

Remoção da amônia de lixiviado de aterro sanitário por precipitação química

Luan Regis Antunes (IC), Jorge Luiz da Paixão Filho (PG), Adriano Luiz Tonetti (PQ), José Roberto Guimarães (PQ)

Resumo

O lixiviado de aterro sanitário apresenta como principais poluentes matéria orgânica recalcitrante e nitrogênio amoniacal (N-NH₃). Um processo simples e rápido para a remoção da amônia é a precipitação química. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a técnica de precipitação química da amônia presente no lixiviado do aterro sanitário Delta A de Campinas. A análise do experimento foi realizada com delineamento fatorial com dois níveis e três fatores (pH, concentração molar de magnésio e fosfato) (2³ = 8), totalizando 8 tratamentos. O ensaio foi realizado com as seguintes etapas: adição de óxido de magnésio (MgO), ácido fosfórico (H₃PO₄) e ajuste de pH com hidróxido de sódio (NaOH). As variáveis respostas foram a remoção de amônia, concentração de fósforo no efluente, condutividade elétrica. Ensaios de fitotoxicidade foi realizado com semente alface (*Lactuca sativa*) conforme o método da USEPA (seed germination and root elongation). A remoção da amônia com precipitação química apresentou uma elevada eficiência, acima de 90% em todos os tratamentos. Após a remoção da amônia do lixiviado de aterro houve uma redução da fitotoxicidade.

Palavras Chave: Fitotoxicidade, Lactuca sativa, estruvita

Introdução

Os processos físico-químicos utilizados no tratamento de lixiviado não alcançam sozinhos os padrões de lançamento, contudo melhoram a eficiência das etapas subsequentes de tratamento. Assim podem ser aplicados para remoção de compostos específicos como matéria orgânica, nitrogênio amoniacal e cor.

A precipitação química amônia é uma etapa importante para o tratamento biológico. O material precipitado pode ser utilizado na agricultura como uma fonte de nitrogênio e fósforo.

Resultados e Discussão

O lixiviado estudado foi proveniente do aterro sanitário Delta A de Campinas-SP. A concentração de nitrogênio foi de 1623 mg L⁻¹ (N-NH₃). Com base na concentração de amônia foram calculados os reagentes, MgO e H₃PO₄ (Tabela 1).

Tabela 1. Fatores utilizado no ensaio de precipitação química

	Fator pH	Fator Fósforo (PO ₄ ³⁻)	Fator Magnésio (Mg)	Relação Mg/P
T1	8,5	1,0 mol	1,5 mols	1,5
T2	9,0	1,0 mol	1,5 mols	1,5
T3	8,5	1,0 mol	2,0 mols	2,0
T4	9,0	1,0 mol	2,0 mols	2,0
T5	8,5	1,5 mols	1,5 mols	1,0
T6	9,0	1,5 mols	1,5 mols	1,0
T7	8,5	1,5 mols	2,0 mols	1,3
T8	9,0	1,5 mols	2,0 mols	1,3

Observa-se na tabela 2 que a técnica de precipitação química da amônia foi eficiente.

Tabela 2. Valores médios para as variáveis respostas: remoção de nitrogênio amoniacal e fósforo no ensaio de remoção de amônia por precipitação química com MgO + H₃PO₄

	Remoção de N-NH ₃ (%)	N-NH ₃ mg L ⁻¹	Fósforo mg L ⁻¹
1	94,2	50,9	41
2	95,0	44,6	26
3	97,4	42,1	26
4	96,9	49,4	8,36
5	99,6	7,9	98,5
6	99,2	14,9	84,5
7	98,4	26,7	763
8	99,1	17,3	662
amostra	-	1623	16,1

Somente os tratamentos 5, 6 e 8 alcançaram o padrão de 20,0 mg N-NH₃ L⁻¹ para lançamento em um corpo hídrico. No entanto a concentração de P nesses tratamentos foi elevado. Assim, o melhor tratamento foi o 4 pois a concentração de P foi a menor.

O lixiviado do aterro Delta A apresentou uma toxicidade aguda elevada (UT = 17,5) para semente de alface. Após a remoção da amônia com a técnica de precipitação química houve uma redução toxicidade (UT = 2,7).

Conclusões

A precipitação química da amônia apresentou uma elevada eficiência de amônia e de fitotoxicidade do lixiviado de aterro sanitário. Para cada mol de amônia as melhores condições foram: pH 9,0; PO₄³⁻ = 1,0 mol e Mg²⁺ = 2,0 mol.

Agradecimentos

O discente agradece ao PIBIC/Unicamp e CNPQ pela bolsa concedida para a realização da pesquisa