

Dosimetria por cintilação do antraceno utilizando imagens adquiridas com câmera digital

Fernanda Guzzi Biagioni. Autor¹, Juliana Fernandes Pavoni. Co-autor¹

¹Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: A cintilação de um material corresponde ao processo de emissão de luz visível após a sua excitação. No contexto da dosimetria, a radiação ionizante pode excitar o material e a medida da intensidade luminosa resultante se correlaciona com a dose absorvida pelo material. Neste trabalho, utilizamos o antraceno como material cintilador orgânico, um hidrocarboneto policíclico aromático, que possui emissão de luz azul visível após a excitação. Para quantificar intensidade de luz emitida em função da dose absorvida, utilizamos uma câmera digital. Os objetivos principais deste estudo foram avaliar a linearidade de resposta em função da dose absorvida e também a dependência com a taxa de dose deste sistema dosimétrico.

Métodos: Inicialmente o espectro de radioluminescência do antraceno foi adquirido para caracterizar a sua emissão. A irradiação do antraceno foi realizada em um equipamento de raios-X de 50kV MAGNUM Moxtek, com uma taxa de dose de 6,508Gy/min à 3cm, com energia efetiva de 8,3keV e CSR de 0,1 mm Al . A intensidade da cintilação foi adquirida com uma máquina fotográfica profissional, Nikon D90, esta máquina permite alterar o tempo de abertura do obturador para captura das fotos e isto foi usado para variar o tempo de coleta da cintilação, e se relaciona com a dose absorvida. Além disso, com este modelo de câmera foi possível adquirir imagens no formato RAW, ou seja, que não sofreram processamento e nem compressão. As imagens coletadas foram convertidas com o auxílio de uma extensão do Photoshop CS6, chamado de Adobe Camera Raw, para o formato TIFF e as análises de dados foram realizadas através do software Matlab. Apenas o canal azul foi usado para a obtenção dos valores de intensidade de cintilação.

Para analisar a dependência da intensidade com a taxa de dose, foram variadas as distâncias de posicionamento da amostra de antraceno em relação a fonte de raio-x e novamente o tempo de abertura do obturador para captura das fotos foi usado para variar o tempo de coleta da cintilação. As demais análises foram realizadas com o método acima para coletar a intensidade do sinal.

Resultados e Discussões: O espectro da radioluminescência do antraceno puro apresenta o máximo de luminescência no comprimento de onda próximo de 443nm, o que indica que está presente na faixa do azul. A linearidade de resposta do sistema, bem como a dependência com a taxa de dose foram avaliadas no gráfico da Figura 1, pode-se observar que a resposta do dosímetro é linear para doses de até 3Gy (valor médio de R^2 de 0,985) e que há uma pequena variação com a taxa de dose, sendo a maior variação de 14,44% para as taxas de dose de 4,108 a 5,359Gy/min).

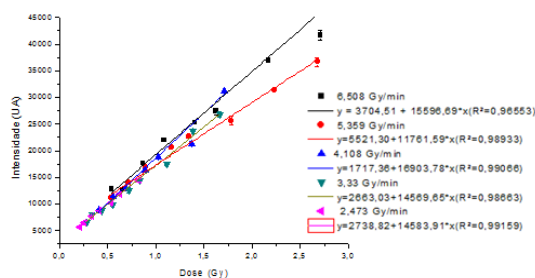


Figura 1 – Intensidade de cintilação em função da dose absorvida.

Conclusões: A intensidade de cintilação do antraceno, detectada pela câmera digital se mostrou linear para doses de até 3Gy e apresenta um variação menor que 0,39% para uma variação na taxa de dose de 5,359 a 6,508Gy/min. A câmera digital de alta resolução e alta velocidade de aquisição vem sendo utilizada para adquirir imagens da cintilação, porém seu custo é elevado, a utilização da câmera Nikon D90 é uma solução mais barata para esse caso.