

ESTUDO DA DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DE MATERIAIS PARA DOSIMETRIA POR RESSONÂNCIA PARAMAGNÉTICA ELETRÔNICA.

Iara Lima¹, Éder J. Guidelli¹, Amanda Rech², Oswaldo Baffa¹.

¹Universidade de São Paulo, Departamento de Física e Matemática, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: A ressonância paramagnética eletrônica (RPE) é uma técnica espectroscópica que ser usada como um método dosimétrico que baseia na medida da concentração de radicais livres estáveis produzidos pela radiação ionizante. A dosimetria por RPE têm se tornado uma técnica promissora devido a sua natureza não destrutiva da detecção, alta sensibilidade, facilidade de manuseio e boa reprodutibilidade. Em RPE os materiais dosimétricos devem apresentar linearidade, estabilidade, sensibilidade, reprodutibilidade e baixa dependência energética, uma característica intrínseca de cada material, mas que pode causar distorções na confiabilidade da medida da dose. A alanina, por exemplo, tem sido há muitos anos empregada como material dosimétrico padrão Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) usada no programa de padronização de doses altas, devido suas características dosimétricas e baixa dependência energética que são amplamente conhecidas na literatura. Neste estudo comparou-se a Curva Dose-Resposta dos dosímetros compostos pelos materiais: alanina, 2-metil-alanina, glicose, sacarose, ácido glutâmico e glutamato monossódico para duas diferentes fontes de radiação.

Métodos: Os materiais dosimétricos foram irradiados com feixes de energias de 6 MV (foi utilizado um equipamento Siemens modelo Primus) e 120 kVp (foi utilizado equipamento de ortovoltagem, da marca Siemens modelo Stabilipan II), com dose acumulativa de 2 à 12 Gy. Em seguida, foram obtidos espectros de RPE das amostras irradiadas, a partir da variação dos parâmetros como potência de microondas, amplitude de modulação e constante de tempo utilizando espectrômetro de banda-X da marca JEOL, modelo JES-FA 200 (9,5 GHz).

Resultados e Discussões: A dependência energética de cada material foi calculada como sendo a razão dos coeficientes angulares $[B(120\text{ kVp}) / B(6\text{ MV})]$ das curvas de calibração das duas energias testadas. Todas as funções de Dose-Respostas foram ajustadas por retas, como exemplo, temos a comparação para o Glutamato Monossódico na figura 1. Os valores encontrados são: 50% para o ácido glutâmico, 40% para a 2-metil-alanina, 30% para a alanina, 30% para a sacarose, 23% para a glicose e 10% para o glutamato monossódico. Os resultados estão condizentes com a literatura em relação aos açúcares, a alanina e a 2-metil-alanina. Nota-se uma alta dependência no ácido glutâmico, no qual acreditamos que seu caráter hidrofóbico, poderia ter causado flutuações nas medidas. A alanina, até então, é o material dosimétrico padrão pela IAEA em dosimetria por RPE, sendo caracterizada como material de baixa dependência energética. Vale ressaltar, portanto, que o glutamato monossódico possui dependência energética muito menor que a da alanina. Além disso, a diferença no valor das leituras para as duas diferentes energias está dentro da incerteza das medidas, sugerindo que o glutamato monossódico não possui dependência energética.

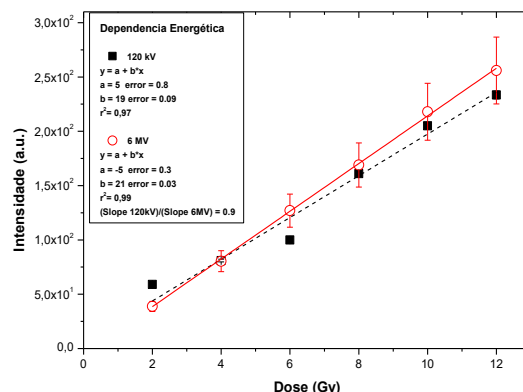


Figura 1: Curva de dose-resposta de glutamato monossódico, para 6 MV e 120 kVp.

Conclusões: A observação da baixa dependência energética do glutamato monossódico, somadas outras propriedades dosimétricas que estão sendo investigadas o caracteriza como um novo material, o que o torna um potencial candidato para dosimetria em radioterapia, dosimetria retrospectiva e acidental. Novos estudos serão realizados para a confirmação da ausência da dependência energética, e meios de otimizar sua sensibilidade.