

## Desenvolvimento de metodologia para a determinação de ozônio empregando sistema FIA

Isabela M. F. Lopes\* (IC), Giovana de F. Lima (PG), Arley Alves Chaves (PG), Pedro O. Luccas (PQ).  
\*isabelafl@hotmail.com

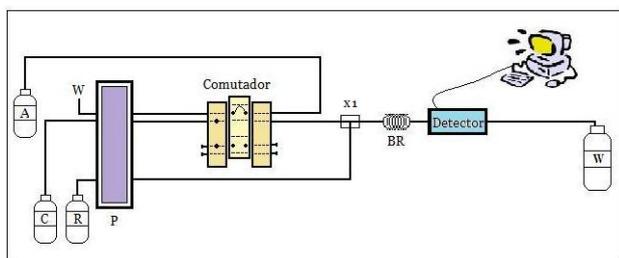
Universidade Federal de Alfenas (Unifal - MG), Departamento de Ciências Exatas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714, CEP 37130-000, Alfenas – MG.

Palavras Chave: Ozônio; Sistema FIA; Iodometria; Otimização.

### Introdução

O ozônio ressalta-se por ser um poderoso oxidante ( $E^{\circ} = 2,08V$ ), e por sua reação não deixar resíduos danosos ao meio ambiente<sup>1</sup>. Desta forma, o ozônio tem sido considerado um agente promissor em diversas áreas como no tratamento de água e esgoto, indústrias alimentícias, medicina e na odontologia, o que faz sua quantificação imprescindível. Níveis de ozônio dissolvido em água são comumente quantificados por métodos iodométricos que se baseiam no princípio de que o ozônio presente na amostra oxida o íon iodeto à iodo, que apresenta cor amarela e pode ser determinado espectrofotometricamente<sup>2</sup> ou titulado com tiosulfato. Embora a titulação iodométrica seja considerada o método padrão de determinação de ozônio, apresenta desvantagens como elevado consumo de reagentes e amostra, maior tempo requerido para análise e maiores erros associados ao analista. A fim de solucionar tais limitações propõe-se, através do método iodométrico, um sistema automatizado de análise em fluxo visando à mensuração do ozônio produzido por um ozonizador construído na Universidade Federal de Alfenas.

### Resultados e Discussão



**Figura 1** - Diagrama esquemático do sistema automatizado de análise em fluxo para determinação "on-line" de ozônio em água. A - amostra; R - Iodeto de potássio 1% /ácido bórico 0,1 molL<sup>-1</sup>; C - solução carregadora (água deionizada); x1 - Confluência; BR - bobina reacional; W - Descarte; P - Bomba peristáltica.

As amostras foram obtidas borbulhando ozônio em 20 ml de água deionizada durante 25 minutos. As leituras foram feitas imediatamente. Os efeitos dos fatores pertinentes ao sistema foram averiguados

por um planejamento fatorial 2<sup>4</sup> com otimização utilizando Matriz de Doehlert. Os valores alcançados que fornecem as melhores respostas analíticas foram: volume da alça de amostragem de 2650  $\mu L$ , vazão do reagente de 2,4 mLmin<sup>-1</sup>, comprimento da bobina reacional de 265 cm e vazão do carregador de 5 mLmin<sup>-1</sup>. Considerando a instabilidade do ozônio e o fato de não existir soluções padrão desse composto, foi proposta uma calibração indireta, isto é, empregou-se soluções padrão de iodato de potássio e baseando-se nas estequiometrias das reações calculou-se um fator de conversão para se inferir a concentração de ozônio. Esta estratégia é válida uma vez que o produto das reações tanto do ozônio quanto do iodato com o reagente iodeto é o mesmo (iodo). O sistema de análise em fluxo apresentou faixas de resposta entre 0,33 mgL<sup>-1</sup> e 3,33 mgL<sup>-1</sup>, e limites de detecção e quantificação de 0,0011 mgL<sup>-1</sup> e 0,0038 mgL<sup>-1</sup> respectivamente. A ozonização de 20 mL da amostra de água por 25 minutos propiciou uma concentração de 1,34 mgL<sup>-1</sup>. A exatidão foi avaliada através do método de comparação. Não houve diferença significativa (teste-t, p=0,05) entre a concentração obtida com o método proposto (1,34  $\pm$  0,02 mgL<sup>-1</sup>) e a concentração obtida pela titulação iodométrica (1,09  $\pm$  0,01 mg.L<sup>-1</sup>).

### Conclusões

O método proposto para a determinação de ozônio em água produzido pelo ozonizador construído na Universidade Federal de Alfenas mostrou-se satisfatório quando comparado com o método padrão geralmente utilizado. Entretanto, a metodologia desenvolvida reúne várias vantagens como simplicidade o que reduz o consumo de reagentes e amostra, menores erros associados ao analista e ao indicador, possíveis contaminações e, principalmente, menor tempo requerido para a análise.

### Agradecimentos

CNPq, Furnas Centrais Elétricas S.A. e Unifal-MG.

<sup>1</sup> KUNZ, A. et al. *Química Nova*, v.22, n. 3, p. 425-428, 1999.

<sup>2</sup> BUCHAN, K. A. H. et al. *Aquacultural Engineering*, n.33, p. 225–231, 2005.