

PREPARAÇÃO E CALIBRAÇÃO DE DOSÍMETROS DE DL-ALANINA PARA DOSIMETRIA DE DOSES BAIIXAS E MÉDIAS UTILIZANDO O MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO

ZÉLIA M. COSTA; LETÍCIA L. CAMPOS¹; MARIA C.R. YAMASAKI.

Coordenadoria de Aplicações na Engenharia e Indústria

*Serviço de Calibração e Dosimetria

IPEN-CNEN/SP. C.P. 11049 - 05422 - 900

São Paulo - Brasil

INTRODUÇÃO

O uso da alanina como dosímetro foi proposto inicialmente por BRADSHAW et al em 1962, após a descoberta da técnica de ressonância paramagnética eletrônica¹. A alanina tem sido aceita como dosímetro para radiação gama e feixe de elétrons por apresentar grande intervalo de linearidade, pouca dependência à influências climáticas, pequena dependência energética, estabilidade com o tempo e equivalência ao tecido humano. A sensibilidade da alanina pode ser melhorada para nêutrons, utilizando pastilhas de alanina e parafina².

Uma das desvantagens desse método está no custo e na manutenção do equipamento de ressonância paramagnética eletrônica.

Em 1985, GUPTA e NARAYAN propuseram uma técnica dosimétrica baseada na determinação espectrofotométrica dos radicais livres produzidos na alanina. Estes radicais, quando dissolvidos em uma solução contendo sulfato ferroso amoniacal e alaranjado de xilenol em meio ácido (H_2SO_4), oxidam os íons ferrosos. O alaranjado de xilenol forma um complexo com os íons férricos produzidos na solução. A concentração do complexo é função da dose absorvida e pode ser determinada por meio da leitura da absorbância da solução, na região do visível^{3,4}.

Este trabalho tem por objetivo utilizar o método espectrofotométrico para determinação da dose absorvida por amostras de DL-alanina irradiadas com radiação gama proveniente do Co-60 e com isso construir uma curva de calibração da absorbância em função da dose absorvida.

MATERIAIS E MÉTODOS

As irradiações foram feitas em uma fonte panorâmica de Co-60 cuja atividade era de 156 TBq, em novembro de 1992, calibrada por uma solução de sulfato-ferroso (Fricke). Foi utilizada a DL-alanina, Merck, que é um aminoácido do tipo $CH_3-CH(NH_2)-COOH$. As amostras de pó de DL-alanina foram irradiadas em tubos de vidro com 0,5 mm de espessura e diâmetro interno de 6 mm. Depois de irradiadas as amostras foram dissolvidas em uma solução de referência contendo sulfato ferroso amoniacal, Merck, (0,20 mM), alaranjado de xilenol, Merck, (0,20 mM) e ácido sulfúrico 0,5 N e as leituras de absorbância foram realizadas em um espectrofotômetro Hitachi modelo 100-40, na região do visível. Todas as soluções foram preparadas com água destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O comprimento de onda de absorção máxima muda de 520 para 505 nm quando se aumenta a concentração de DL-alanina irradiada de 20 para 100 mg. Esse comportamento é semelhante para todas as doses estudadas. Para concentrações de DL-alanina dissolvida menores que 20 mg a reprodutibilidade das medidas é afetada.

Quando 50, 100 e 200 mg de DL-alanina, não irradiada, foram dissolvidas em 10 mL da solução de referência e lidas contra um branco, que nesse caso é a própria solução pura, o valor da absorbância fixado em 505 nm muda continuamente. Nos primeiros 10 minutos ocorre um aumento rápido da absorbância e passado esse tempo, os valores permanecem constantes por aproximadamente 60 minutos. Para padronizar o método, esperou-se sempre 10 minutos entre a dissolução e a leitura das amostras.

Concentrações diferentes de alaranjado de xilenol foram testadas, com o propósito de verificar a influência das mesmas nas leituras. Verificou-se a diminuição no valor da absorbância, quando a concentração do alaranjado de xilenol foi aumentada de 0,05N para 0,40 mM. Foi utilizado a concentração 0,20 mM para o alaranjado de xilenol porque apresentou reprodutibilidade nas medidas.

CONCLUSÃO

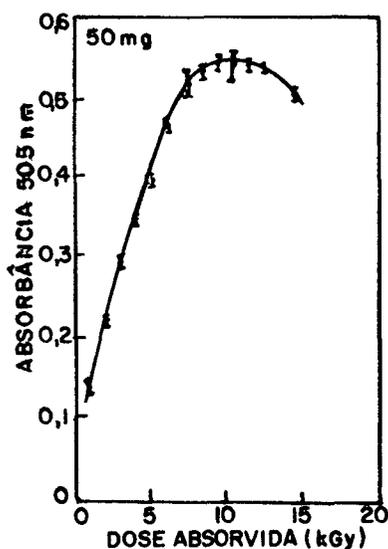


Fig.1 Respostas de absorbância para amostras de DL-Alanina (50 mg), irradiadas com radiação gama, em função da dose absorvida.

Utilizando o método espectrofotométrico foi possível obter uma curva linear com doses entre 1 e 7 kGy quando se utilizou 50mg de DL-alanina, conforme ilustra a figura 1. Essa faixa linear pode ser alterada, variando-se as concentrações de alanina e ácido sulfúrico presentes na solução.

Uma das vantagens dessa técnica é seu custo e simplicidade além de apresentar um desvio padrão das medidas de 2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRADSHAW, W. W.; CADENA, D.G., CRAWFORD, G.W. and SPETZLER, H.A.W. The Use of Alanine as a Solid Dosimeter. *Radiation Research*, v.17, p.11-21, 1962.
2. BERMANN, F.; DE CHOUDENS, H. and DESCOURS, S. Application à la dosimétrie de la mesure par résonance paramagnétique électronique des radicaux libres créés dans les acides aminés. In *Advances in Physical and Biological Radiation Detectors*, STI/PUB 269 (Vienna:IAEA) p 311, 1971.
3. GUPTA, B.L.; BHAT, R.M.; NARAYAN and NILEKANI, S. R. A Spectrophotometric Readout Method for Free Radical Dosimetry. *Radiat. Phys. Chem.* v. 26, n. , p. 647-65, 1985.
4. LAERE, K.VAN; BUYSSE, J. and BERKENS. Alanine in High Dose Dosimetry Spectrophotometric and Electrochemical Readout Procedures Compared With ESR. *Appl. Isot.* v. 40. n. 10-12, p. 885-899, 1985.