

**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

## PG117

### Aprimoramento da terapia fotodinâmica antimicrobiana inibida pelo surfactante pulmonar através da combinação com ultrassom de baixa frequência

KURACHI, Cristina<sup>1</sup>; JESUS, Lorraine Gabriele Fiúza de<sup>1</sup>; INADA, Natalia Mayumi<sup>1</sup>; BAGNATO, Vanderlei Salvador<sup>1</sup>; LIMA, Isabelle Almeida de<sup>1</sup>

isabelle.almeida@ifsc.usp.br

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

A pneumonia é uma das principais causas de morte em todo o mundo e frente ao aumento dos microrganismos resistentes aos antibióticos, faz-se necessário o uso de tratamentos alternativos com a Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (TFDa), que possui amplo espectro de ação e que até o momento não foi descrito resistência microbiana derivada dos processos foto-oxidativos. Estudos realizados por nosso grupo de pesquisa demonstraram a eficácia da entrega de fotossensibilizador (ICG) e luz (808 nm) em modelo animal, porém devido à presença do surfactante pulmonar (SP) nos alvéolos, o sucesso da terapia apresentou-se limitada, uma vez que o SP aprisiona a ICG, como demonstrado em análises de simulação dinâmica molecular e estudos *in vitro*. contendo SP. (1) Uma estratégia promissora para aumentar a atividade da TFDa consiste em sua associação com ultrassom (US) de baixa intensidade e baixa frequência, que possui alta penetrabilidade nos tecidos e ação antimicrobiana comprovada. Assim, no presente trabalho, primeiramente foi avaliado o efeito da variação da intensidade do US ( $1 \text{ a } 2 \text{ W/cm}^2$ ) sob suspensões de *Streptococcus pneumoniae*, e posteriormente a combinação de TFDa com US foi empregada ( $\lambda=808\text{nm}$ ,  $D=20\text{J/cm}^2$ ,  $f=1\text{MHz}$ , 50%,  $t=5 \text{ min}$  ( $f=100\text{Hz}$ )). Nos estudos realizados, observou-se que ao se utilizar somente o US com  $1,2 \text{ W/cm}^2$  há redução de  $2 \log_{10}$  da carga bacteriana, e que a partir de  $1,4 \text{ W/cm}^2$  há redução total. Dessa forma, optou-se pela intensidade de  $1 \text{ W/cm}^2$  para combinação com TFDa. Os resultados demonstraram que o uso de 5 min de US anterior à TFDa é suficiente para promover elevada redução *in vitro*. na presença de 5% (v/v) do surfactante pulmonar Curosurf®, em condições na qual as terapias isoladamente não são eficazes. Os mecanismos que explicam o aprimoramento da TFDa com US ainda não foram totalmente elucidados, podendo ser resultantes da combinação de vários fatores, como os efeitos cavitacionais e reações sonoquímicas. (2) Além destes efeitos, também é essencial investigar as causas e efeitos do US em células humanas. Para tal, nos estudos subsequentes, serão utilizados modelos *in vitro*. mais completos, como o *transwell*, que permite melhor avaliar a dinâmica celular frente ao tratamento da infecção.

**Palavras-chave:** Terapia fotodinâmica antimicrobiana. Surfactante pulmonar. Ultrassom de baixa frequência.

**Agência de fomento:** FAPESP (2022/03965-6)

**Referências:**

1 KASSAB, G. et al. Lung surfactant negatively affects the photodynamic inactivation of bacteria –

in vitro and molecular dynamic simulation analyses. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 119, n. 25, p. e2123564119, Jun. 2022.

2 WANG, Y. *et al.* Enhanced antimicrobial activity through the combination of antimicrobial photodynamic therapy and low-frequency ultrasonic irradiation. **Advanced Drug Delivery Reviews**, v. 183, p. 114168, Apr. 2022.