1,8 and 4,1 times in ammonium concentration, respectively.

Keywords: zelites, swine waste, treatment.

Introdução

Apesar da importância econômica e social do setor suinícola para Santa Catarina, a adoção de sistemas de produção intensivos baseados no confinamento de animais aumentou a concentração de animais em pequenas áreas, gerando grande volume de dejetos e elevou o nível de poluição ambiental. Os dejetos de animais não tratados, lançados ao solo e nos mananciais de água, podem causar desequilíbrios ambientais, como por exemplo, a proliferação de moscas e borrachudos, além da contaminação da água, que está ligada direta ou indiretamente a enfermidades humanas (SOBESTIANSKY, 1998). A evolução tecnológica produtivista dessa atividade vem se confrontando com as perspectivas de recuperação e manutenção do equilíbrio ambiental. Assim o grande desafio é o desenvolvimento de processos que viabilizem sistemas capazes de reduzir ou minimizar o poder poluente da atividade. Neste sentido, são apresentados os resultados da utilização da zeólita na remoção de nutrientes do efluente final da estação de tratamento de dejetos suínos. O material é um alumino-silicato hidratado por metais alcalinos ou alcalinos terrosos (LUZ, 1995) e destaca-se em alguns países por seu emprego na

prevenção da contaminação dos recursos naturais, como a água e o solo, ou para a sua recuperação.

Material e Métodos

Os experimentos, desenvolvidos junto a Embrapa Suínos e Aves, situada no município de Concórdia – SC, objetivaram verificar a vazão ideal do efluente sintético (solução que simula a concentração de amônio (N-NH_4^+) do efluente final da estação de tratamento de dejetos suínos) para melhorar a adsorção do nutriente pelas zeólitas e estimar a massa adsorvida.

O sistema de remoção de nutrientes é composto pelo reator de adsorção, que é composto por uma bomba peristáltica e um tubo de poli (cloreto de vanila) (PVC) onde se encontravam as zeólitas. Neste reator ocorreu a passagem da solução de cloreto de amônio, através de fluxo ascendente, pelas zeólitas da Watercel ZN 3080 (marca comercial). Testaram-se quatro vazões (2,85 l/h, 4,3 l/h, 5,15 l/h e 6,0 l/h) sobre a cinética de adsorção do N-NH_4^+ pelas zeólitas e a massa adsorvida de nutrientes do efluente final do sistema de tratamento dos dejetos suínos. Para determinar a influência da vazão, foram realizados experimentos em duplicata utilizando zeólitas novas a cada ensaio. Realizou-se análise das amostras para determinar a concentração de N-NH_4^+ . Os procedimentos metodológicos detalhados estão descritos em SARDA (2006).

Resultados e Discussão

Com o experimento realizado avaliou-se a cinética de adsorção das zeólitas. No gráfico abaixo (Figura 1) demonstra-se as médias dos dois ensaios para cada vazão, sendo que a quantidade de efluente sintético que passou pelo reator a cada ensaio foi de 21 litros (7 amostras), com exceção da vazão 2,85 l/h onde foram passadas 6 amostras em virtude do tempo demandado para 7 amostras.

Os resultados das análises de NTK (nitrogênio total Kjeldhal) demonstram que a vazão influencia na capacidade do reator em remover o N-NH_4^+ do efluente. Nota-se que quanto menor a vazão maior a remoção. No entanto, é necessário avaliar a vazão ideal uma vez que um processo muito lento pode ser inviável em situações práticas. Nota-se também que o maior desvio padrão dos resultados analisados foi na vazão 5,15 l/h, enquanto o menor naquela de 4,3 l/h, demonstrando que este fator também deve ser levado em

consideração, pois esta vazão possui maior confiabilidade (os resultados foram mais estáveis).

