

# Universidade de São Paulo Instituto de Física de São Carlos

## Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

13<sup>a</sup> edição

Livro de Resumos

São Carlos  
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.  
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

## IC30

## Quantificação de espécies reativas de oxigênio produzidas por moléculas orgânicas em reações sonodinâmicas

OLIVEIRA JUNIOR, Marcos de<sup>1</sup>; PRATAVIEIRA, Sebastião<sup>1</sup>; AYALA, Erika Toneth Ponce<sup>1</sup>; SOUZA, Murilo de Oliveira<sup>1</sup>

murilodeoliveira8@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

A terapia sonodinâmica (TSD) é uma modalidade terapêutica anticâncer muito promissora baseada na interação do ultrassom de baixa intensidade, uma molécula sonoativa chamada de sonossensibilizador (SS) e o oxigênio molecular presente no tecido. (1) O ultrassom é uma onda mecânica com excelente capacidade de penetrar nos tecidos biológicos, portanto, é capaz de ativar o SS em locais mais profundos e induzir dano celular por meio da geração de espécies reativas de oxigênio (ROS). Portanto, a importância de quantificar as substâncias reativas liberadas durante a TSD é relevante, tanto para fins de dosimetria quanto para melhorar a compreensão dos mecanismos de ação envolvidos nos efeitos citotóxicos da TSD. (2) Com a finalidade de entender melhor a interação entre o ultrassom e o SS, que leva à com a geração de oxigênio singleto ( $^1O_2$ ), um tipo de ROS altamente citotóxico, estudos de espectroscopia de ressonância paramagnética (EPR) combinado com a leitura das mudanças nas propriedades ópticas das moléculas foram abordados no presente trabalho. Para os estudos de espectroscopia UV-Vis, o 1,3-difenilisobenzofurano (DPBF) foi utilizado como sensor químico de oxigênio singleto. Para a análise de EPR, devido ao tempo de vida baixo do  $^1O_2$ , utilizou-se um spin-trap, 2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidino (TEMP) para estabilizá-lo. Os SS's estudados foram: Protoporfirina IX, Curcumina, Azul de Metileno, Indocianina Verde e Clorina e6. Sendo todos os produtos utilizados adquiridos da Sigma Aldrich-USA. Com soluções preparadas utilizando o DPBF e o TEMP, separadamente, os SS's foram irradiados com ultrassom utilizando o aparelho SONOPULSE III (Ibramed, Brasil), e em seguida as leituras de absorção e EPR foram coletadas. De acordo com os espectros de absorção das soluções (SS [1uM]+DPBF [30uM]), notou-se uma queda na absorbância em 407 nm aproximadamente, indicando geração de  $^1O_2$  durante a irradiação com o ultrassom. A constante de decaimento das soluções para cada SS, foi possível determinar que a geração de  $^1O_2$  usando Protoporfirina IX foi a maior; em relação às leituras de EPR, avaliando as intensidades pico-a-pico dos sinais gerados pela ligação do TEMP com a ROS, pode-se notar que a geração de  $^1O_2$  é maior para Indocianina Verde. Com os resultados obtidos, observou-se que os SS's que mais apresentaram formação de  $^1O_2$  foram a Protoporfirina IX, o Azul de Metileno e a Indocianina Verde, entretanto, como explicitado por Buhong Li, existe uma divergência na sensibilidade de cada técnica espectroscópica, em vista disso, são necessários mais estudos submetendo os SS's a diferentes protocolos, com o objetivo de complementar os resultados obtidos. (3)

**Palavras-chave:** Sonodinâmica. Espectroscopia. Ultrassom.

**Agência de fomento:** CNPq (126231/2022-2)

**Referências:**

- 1 ROSENTHAL, I.; SOSTARIC, J. Z.; RIESZ, P. Sonodynamic therapy: a review of the synergistic effects of drugs and ultrasound. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 11, n. 6, p. 349-363, 2004. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2004.03.004.
- 2 RENSCHLER, M. F. The emerging role of reactive oxygen species in cancer therapy. **European Journal of Cancer**, v. 40, n. 13, p. 1934-1940, 2004. DOI: 10.1016/j.ejca.2004.02.031
- 3 BUHONG, L. *et al.* Singlet oxygen detection during photosensitization. **Journal of Innovative Optical Health Sciences**, v. 6, n. 1, p. 1330002-1-1330002-9, 2013.