

## LIVRO DE RESUMOS

# I ENCONTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS À SAÚDE

2023



**CNPq**



**FAPESP**

**EMBRAPAI**  
UE-IFSC USP  
BIOFOTÔNICA E INSTRUMENTAÇÃO

Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos  
Grupo de Óptica “Prof. Dr. Milton Ferreira de Souza”

**Comissão Organizadora**

Dra. Michelle Barreto Requena

Dra. Thaila Quatrini Corrêa

Prof. Dr. Sebastião Pratavieira

**Universidade de São Paulo**  
**Instituto de Física de São Carlos**

**I ENCONTRO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS  
APLICADAS À SAÚDE**

**Livro de Resumos**

**São Carlos**

**2023**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do IFSC

Encontro de Inovação e tecnologias aplicadas à saúde do Instituto de Física de São Carlos (março 2023 São Carlos, SP.)

Livro de resumos do I Encontro de Inovação e Tecnologias Aplicadas à Saúde do Instituto de Física de São Carlos; organizado por Michelle Barreto Requena; Thaila Quatrini Corrêa; Sebastião Pratavieira. São Carlos: IFSC, 2023.

72p.

Texto em português.

1. Inovações tecnológicas. 2. Saúde. I. Requena, M. B., org. II. Corrêa, T. Q., org. III. Pratavieira, S., org. IV. Titulo.

ISBN:978-65-993449-6-1

CDD: 658.4062

## Apresentação

Entre os dias 6 e 8 do mês de março, o Laboratório de Apoio à Inovação e ao Empreendedorismo em Tecnologias Fotônicas (USP Fóton), pertencente ao Sistema Nacional de Laboratórios de Fotônica (Sisfóton) – iniciativa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) –, realizou o “1º Encontro de Inovação e Tecnologias Aplicadas à Saúde”.

O evento teve como objetivo apresentar pesquisas e projetos aplicados à saúde, mostrando a importância da física como aliada no desenvolvimento de novas tecnologias para a saúde. Além disso, o evento possibilitou a apresentação da infraestrutura disponível na “Rede USP Fóton” com foco na promoção de ambiente adequado para pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de atrair novos interessados nessa área de pesquisa.

O IFSC/USP, que abriga a “Rede USP Fóton”, sempre se preocupou em ampliar as aplicações da física para a saúde, até porque a saúde global é de extrema importância não só para os seres humanos, mas também para os animais, o meio ambiente e a agricultura. A física tem se mostrado extremamente importante como aliada no desenvolvimento das tecnologias e é fundamental, por exemplo, para a realização de exames médicos e diagnósticos precisos.

As pesquisas em óptica e fotônica, parte importante ligada às ciências da vida, têm sido pioneiras em muitas coisas. Recentemente, o Grupo de Óptica do IFSC/USP submeteu sua centésima patente e já teve 20 concedidas, em um período de pouco mais de 20 anos, o que mostra o vigor do grupo com relação à atuação na área da inovação tecnológica. A Unidade Embrapii, presente no local, também contribui para a interação entre empresas, universidades e institutos de ciência e tecnologia, fomentando o desenvolvimento de projetos e cooperações. A unidade já teve mais de 60 projetos aprovados e recebeu mais de 30 milhões em recursos para o desenvolvimento de tecnologias em óptica.

Além dos diversos pesquisadores apresentando seus desenvolvimentos, o encontro teve as palestras especiais do Prof. Dr. Sebastião Pratavieira, mostrando a infraestrutura disponível a entidades públicas e privadas do Brasil, do Prof. Dr. Daniel Varela Magalhães, que informou mais sobre a unidade Embrapii do IFSC, e do Dr. Felipe Bellucci, do MCTI, bem como

dos Drs. Marcelo Botolini e Marcelo Camargo, da FINEP, mostrando diversas iniciativas de apoio à pesquisa e inovação no Brasil.

A organização do evento ficou a cargo do integrantes do Grupo de Óptica “Prof. Dr. Milton Ferreira de Souza” do IFSC/USP, em especial, Dra. Michelle Barreto Requena, Dra. Thaila Quatrini Corrêa e Prof. Dr. Sebastião Pratavieira, que agradecem a participação e colaboração de todos.

