

ESTUDOS PARA A DETERMINAÇÃO DE MERCÚRIO EM CARNES POR GERAÇÃO FOTOQUÍMICA DE VAPOR ACOPLADA A ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

ORESTE, Eliézer Quadro*; SILVA, Caroline Santos; NUNES, Adriane Medeiros; VIEIRA, Mariana Antunes e RIBEIRO, Anderson Schwingel.

Laboratório de Metrologia Química, Departamento de Química Analítica e Inorgânica, Instituto de Química e Geociências – Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil.

**eliezerquadro@gmail.com*

1 INTRODUÇÃO

Grande parte da segurança alimentar está associada ao controle de remanescentes residuais nos alimentos, decorrentes do uso de pesticidas e drogas veterinárias, ou de acidentes envolvendo contaminantes ambientais. Como o Brasil é líder mundial na produção e exportação de carnes, se faz necessário o controle desses contaminantes, uma vez que essa prática é quase uma imposição no contexto do comércio internacional de produtos pecuários “in natura” e processados.

A presença de metais pesados nos tecidos e em produtos de origem animal causa efeitos deletérios à saúde, uma vez que estas substâncias possuem um grau de toxicidade bastante diversificado. Dentre as técnicas analíticas utilizadas na determinação destes contaminantes em baixas concentrações, a espectrometria de absorção atômica (AAS) apresenta-se como uma ferramenta importante, devido a sua alta sensibilidade e especificidade.

Uma das alternativas para a introdução da amostra é o uso da Geração Química de Vapor (CVG) acoplada a AAS, onde há a transformação da espécie de interesse em um composto volátil, por meio de uma reação química, e seu posterior transporte até o atomizador. Porém, para minimização de interferências e substituição de reagentes redutores instáveis, novos estudos com redução fotoquímica do analito por exposição da amostra à radiação UV vem sendo desenvolvidos, conferindo a essa técnica uma simplicidade e eficiência na quantificação de analitos em diferentes tipos de matrizes.

Com base neste contexto, objetiva-se nesse trabalho o desenvolvimento e validação de uma metodologia analítica para a determinação de mercúrio em amostras de carnes processadas, por geração fotoquímica de vapor.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Para otimizar a concentração do meio de preparo de amostra, estudos de absorvância em diferentes concentrações de ácidos orgânicos de baixa massa molar (ácido fórmico e acético) foram realizados, visto que os possíveis produtos da reação da solução desses ácidos quando irradiados com UV (H^+ , CO^- e CH_3^-) são capazes de reagir com uma série de íons para a produção de compostos voláteis.

Subsequentemente, 250,0 mg de amostra de carnes processadas (carne fatiada, salsicha e almôndega) foram solubilizadas no meio de ácido fórmico 10,0% (v/v) e aferidas a um volume de 50,0 mL com água milli-Q. Curvas

de calibração no mesmo meio de preparo da amostra foram construídas, em uma faixa linear de 0 – 25,0 µg/L, para quantificação do analito. O sistema utilizado para a geração e separação do vapor é apresentado na Figura 1 abaixo.

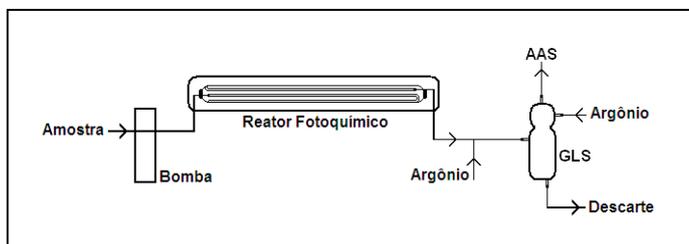


Figura 1. Sistema de photo-CVG.

A velocidade de rotação da bomba peristáltica (variação de 10 a 70 rpm) é o que determina o tempo de exposição da amostra, visto que quanto maior for a velocidade, menor será o tempo de irradiação. A importância da otimização deste parâmetro está associada à formação de radicais e eficientes na redução de Hg^{2+} à Hg^0 .

