

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 dos 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.



DIVERSIDADE DE CORES DA PELE HUMANA E SIMULAÇÕES DE MONTE CARLO

LIMA, V. P. G.¹; MORIYAMA, L. T.¹

¹Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil.

Introdução: A interação da luz com a matéria biológica pode ser estudada tanto para se obter um diagnóstico quanto para compor um tratamento. Em muitas aplicações não invasivas, a pele constitui-se como a primeira barreira, quando não o tecido-alvo. No entanto, as características da pele variam não só entre indivíduos, como também entre diferentes regiões anatômicas em um mesmo indivíduo. Uma dessas características é a cor da pele, que é influenciada principalmente pelas quantidades presentes de dois cromóforos: melanina e hemoglobina. Neste sentido, entender como a melanina e a hemoglobina influenciam a propagação da luz é um dos passos para o estabelecimento de uma dosimetria de luz personalizada nas aplicações da óptica biomédica e, assim, obter melhores resultados.

Objetivos: O presente trabalho tem como objetivo verificar se um simples modelo teórico-computacional para o comportamento óptico da pele humana saudável é capaz de produzir resultados consistentes com dados experimentais de colorimetria disponíveis na literatura.

Material e métodos: Nas últimas décadas, simulações de Monte Carlo para o transporte de fótons têm se consolidado como ferramentas confiáveis. Simuladores baseados em GPUs, como o CUDAMCML (1), são as melhores opções para executar simulações no menor tempo possível. Para executar simulações com o CUDAMCML, é necessário definir o número de camadas, a espessura e as propriedades ópticas de cada camada. Utilizando o CUDAMCML e um modelo simplificado de 4 camadas cilíndricas e homogêneas para a pele humana saudável, simulações foram executadas para todo o espectro visível (entre 380 e 700 nm, com passos de 5 nm) para diferentes pares de frações volumétricas de melanina e hemoglobina. Os espectros de reflectância difusa de saída das simulações foram transformados para coordenadas do espaço de cores $L^*a^*b^*$, assumindo o iluminante D65 e o observador padrão de 10°, de modo que os resultados das simulações pudessem ser comparados com os resultados experimentais de colorimetria de Alaluf *et al.* (2) **Resultados e discussões:** Os resultados experimentais acompanharam a curva de variação da fração volumétrica de melanina para fração volumétrica de hemoglobina constante e igual a 0,8%. Além disso, os resultados das simulações apresentaram características similares aos resultados experimentais, como, por exemplo, a coordenada L^* aumenta à medida que a fração volumétrica de melanina ou de hemoglobina diminui. **Conclusões:** Apesar da simplicidade do modelo e das limitações envolvidas, os resultados das simulações de Monte Carlo foram consistentes com os dados experimentais de Alaluf *et al.* (2) Pretendemos utilizar esse modelo em trabalhos futuros para procurar pistas sobre a personalização da dose de luz.

Palavras-chave: Propagação da luz na pele. Simulações de Monte Carlo. Colorimetria.

REFERÊNCIAS

1 ALERSTAM, E. *et al.* **User manual and implementation notes.** 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229001993_User_manual_and_implementation_notes. Acesso em: 28 out. 23.

2 ALALUF, S. *et al.* The impact of epidermal melanin on objective measurements of human skin colour. **Pigment Cell Research**, v. 15, n. 2, p. 119-126, 2002.