

Decomposição de resíduo laboratorial contendo azometina-H

Patrícia H. Toniolo-Silva¹, Caio F. Gromboni² e Ana Rita A. Nogueira³

¹ Aluno de graduação do Curso de Química da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP; estagiário da Embrapa Pecuária Sudeste no Grupo de Análise Instrumental Aplicada. Endereço eletrônico: patytoniolo@yahoo.com.br.

² Aluno de mestrado do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP; bolsista da Fapesp; Grupo de Análise Instrumental Aplicada.

³ Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste; Grupo de Análise Instrumental Aplicada.

A determinação espectrofotométrica de boro é rotineiramente realizada em laboratórios de solo e de plantas e a azometina-H é o reagente colorimétrico mais utilizado nessa análise. O descarte da solução remanescente é um problema ambiental, em razão de seu alto teor de matéria orgânica e de sua intensa coloração. Como forma de degradar essa solução residuária, procedimentos fotooxidativos acoplados com radiação de microondas foram avaliados. Foram utilizados resíduos de determinações de boro em solos e em plantas. O acoplamento entre a radiação de microondas (MW) e a radiação ultravioleta (UV) foi obtido com a utilização de um fotorreator UV LABEL 10 UMEX[®]. Para otimização do sistema foram realizados testes sistemáticos, em que se fixou o volume do resíduo em 3 mL, acidificado com 30 µL de solução de HNO₃ (50%, v.v⁻¹). As seguintes variáveis foram avaliadas: volume de solução de Fe²⁺ (1000 mg.L⁻¹), volume de H₂O₂ e tempo de reação. A eficiência de decomposição (ED) foi monitorada pelo teor de carbono residual, determinado por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado. Elevada ED do resíduo (em porcentagem do teor de carbono original) foi obtida quando submetido aos diferentes tratamentos oxidativos, que envolveram a reação de Fenton (ferro + H₂O₂), foto-Fenton (Fenton + radiação UV) e foto-Fenton + MW. A máxima ED foi observada já com 5min de tratamento, não havendo diferença significativa na ED quando o tempo de reação foi aumentado para 8min. A acidificação da solução mostrou ser essencial, pois a máxima eficiência da reação de Fenton é obtida em valores de pH próximos a 2. Alguns testes foram realizados com radiação UV + MW e UV + MW + H₂O₂; contudo, a ED foi inferior a 10% em relação ao carbono original, o que comprova a necessidade da utilização da solução de ferro. Nas condições estudadas, a melhor ED foi obtida com o emprego de 1 mL de Fe²⁺ + 2 mL de H₂O₂ (86%) e 2 mL de Fe²⁺ + 2 mL de H₂O₂ (84%), ambos em meio ácido, quando o resíduo foi submetido a 5min de exposição às radiações UV e MW. A coloração do resíduo foi completamente removida, restando apenas estruturas carbônicas simples dissolvidas, conforme estudo realizado por espectrometria de ressonância magnética nuclear. A reação foto-Fenton acoplada à radiação MW mostrou-se boa alternativa ao tratamento da solução residuária resultante da determinação de boro em solos e em plantas com o emprego de azometina-H. Foram necessários apenas 5min para remoção completa da coloração do resíduo e para remoção de 80% do carbono original, que foi convertido a CO₂.