

## VIABILIDADE DE *PHANTOMS* DE GEL DE SEBS/GLICEROL PARA IMAGEM POR FOTOACÚSTICA

Luciana C. Cabrelli<sup>1</sup>, Felipe W. Grillo<sup>1</sup>, Diego R. T. Sampaio<sup>1</sup>, Antonio A. O. Carneiro<sup>1</sup>, Theo Z. Pavan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

**Introdução:** A técnica de imagem por fotoacústica utiliza ondas na frequência de ultrassom originadas de pulsos de laser de curta duração para a construção de imagens médicas. Por ser uma técnica recente, o uso de *phantoms* em estudos de viabilidade da técnica são importantes. Materiais à base de biopolímeros e água ainda são os mais utilizados em *phantoms*, mas apesar de mimetizarem bem as características acústicas e ópticas de tecidos humanos não possuem boa estabilidade temporal e facilidade de estocagem. Materiais à base de polímeros sintéticos e óleo como o gel de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) em óleo mineral se mostraram promissores para utilização em *phantoms* de ultrassonografia. Porém, são incompatíveis com aditivos para ajuste das características ópticas do material. Nesse estudo é sugerido o uso de glicerol na confecção de gel de SEBS a fim de compatibilizar o material com absorvedores e espalhadores ópticos.

**Métodos:** Foi desenvolvido um material à base de gel de SEBS com concentração de polímero de 10% em massa total de material, glicerol de 15% em total de massa de solvente e óleo mineral de grau farmacêutico. Foram confeccionados dois *phantoms* de dimensões 3,90 x 3,00 x 1,95 cm<sup>3</sup> com inclusões cilíndricas de 0,8 cm de diâmetro e 1,0 cm de espessura, com absorvedores ópticos azul de metileno e nanquim. Para controle do espalhamento óptico foi adicionado na base dos *phantoms* dióxido de titânio. O material base foi caracterizado acusticamente através da velocidade do som e da atenuação acústica e mecanicamente através do módulo de Young. Foram obtidas imagens fotoacústicas dos dois *phantoms* através de um laser Nd:YAG operando em pulsos de 10 ns e energia de 12 ± 1 mJ na superfície dos *phantoms*, conectado a um oscilador paramétrico e operando entre os comprimentos de onda de 680-950 nm. Os sinais fotoacústicos foram obtidos através de um equipamento de ultrassom com um transdutor linear com frequência central de 7,2MHz.

**Resultados e Discussões:** O material apresentou velocidade do som de 1478 ± 1,5 m/s e atenuação de 0,4 ± 0,1 dB/cm em 1 MHz, valores que estão concordantes com os encontrados na literatura para tecido mamário e gordura. O material apresentou um módulo de Young de 34,1 ± 0,7 kPa. A figura 1 mostra a energia relativa do sinal fotoacústico dos dois *phantoms* confeccionados.

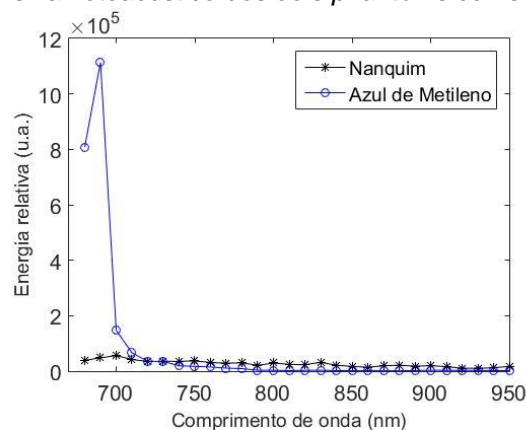


Figura 1 – Energia relativa do sinal fotoacústico em função do comprimento de onda para os *phantoms* com os pigmentos nanquim e azul de metileno.

As imagens fotoacústicas mostraram um pico de absorção entre 680-690nm para o *phantom* com a inclusão de azul de metileno, que está consistente com o espectro de absorção do absorvedor. O *phantom* com o nanquim mostrou baixa absorção e constante em todos os comprimentos de onda analisados. Os dois *phantoms* mostraram ter uma absorção óptica semelhante entre 720-730 nm.

**Conclusões:** O uso de glicerol em géis de SEBS propiciou a adição de pigmentos solúveis em água no material à base de óleo, viabilizando a confecção de *phantoms* para aplicações em imagens de fotoacústica.