

Determinação de Fluoreto nas Águas de Abastecimento da Cidade de Niterói/RJ Empregando um Sistema FIA Reverso com Detecção Espectrofotométrica

Antonio Carlos Alvares (PG), Tayene Gaspar (IC), Ricardo J. Cassella* (PQ) cassella@vm.uff.br

Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Outeiro São João Batista, s/n - Niterói, RJ, 24020-141, Brasil

Palavras Chave: fluoreto, análise por injeção em fluxo, águas, espectrofotometria.

Introdução

O uso do flúor está intimamente relacionado a redução da cariogênese e sua ação com esta finalidade está comprovada. A presença do mesmo em diversos produtos de ingestão diária ou ocasional pode acarretar consumo excessivo, que é muito prejudicial à saúde humana. O flúor é utilizado pelo homem na forma de fluoreto, que é regularmente consumido na forma de cremes dentais, soluções de enxágüe bucal e na água de abastecimento. Ainda, alguns alimentos constituem-se em fonte de flúor para o homem, porém sua contribuição é muito pequena perto das fontes citadas anteriormente.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um sistema de análises por injeção em fluxo, operado em modo reverso (injeção de reagentes), para a determinação espectrofotométrica de fluoreto nas águas de abastecimento da cidade de Niterói. O método está baseado no deslocamento do íon Zr(VI) presente no complexo Zr(VI)-SPADNS (ácido 2 - (4 - sulfufenilazo) - 1,8 - dihidroxi - 3,6 - naftalenodissulfônico) com decréscimo da absorvância da solução em 595 nm.

Resultados e Discussão

Todo o trabalho de otimização da metodologia foi realizado pelo modo univariado. As medições de absorvância foram realizadas em um espectrofotômetro Femto, modelo 600 S, ajustado no comprimento de onda de 595 nm. Em todas as medições foi empregada uma cubeta de fluxo de vidro (Hellma) com caminho ótico de 1 cm. O sistema foi montado empregando-se uma bomba peristáltica Gilson Minipuls 3, equipada com tubos de PVC (polivinil-cloro) flexível (Tygon®) de diferentes diâmetros. As linhas foram confeccionadas com tubos de PTFE de 0,8 mm de diâmetro interno e uniões e conexões de PEEK foram empregadas. Uma válvula rotatório de seis vias e duas posições (Rheodyne 5041) foi empregada para a injeção do reagente no sistema. O pH das soluções foi ajustado com o auxílio de um pHmetro Digimed, modelo DM-22, equipado com um eletrodo combinado de vidro também fornecido pela Digimed.

O sistema FIA foi otimizado em relação às suas variáveis químicas (concentração de Zr(VI), concentração de SPADNS, acidez da amostra) e físicas (volume de injeção, vazão da solução carregadora e comprimento do reator) a fim de estabelecer as condições onde máxima sensibilidade e frequência analítica fossem alcançadas.

Os resultados obtidos demonstraram que maior sensibilidade pode ser obtida com a injeção da amostra sem nenhum pré-tratamento ou ajuste de pH, o que simplificou sobremaneira o procedimento analítico. Ainda, as concentrações dos reagentes envolvidos (Zr(VI) e SPADNS) foram testadas e apresentaram grande influência sobre a faixa linear obtida para o método. Nas condições otimizadas para o sistema em questão, uma concentração de Zr(VI) de 50 mg L⁻¹ e uma concentração de SPADNS de 100 mg L⁻¹ foram empregadas. Nestas condições uma curva analítica com linearidade até 5 mg L⁻¹ foi obtida. O método desenvolvido apresentou um limite de detecção de 0.060 mg L⁻¹ e um limite de quantificação de 0.20 mg L⁻¹.

O método foi aplicado na determinação de fluoreto em águas de abastecimento da cidade de Niterói/RJ coletadas em diferentes bairros e em diferentes dias (que apresentaram temperaturas variáveis).

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que a reação de deslocamento do Zr(VI) presente no complexo Zr(VI)-SPADNS pode ser empregada para a determinação de fluoreto em águas de abastecimento da cidade de Niterói/RJ, empregando-se um sistema FIA reverso.

Agradecimentos

À Universidade Federal Fluminense (UFF), à Faperj e ao CNPq pelos apoios financeiros concedidos para a elaboração deste trabalho.