



## Verificação da Densidade Eletrônica e da Equivalência a Água dos Materiais Utilizados como Bólus (Cera e Gaze Vaselineada) em Radioterapia.

**Paola G. Sripes; Susiane Moraes; José Renato O. Rocha**

Universidade Estadual de Campinas, Centro de Engenharia Biomédica (CEB) e CAISM, Campinas, Brasil.

**Introdução:** O “bólus” é necessário para superficialização da dose em tratamentos com fótons e elétrons, podendo ser constituídos de vários materiais, como a “cera vermelha” para uso odontológico e a “gaze vaselinada”, que é feita de camadas de gaze e vaselina pastosa. Nos sistemas de planejamento que utilizam a densidade eletrônica medida na imagem tomográfica para calcular a profundidade efetiva dos pontos de cálculo, a utilização desses materiais de bólus representa uma fonte potencial de erro no cálculo da dose. Este trabalho apresenta o resultado de algumas medidas realizadas em feixes de fótons e elétrons, para verificar a equivalência à água da cera vermelha e da gaze vaselinada, na região buildup para fótons e na região entre a superfície e 80% da dose máxima para elétrons, e comparar os resultados com valores de dose calculados, baseados na densidade eletrônica das imagens tomográficas.

**Método:** Utilizando-se feixes de fótons com energias de 6 e 10MV e feixes de elétrons com energias de 6, 9 e 12 MeV, e uma câmara de ionização de placas paralelas, foram realizadas medidas para diferentes espessuras de bólus de cera e gaze com vaselina, visando medir a variação da ionização com a espessura de bólus. O mesmo tipo de medida também foi realizado utilizando placas de acrílico que foi considerado o material de referência. Medidas na água com espessura fixa dos bólus também foram feitas para verificar a equivalência desses materiais à água. Os materiais em estudos foram tomografados para verificar a densidade eletrônica.

**Resultados:** A tomografia mostrou que as densidades dos materiais são 11% e 15% menores que a da água, para a cera e para a gaze vaselinada, respectivamente. Observa-se grande variação de densidade na gaze vaselinada. Por outro lado, tanto as medidas para fótons na região de “buildup” como as realizadas na água, mostraram que a equivalência à água dos materiais estudados é boa, causando erro de 0,35 % quando 2 cm de água são substituídos pela mesma espessura de bólus. A correção da dose calculada usando as diferenças de densidades observadas e o método do TMR, para fótons de 6 MV, foi de 1,0 %. Para os feixes de elétrons de 6 e 9 MeV, obteve-se uma boa equivalência à água (variação menor que 2mm) até 80% do máximo da curva de ionização para a gaze vaselinada. Para a cera, uma variação maior que 2mm foi encontrada. Para o feixe de elétrons de 12MeV, a diferença na equivalência na região de buildup foi menor que 2mm. Não foi possível avaliar a região de 80% do máximo para 12MeV.

**Discussão e Conclusões:** Os resultados mostram que os dois materiais servem como bólus superficializador, nas energias estudadas para fótons. As diferenças de densidade em relação à água, mostrada pela imagem tomográfica, resultam numa diferença de dose absorvida ligeiramente maior que a medida, que é aceitável se comparado às demais incertezas envolvidas no tratamento. No caso de elétrons de 6 e 9 MeV observou-se uma diferença importante na equivalência que pode resultar num erro de mais de 10% na dose. A grande variação da densidade observada na imagem tomográfica do bólus de vaselina se deve ao processo de fabricação. Logo o uso seguro desse material como bólus requer uma verificação prévia e periódica da qualidade dos mesmos.