O evento teve mais de 70 trabalhos apresentados e visualizações por centenas de pessoas, o que demonstra a relevância do tema para a comunidade.

Para assistir as apresentações, acesse o *QR code* abaixo:



## APOIO

- Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica – CePOF (um CePID – Centro de Pesquisa, Inovação e Difusão da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP); Processos: 2013/07276-1 (CePOF), 2014/50857-8 (INCT), 2009/54035-4 (EMU).
- Instituto Nacional de Óptica Básica e Aplicada às Ciências da Vida (programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCT do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), intermediado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq); Processos: 465360/2014-9, 306919/2019-2, 305072/2022-6.
- Laboratório de Apoio à Inovação e ao Empreendedorismo em Tecnologias Fotônicas (USP Fóton), do Sistema Nacional de Laboratórios de Fotônica (SISFOTON), parte da Iniciativa Brasileira Fotônica (IBFOTON) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Processo: 440237/2021-1.
- Unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial EMBRAPII – IFSC/USP Biofotônica e Instrumentação.



## ANÁLISE TEÓRICA DAS CONDIÇÕES SOBRE A NUCLEAÇÃO E CAVITAÇÃO ACÚSTICAS EM MEIOS HETEROGÊNEOS

CUMPALLI, A. A.<sup>1</sup>; ANTUNES, C. A.<sup>1</sup>; PRATAVIEIRA, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil.

**Introdução:** A terapia Sonodinâmica (TSD) é um dos procedimentos que pode ser utilizado na destruição das células cancerígenas. A TSD representa uma forma alternativa de tratamento de câncer que oferece a possibilidade de erradicar os tumores sólidos não invasivos e de forma direcionada para o alvo. Um dos efeitos do Ultrassom (US) no tecido biológico é a ocorrência de nucleação, capaz de desencadear danos celulares. A nucleação consiste na formação de bolhas de gás e vapor no meio, o que acrescenta à eficácia da TSD. A nucleação pode ser classificada como homogênea ou heterogênea. Na nucleação heterogênea existem impurezas no meio capazes de reduzir a pressão necessária para a formação de bolhas. Outro efeito causado pela propagação do Ultrassom no tecido biológico, consiste na cavitação acústica. A cavitação acústica consiste na oscilação de bolhas nucleadas. Ela pode ser inercial e não inercial. No caso inercial, as bolhas se expandem e, após algumas oscilações, implodem. É por isso que se torna fundamental o entendimento desses fenômenos no tecido biológico e de grande importância para a sua aplicação na TSD. **Objetivos:** O presente trabalho visa entender os mecanismos de nucleação e cavitação acústica em meios heterogêneos, avaliando as possíveis modificações nas pressões em tecido biológico e verificando o comportamento da taxa de nucleação. **Material e Métodos:** A partir do levantamento bibliográfico serão selecionados apenas os artigos que mencionaram alguma das três equações dinâmicas de interesse, tais como, a equação de Rayleigh Plesset, Keller-Miksis e Gilmore, assim como as soluções dessas equações e ajustes nos modelos para meios heterogêneos nos softwares de Wolfram Mathematica e MATLAB. **Resultados e Discussões:** O presente trabalho pretende mostrar como a perspectiva futura a análise do modelo de Gilmore para a dinâmica de bolhas de cavitação, o implemento de correções em outros parâmetros do US para a descrição da nucleação e cavitação acústicas, como a viscosidade e a rigidez do meio, e também nas próprias equações dinâmicas analisadas.

**Palavras-chave:** Terapia sonodinâmica. Nucleação. Cavitação. Heterogêneos.

### REFERÊNCIAS

- 1 NENE, L. C. *et al.* Effect of ultrasonic frequency and power on the sonodynamic therapy activity of cationic zn (ii) phthalocyanines. **Journal of Inorganic Biochemistry**, Elsevier, v. 217, p. 111397, 2021.
- 2 HERBERT, E.; BALIBAR, S.; CAUPIN, F. Cavitation pressure in water. **Physical Review E**, APS, v. 74, n. 4, p. 041603, 2006.
- 3 YASUI, K. 3 - dynamics of acoustic bubbles. *In: Sonochemistry and the acoustic bubble*, New York: Elsevier, 2015. Cap. 3. p.41-83.