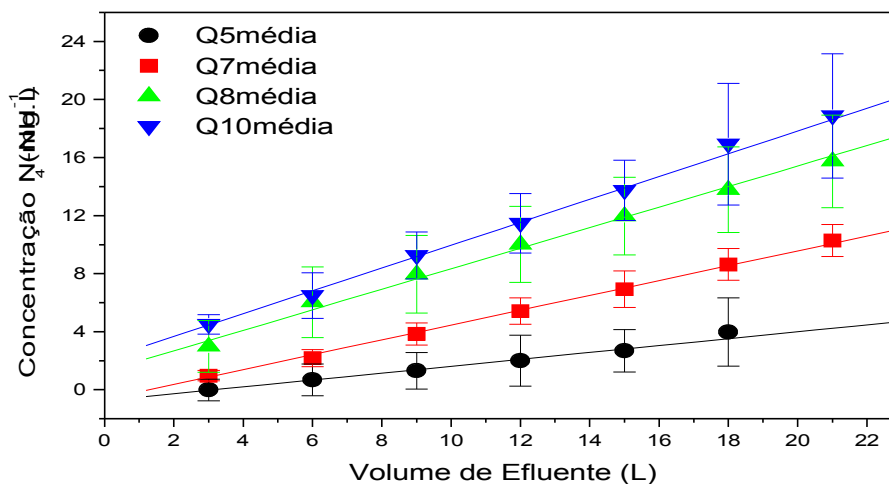


Figura 1: Concentração de $N-NH_4^+$ da solução após a passagem pelas zeólitas.

Observa-se na Figura 1 que o volume de efluente inicial, ou seja, os três primeiros litros possuem as menores concentrações de amônio na solução. Isto se deve ao desequilíbrio de cargas das zeólitas que atraíram os cátions mais próximos para manter a neutralidade. Outro fator a ser considerado é a relação silício/alumínio do material, pois influencia na capacidade de troca de cátions; quanto menor a relação Si/Al maior a capacidade de troca catiônica. Esses dois fatores citados também podem promover uma melhor eficiência na remoção do $N-NH_4^+$, além da vazão ideal. Por isso devem ser levados em consideração quando se utilizar as zeólitas como adsorvente.

No estudo da adsorção de $N-NH_4^+$ do efluente final, os experimentos foram realizados três vezes com a mesma vazão (4,3 l/h), escolhida em função dos resultados anteriores, com diferentes datas de coleta do efluente final do sistema de tratamento. Para o efluente com concentração de 163,9mg/L de $N-NH_4^+$ a eficiência da zeólita na remoção foi de 94,1%, enquanto para as concentrações de 287,0mg/L e 666,2mg/L foi de 91,9% e 77,8%, respectivamente. Assim, as diferenças na remoção de amônio foram de 2,2% e 16,3% para concentrações 1,8 e 4,1 vezes maiores do que a inicial, respectivamente. O aumento da relação massa de zeólita/volume de efluente poderá melhorar os resultados (FUNGARO *et al.*, 2002).

Outro aspecto a considerar no processo de remoção do amônio é a presença de outros cátions no efluente, como os metais (ferro, cobre e zinco), potássio e entre outros. Sabe-se que a força com que o íon é atraído é proporcional a sua carga iônica e por consequência, íons de maior valência são atraídos pelo material com maior facilidade. Pois quanto maior for volume do íon, mais fraco será seu campo elétrico na solução e terá menor grau de hidratação. Pode ter ocorrido uma competitividade entre os diferentes cátions pelos sítios ativos e a saturação do material.

O material de estudo desse trabalho possui alta aplicação tecnológica, em especial na área ambiental e agrícola, porém, é preciso desenvolver técnicas de aplicação a campo, pesquisas do processo extração e/ou síntese e a viabilização do produto no mercado interno.

Referências Bibliográficas

FUNGARO, Dense Alves, Silva, Magali Guilherme. Utilização de zeólita preparada a partir de cinza residuária de carvão como adsorvedor de metais em água, *Quim. Nova*, 2002, vol 25, NO 6B. 1081 – 1085.

LUZ, Adão Benvindo da; *Zeólitas: propriedades e usos industriais*; Rio de Janeiro: CETEM/CNPQ, 1995.

SARDA, L. G. A utilização da zeólita na remoção de nutrientes do efluente de dejetos suínos. Relatório (Conclusão de Curso). Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Graduação em Agronomia. Florianópolis. 2006, 39p.

SOBESTIANSKY, Juryi. *Suinocultura Intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1998. 388p. ISBN 85-7383-036-0.