

ESPECTRORADIOMETRIA DE MATRIZES DE LEDS NA IRRADIAÇÃO DE MEIOS ALTAMENTE ESPALHADORES

Jaqueline R. Sousa¹ e Luciano Bachmann¹

¹Departamento de Física, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdução: As placas de cultura celular são comumente utilizadas em pesquisas onde amostras são expostas a radiação proveniente de LEDs com emissão no UV, visível e infravermelho próximo. Neste ambiente são comumente empregados meios de cultura e amostras altamente espalhadoras. A caracterização radiométrica se faz necessária uma vez que inúmeros fatores podem alterar a irradiância espectral entregue a cultura celular, dando destaque neste trabalho ao espalhamento de ambientes túrbidos. Este trabalho visou caracterizar radiometricamente LEDs com emissão no UV e visível que sejam de interesse em aplicações biológicas bem como desenvolver um sistema que determine a irradiância espectral em meios altamente espalhadores. Com esta caracterização, obteve-se um sistema de espectrorradiometria equipado com uma sonda isotrópica apta a determinar a irradiância espectral em ambientes túrbidos e aquosos como os encontrados em soluções de cultura celular.

Métodos: Para a espectrorradiometria em meio aquoso, calibrou-se uma sonda isotrópica (modelo IP, CE1250, fabricada por Medlight S. A.) por dois métodos distintos, sendo o primeiro com uma fonte padrão de irradiância espectral o qual foi comparado com um espectrorradiômetro (USB 2000, fabricado pela Ocean Optics) e no segundo método empregou-se uma esfera integradora com diâmetro de 10" (Illumina, Labsphere, USA), a qual estava equipada com uma fonte calibrada. Ambas as calibrações foram feitas no ar. Após esta calibração, verificou-se a dependência angular da sonda e a dependência com a distância, sendo esta última avaliada nos meios: ar, água e meio túrbido (mistura de água com leite). A calibração para leituras em ambiente aquoso foi obtida a partir de um fator que relaciona as medidas feitas na água e no ar (equação (1)):

$$(1) \quad \phi_t(d) = \beta \phi_{ar}(d), \quad \text{sendo } \beta = \frac{\phi_{ar}(d)}{\phi_{\text{água}}(d)}$$

Onde $\phi_t(d)$ é a irradiância no meio túrbido aquoso medida com a sonda isotrópica e $\phi_{ar}(d)$ é o seu valor corrigido pelo fator de correção β . ϕ_{ar} corresponde à irradiância no ar e $\phi_{\text{água}}$ a irradiância na água (para uma mesma distância (d) da fonte), medidas com sonda isotrópica e a partir da razão dessas irradiâncias determina-se o valor de β . Essa correção é necessária, pois a resposta do detector é dependente dos índices de refração do meio e do material que compõem o bulbo da sonda.

Resultados e Discussões: A figura 1 apresenta os valores de irradiância obtidos com a sonda isotrópica nos meios ar e água túrbida, sendo este último já corrigido a partir da equação (1).

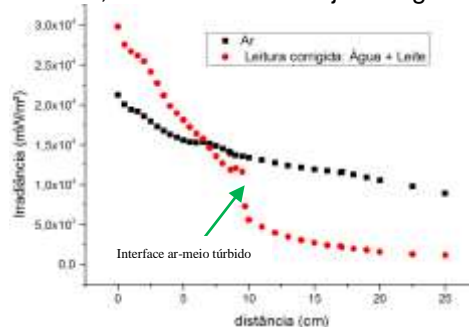


Figura 1 – Variação da irradiância com a distância. Comparação entre a irradiância no ar e a corrigida para o meio túrbido aquoso. Em 10 cm está o limite água-ar.

Observa-se um aumento de aproximadamente 40% na leitura corrigida com relação à leitura no ar, isso porque o meio túrbido é altamente espalhador e, perto da matriz de LEDs, a sonda detecta simultaneamente a radiação vinda diretamente da matriz e a oriunda do lado oposto e da lateral, onde parte da luz é retroespalhada pelo meio túrbido aquoso.

Conclusões: Os resultados mostram que a sonda isotrópica pode ser um detector adequado para dosimetria óptica em meios aquosos e altamente espalhadores. Porém, o sistema proposto se mostrou dependente da geometria da fonte sendo necessária uma recalibração para outras configurações geométricas. Ainda, é necessário testar o sistema com um modelo biológico e avaliar a efetividade da medida de irradiância espectral corrigida pelo método.