

# Uma Avaliação Estequiométrica sobre o Efeito da Concentração de Ácido Nítrico na Decomposição de Amido de Milho por Micro-ondas

Vanessa N. Peralva<sup>1</sup> (PG), Milena S. Pinelli<sup>2</sup> (PG), Rodolfo M. M. Santana<sup>3</sup> (PQ), Mauro Korn<sup>1</sup> (PQ)\*

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, Bahia

<sup>2</sup> Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano, Catu, Bahia

Palavras Chave: Decomposição de amostras, Digestão por micro-ondas, Carbono residual

## Introdução

Métodos para a decomposição de matrizes orgânicas em frascos fechados e assistidos por micro-ondas têm sido bastante explorados fazendo uso de soluções diluídas de HNO<sub>3</sub>. As principais vantagens desses processos estão associadas ao uso dessas soluções, resultando num processo mais sustentável, pela redução do consumo de reagentes sem afetar a eficiência do processo. Decomposições de matéria orgânica com soluções diluídas levam à produção de NO(g), o qual se combina com moléculas de O<sub>2</sub> atmosférico contido na coluna gasosa do frasco de digestão, formando NO<sub>2</sub>, que reage com água, regenerando HNO<sub>3</sub> no meio.<sup>1</sup> Nesse trabalho foram avaliados outros parâmetros além da regeneração do HNO<sub>3</sub> que sustentem a tese da melhoria na eficiência de decomposição de matéria orgânica com o uso de soluções diluídas de HNO<sub>3</sub>.

## Resultados e Discussão

As decomposições foram feitas em forno de micro-ondas Start-D da Milestone equipado com vasos fechados de PFA. A massa de amido de milho comercial em todas as réplicas foi de 250 mg (8,33 mmols) e adicionados 8 mL de soluções de HNO<sub>3</sub> nas concentrações de 0,35 a 14 mol L<sup>-1</sup> (de 2,8 a 112 mmols de HNO<sub>3</sub>). Depois de irradiado foi avaliada a eficiência de digestão (aspecto visual, teor de carbono residual e acidez residual). A acidez residual foi determinada e o teor de carbono residual foi determinado monitorando a linha de emissão do carbono (197,027 nm) por ICP OES (Vista Pro, Varian) com visão axial. Para a construção da curva analítica para carbono foram preparadas soluções de referência de ácido cítrico. Na Figura 1 é apresentada a variação do teor de carbono residual nos digeridos depois de avolumados para 20 mL com água desionizada. Pôde ser observado que para concentrações de HNO<sub>3</sub> <1,4 mol L<sup>-1</sup> houve apenas a dissolução da matéria orgânica, uma vez que a concentração de carbono residual de 4,7 g L<sup>-1</sup> (Figura 1), corresponderam a 7,83 mmols de carbono; sugerindo a nitratação do amido, seguida de sua dissolução no meio. Nas decomposições das amostras avaliadas (CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>, a reação de oxidação

da matéria orgânica dependeu da concentração do HNO<sub>3</sub>. Assim, se empregada solução de HNO<sub>3</sub> 14 mol L<sup>-1</sup>, a reação de oxidação foi a apresentada na Eq. 1; enquanto que a Eq. 2 ocorreu quando usada solução diluída do ácido.

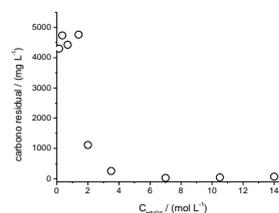
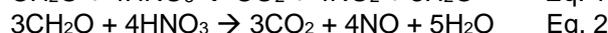
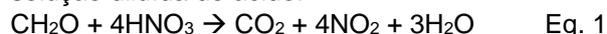


Figura 1. Variação do teor de carbono residual (mg L<sup>-1</sup>) nos digeridos obtidos a partir de solução de HNO<sub>3</sub>.

Na reação de oxidação de um carboidrato modelo (CH<sub>2</sub>O) com HNO<sub>3</sub> P.A (Eq. 1), é evidente a necessidade de 4 mols do ácido para decompor 1 mol de CH<sub>2</sub>O. Porém, para solução diluída do ácido (Eq. 2), a mesma quantidade do ácido reagiria com 3 mols de CH<sub>2</sub>O. Assim, a reação entre a matéria orgânica e o HNO<sub>3</sub> dependerá da concentração do HNO<sub>3</sub> na solução e, independentemente da regeneração do HNO<sub>3</sub>, as decomposições de carboidratos com soluções menos concentradas (> 2 mol L<sup>-1</sup>) devem ser assumidas como as mais eficazes.

## Conclusões

Aqui foi confirmada a efetiva decomposição (> 95%) do amido de milho nas digestões com solução de HNO<sub>3</sub> em concentrações maiores que 2 mol L<sup>-1</sup> quando submetida a aquecimento em frasco fechado e assistido por micro-ondas. Também foi comprovada que as decomposições de amido com solução menos concentradas de HNO<sub>3</sub> foram mais eficazes que com solução P.A.

## Agradecimentos

CAPES, NQA, CNPq, FAPESB.

<sup>1</sup> Castro, J.T.; Santos, E.C.; Santos, W.P.C.; Costa, L.M.; Korn, M.; Nobrega, J.A.; Korn, M.G.A. *Talanta*. 2009, 78, 1378.