

## ESTIMATIVA NÃO INVASIVA DE TEMPERATURA USANDO ULTRASSOM PULSO-ECO

Denyel J. P. de Faria<sup>1</sup>; Cristhiane Gonçalves<sup>1</sup>; Gustavo C. P. Leite<sup>1</sup>; Andris F. Bakuzis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

<sup>1</sup>Instituto de Física, Goiânia, Brasil.

**Introdução:** A radioterapia continua sendo a técnica principal no tratamento de vários tipos de cânceres. No entanto, a sua eficiência é determinada pelo estado da doença, localização e o tipo. Uma maneira de melhorar a eficiência do tratamento de câncer de modo que os efeitos não dependam desses parâmetros é combinar a radioterapia e quimioterapia com a técnica de hipertermia. Porém, determinar a temperatura exata na qual os efeitos sinérgicos são observados depende da capacidade de determinar com precisão a temperatura interna do tecido biológico. Assim, este trabalho se baseia nas imagens de ultrassom para estimativa de temperatura.

**Métodos:** A metodologia usada tem como base medir o deslocamento aparente sofrido por estruturas internas em imagens de ultrassom em função da temperatura, para amostras de tecido biológico suíno. As amostras foram submetidas ao aumento de temperatura em banho maria, enquanto analisadas pelo método de ultrassom pulso-eco, obtidas por meio de um equipamento de ultrassom clínico ordinário, a fim de formar as imagens. As imagens para diferentes temperaturas foram analisadas na faixa de 37,0°C até 50,0°C, com intervalos de variação de 0,5°C±0,1°C. Por meio de um algoritmo de correlação bidimensional, com o auxílio de um software para processamento de imagens, foi possível calcular os deslocamentos dos pixels de regiões características das imagens das amostras em função da temperatura.

**Resultados e Discussões:** Os dados do deslocamento aparente na direção axial (direção do feixe de ultrassom) e na direção lateral em função da temperatura para uma região no centro da amostra, onde o gradiente de temperatura é pequeno, é apresentado no gráfico da figura 1.

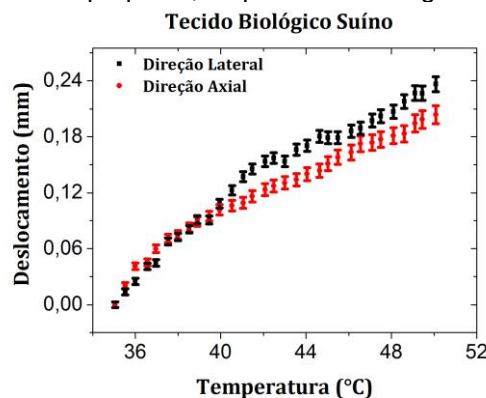


Figura 1 - Deslocamento aparente sofrido pelo tecido biológico suíno com o aumento da temperatura.

Esse é um dos resultados obtidos para uma amostra de tecido biológico. Observe que o deslocamento aparente, visto nas imagens de ultrassom, responde linearmente com o aumento da temperatura para uma faixa variando de 40°C e 50°C na direção axial. Para um melhor entendimento do processo num sistema biológico, pretende-se futuramente analisar o deslocamento aparente de uma amostra em função da temperatura, para um phantom com propriedades conhecidas. Assim, será possível avaliar a capacidade de reprodutibilidade do sistema.

**Conclusões:** Tendo em vista os resultados preliminares animadores do trabalho, pode-se pensar na possibilidade de se utilizar esta técnica de ultrassom para monitorar temperatura interna de tecidos *in-vivo* fica muito próxima. Conhecendo bem esse tipo de variação do deslocamento em função da temperatura, será possível calibrar o sistema de ultrassom, de modo a obter-se imagens em tempo real dos gradientes de temperatura interna para seres vivos.