

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 EMBRAPA – IFSC/USP Biofotônica e Instrumentação.



## SISTEMA HIPERESPECTRAL PARA MAPEAMENTO DE HEMOGLOBINA

VIEIRA, F. B.<sup>1</sup>; GARCIA, M. R.<sup>2</sup>; PRATAVIEIRA, S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil.

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

**Introdução:** O nível de saturação de oxigênio ( $SO_2$ ) é um parâmetro amplamente utilizado na medicina para diagnósticos como hipóxia com o auxílio de oxímetros de pulso. No entanto, esse equipamento faz uma medida genérica e pontual de  $SO_2$  de indivíduo, tornando a informação obtida limitada a uma dimensão. Assim, técnicas envolvendo imageamento multiespectral têm sido aplicadas no intuito de verificar o nível de  $SO_2$  de regiões de tecidos biológicos como vasos sanguíneos, úlceras de pele, dentre outros, no intuito de levantar mapas de hemoglobinas e possibilitar diagnósticos mais amplos. (1) **Objetivos:** Desenvolver um sistema para o imageamento multiespectral com luz branca para imagens de campo amplo para obtenção de mapas de hemoglobina e, conseqüentemente, nível de saturação de tecidos biológicos. **Material e métodos:** Primeiramente, montou-se um sistema óptico composto por uma câmera monocromática, um filtro sintonizável de cristal líquido (LCTF), uma lente objetiva e uma fonte luminosa circular. Em seguida, elaborou-se um *software* com interface gráfica com o usuário (GUI) para realização das aquisições das imagens em uma varredura de comprimentos de onda predefinidos. Assim, com a instrumentação conectada a um computador, coletou-se algumas imagens da mão de um voluntário saudável submetido a um experimento de oclusão e realizou-se o pós-processamento desses dados utilizando as equações verificadas na literatura. (2-3) **Resultados e discussões:** As imagens obtidas do pós-processamento correspondem a três estados: repouso, oclusão e liberação. A partir dessas imagens, verificou-se que as intensidades dos pixels próximas a regiões previamente identificadas como vascularizadas apresentam intensidade relativamente superior ao de regiões da pele cuja vascularização é quase imperceptível. Além disso, verificou-se que, na região próxima da vascularização, do repouso para a oclusão houve uma redução na intensidade dos pixels e após a liberação tal valor voltou a subir até um nível relativamente inferior ao do estado de repouso. **Conclusões:** Assim, verificou-se que as aproximações propostas na literatura são válidas e podem ser utilizadas para levantar os mapas de hemoglobina de tecidos biológicos. Além disso, com base na informação espacial dos mapas de hemoglobina é possível expandir os diagnósticos relacionados com hipóxia.

**Palavras-chave:** Sistema multiespectral. Imageamento *in vivo*. Mapa de hemoglobina.

### REFERÊNCIAS

- 1 SHONAT, R. D. *et al.* Near-simultaneous hemoglobin saturation and oxygen tension maps in mouse brain using an AOTF microscope. **Biophysical Journal**, v. 73, n. 3, p. 1223–1231, 1997.
- 2 SPOTT, T. *et al.* Application of optical diffusion theory to transcutaneous bilirubinometry. **SPI Laser-Tissue Interaction**, v. 3195, p. 234–245, 1998.
- 3 SORG, B. S. *et al.* Measurement of hemoglobin saturation in tumor microvasculature in preclinical models using hyperspectral imaging. **SPIE Spectral Imaging: instrumentation, applications, and analysis III**, v. 5694, p. 74–81, 2005.