

LIVRO DE RESUMOS

I ENCONTRO DE INOVAÇÃO  
E TECNOLOGIAS APLICADAS  
À SAÚDE

2023



**CNPq**



**FAPESP**



**EMBRAPII**

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. Título.

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 EMBRAPPII – IFSC/USP Biofotônica e Instrumentação.



## CARACTERIZAÇÃO E CONTROLE DO PERFIL DE DANO ANATÔMICO E HISTOLÓGICO DA TERAPIA SONODINÂMICA EM MODELO ANIMAL

CARVALHO, I. S.<sup>1</sup>; BAGNATO, V. S.<sup>1, 2</sup>; PRATAVIEIRA, S.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Department of Biomedical Engineering, Texas A&M University, College Station, TX, EUA.

**Introdução:** O câncer é uma doença altamente prevalente e com taxas de incidências em ascensão no mundo inteiro. O tratamento por terapias convencionais foi importante até agora, mas devido aos diferentes tipos de câncer e efeitos colaterais extremamente agressivos desses tratamentos, terapias alternativas são necessárias sendo tão eficientes quanto, ou até mais que as convencionais. A terapia sonodinâmica (TSD) se apresenta como mais uma alternativa nesse espectro e possui muitas vantagens em relação às demais, porém seu desenvolvimento está apenas no começo e uma melhor caracterização é necessária. O feixe de onda do ultrassom possui dois campos característicos, o *near field* e o *far field*, assumindo diferentes intensidades de pressão ao longo do eixo perpendicular ao transdutor. Isso é importante para controlar a entrega de energia ao longo do tecido e mapear espacialmente a maior probabilidade de dano histológico. **Objetivos:** Visando a caracterização do perfil de dano histológico e anatômico proveniente da ação do ultrassom com e sem fotossensibilizador, assim como variando outros parâmetros, é possível determinar procedimentos operacionais padrão para a entrega de energia e sua relação com o alvo. Para isso, modelos animais serão utilizados para tratamento da TSD e a caracterização se dará em tecido hepático. **Material e métodos:** Em um compartimento com água destilada com dimensão (90L X 60A X 60P) apropriada a fim de evitar eco, o transdutor é colocado na lateral e o hidrofone capta, junto ao osciloscópio, a diferença de pressão espacialmente, variando o eixo XYZ. **Resultados e discussões:** Espera-se mapear corretamente os transdutores que serão utilizados nos experimentos *in vivo*, em diferentes condições, encontrar o ponto de máxima amplitude de pressão para controlar o dano histológico quando junto ao sensibilizador (*in vivo*), o ácido 5-aminolevulínico (ALA). **Conclusões:** Uma vez compreendido a disposição espacial do campo de pressão da onda de ultrassom de cada transdutor, é possível prosseguir para os ensaios *in vivo* com segurança e assertividade para o tratamento de câncer, principalmente o como as ondas sonoras interagem com o tecido e o dano causado, de forma macroscópica, sua distribuição espacial e a forma de interação com a energia, é possível avançar os estudos cujo alvo sejam células neoplásicas com o objetivo de desenvolver a tecnologia até chegar à clínica.

**Palavras-chave:** Terapia sonodinâmica. Sonoquímica. Sonomecânica. Cavitação.

### REFERÊNCIAS

1 FACCHINETTI, G.; JENKINS, S. D.; RUOSTEKOSKI, J. Storing light with subradiant correlations in arrays of atoms. **Physical Review Letters**, v. 117, n. 24, p. 243601-1-243601-5, 2016.

2 CIPRIS, A. *et al.* Subradiance with saturated atoms: population enhancement of the long-lived states. **Physical Review Letters**, v. 126, n. 10, p 103604-1-103604-6, 2021.