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No estudo do meio de preparo da amostra (Figura 2) foi possível verificar uma maior eficiência na redução do analito em baixas concentrações de HCOOH, quando comparado com H_3CCOOH . Isso se deve ao fato de que quanto maior a cadeia do ácido orgânico, maior é o número de radicais menos eficientes na redução do analito de interesse.

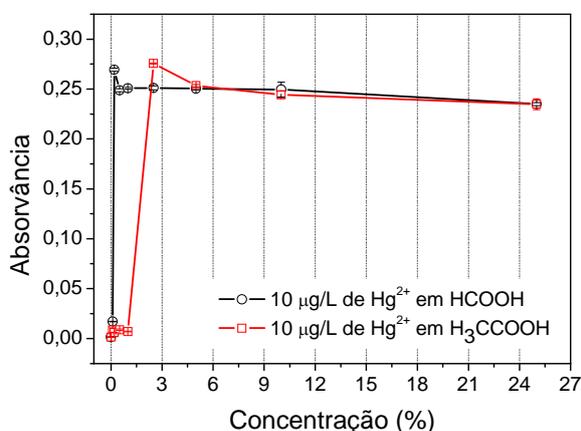


Figura 2. Otimização das concentrações dos ácidos orgânicos em função do sinal de absorvância para Hg^{2+} 10,0 µg/L.

Para uma vazão de 8,0 mL/min (tempo de irradiação de 195 s), foi verificado uma maior eficiência na redução do analito em solução de HCOOH e, conseqüentemente, um aumento na intensidade do sinal (Figura 3).

A metodologia desenvolvida mostrou-se sensível para o controle de Hg neste tipo de matriz, porém a concentração deste analito nas amostras de carnes analisadas ficou abaixo do limite de detecção.

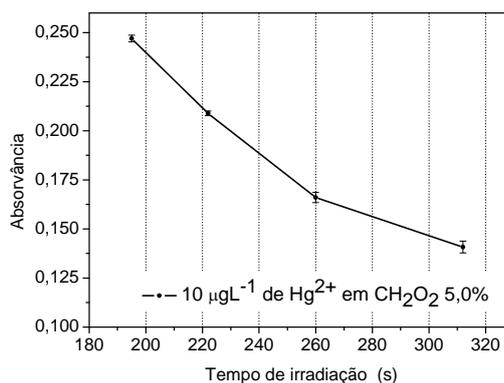


Figura 3. Tempo de irradiação da amostra em função do sinal de absorvância.

4 CONCLUSÕES

A geração fotoquímica de vapor apresentou-se como uma ótima alternativa na inserção de amostras para determinação de Hg em carnes processadas por AAS, uma vez que na presença de HCOOH foram obtidos resultados reprodutíveis e confiáveis, o que possibilita, para trabalhos futuros, a determinação de outros elementos favoráveis à geração de vapor.

A metodologia proposta não requer extensivos tratamentos de amostra e elimina a necessidade do uso de reagentes redutores caros e instáveis, quando comparado com o sistema de geração de vapor convencional, promovendo assim a química verde, pois reduz o uso de substâncias nocivas a saúde humana e ao meio ambiente.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo apoio financeiro e bolsas concedidas.

6 REFERÊNCIAS

Instrução normativa nº 14 da secretaria de defesa agropecuária do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Anexo 1 – Plano nacional de controle de resíduos em produtos de origem animal. Maio de 2009.

Takase, I.; Pereira, H. B.; Luna, A. S.; Grinberg, P.; Campos, R. C. A geração química de vapor em espectrometria atômica. **Química Nova**, vol. 25 - 6B, 1132 - 1144, 2002.

Vieira, M. A.; Ribeiro, A. S.; Curtius, A. J.; Sturgeon, R. E. Determination of total mercury and methylmercury in biological samples by photochemical vapor generation. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, vol. 388, 837- 847, 2007.

Ribeiro, A. S.; Vieira, M. A.; Willie S.; Sturgeon R.E.; Ultrasound Assisted Vapor Generation of Mercury. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, vol. 388, 849 - 857, 2007.