

# 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. 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 DOS EFEITOS DA FOTOBIOESTIMULAÇÃO NA BIOENERGÉTICA MITOCONDRIAL

MEZZACAPPO, N. F.<sup>1</sup>; INADA, N. M.<sup>1</sup>; PEREZ, A. P.<sup>1</sup>; BAGNATO, V. S.<sup>1, 2</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:** As mitocôndrias, organelas de extrema importância nas células eucarióticas, são apontadas como o principal alvo da ação da luz a nível celular em fototerapias como a fotobiomodulação (FBM). Na clínica, a FBM atua na regeneração celular, através da irradiação de feridas e lesões com LASERs e LEDs, reduzindo a inflamação e a dor.(1) Embora haja algumas hipóteses acerca da absorção da luz a nível mitocondrial e seus efeitos, os mecanismos da interação dos fótons ainda não foram completamente elucidados.(1-2)

**Objetivos:** Diante disso, esse trabalho pretende avaliar essas interações *in vitro*, buscando investigar a bioenergética mitocondrial, utilizando LASER em 635 nm para irradiar mitocôndrias isoladas de fígado de camundongo em solução. **Materiais e métodos:** Primeiramente, foi realizado um delineamento experimental que permitisse a análise da bioenergética mitocondrial durante a irradiação. Para isso, foi utilizada a técnica de respirometria de alta resolução, que permitiu analisar a respiração mitocondrial em tempo real simultaneamente com a irradiação das amostras em solução. O protocolo utilizado para análise da respiração permitiu avaliar o consumo de oxigênio durante a fosforilação oxidativa ( $E_3$ ), na fosforilação não-oxidativa ( $E_4$ ) e na capacidade máxima da cadeia de transporte de elétrons ( $E_{CCCP}$ ). (3) As seguintes condições experimentais foram utilizadas: temperatura a 28 °C, concentração de amostra de 0,5 mg.mL<sup>-1</sup> e 0,25 mg.mL<sup>-1</sup>, combinação de substratos glutamato + malato, e potência do LASER de 800 mW. **Resultados e discussões:** Foi verificado que houve influência fototérmica da irradiação, principalmente com a amostra a 0,25 mg.mL<sup>-1</sup>, fazendo com que fosse necessário encontrar uma maneira de limitar esse efeito para possibilitar a observação real das medidas. Após estabelecer essa limitação por meio de uma correção na temperatura, foi observado um aumento no consumo de oxigênio no  $E_4$  na concentração de 0,5 mg.mL<sup>-1</sup>. **Conclusões:** Esse resultado sugere que o principal efeito da irradiação observado nessas condições pode estar relacionado com o aumento na geração de espécies reativas de oxigênio (EROs), o que também foi verificado no inchamento mitocondrial.

**Palavras-chave:** Fotobiomodulação. Mitocôndrias. Bioenergética. Respirometria. Temperatura.

### REFERÊNCIAS

- 1 DOMPE, C. et al. Photobiomodulation—underlying mechanism and clinical applications. *Journal of Clinical Medicine*, v. 9, n. 6, p. 1724, 2020.
- 2 HAMBLIN, M. R. Mechanisms and mitochondrial redox signaling in photobiomodulation. *Photochemistry and Photobiology*, v. 94, n. 2, p. 199–212, 2018.
- 3 GNAIGER, E. *Mitochondrial pathways and respiratory control*. Innsbruck: OROBOROS MiPNet Publications, 2020.