

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.



NANOPARTÍCULAS DE FULIGEM ISOLADAS AGINDO COMO UMA FONTE EFICIENTE DE OXIGÊNIO SINGLETO

VICENTE, M. L. F.¹; PRADO, A. P. G. D. A.²; SANTOS, N. V. D.³; VERAS, M. M.³; SALDIVA, P.³; PRATAVIEIRA, S.¹, GUIMARÃES, F. E. G.¹

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

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil.

³Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Introdução: O oxigênio singleto ($^1\text{O}_2$) é uma espécie reativa gerada indiretamente através da transferência de energia dos estados tripletos de fotossensibilizadores (em inglês, *photosensitizers* - PS). (1) **Objetivos:** Mostrar que as nanopartículas de fuligem são uma fonte eficiente de $^1\text{O}_2$ com um rendimento quântico dependendo das múltiplas etapas foto físicas que regem a transferência de energia do volume para a superfície e definir sua forma de identificação em tecidos humanos. (2) **Material e métodos:** O material de fuligem foi coletado por filtragem do ar da cidade de São Paulo (FNP), obtido diretamente do escapamento de ônibus (DEP) ou pulmão humano (LNP). Foram suspensas em uma solução aquosa alcalina e através da microscopia confocal caracterizou-as em termos da emissão endógena, para determinação das componentes de absorção e espalhamento para dois fótons (2P), bem como sua capacidade de gerar oxigênio singleto no meio aquoso usando uma sonda fluorescente padrão. **Resultados e discussões:** Os estados eletrônicos moleculares responsáveis pela absorção óptica foram obtidos a partir da subtração da dispersão originárias de agregados. A absorção por 1 fóton (1P) em estados de baixas energias e no infravermelho são dominadas pelas transições ópticas dos agregados moleculares do tipo J. Por outro lado, a absorção em altas energias está relacionada aos agregados moleculares do tipo H, uma vez que são seletivos para excitação 2P. Mostrou-se pela primeira vez que o agregado favorece a formação de estados tripletos guiando-o para a superfície da nanopartícula de forma semelhante a uma escada energética. Essas condições são necessárias para gerar oxigênio singleto com 34% de eficiência na superfície da nanopartícula de fuligem (em inglês, *Black Carbon* – BC) em um meio aquoso. As nanopartículas de BC também apresentam a conversão de fótons via aniquilação de tripletos por conta da alta geração deste estado excitado. **Conclusões:** A ampla densidade dos estados agregados e o rebombeio por conversão ascendente do fóton promovem a migração do estado excitado fazendo com que o espectro de emissão de fluorescência mude para comprimentos de onda próximo aos comprimentos de onda no vermelho. As características citadas são comuns entre as nanopartículas de BC estudadas, o que permite sua identificação inequívoca em tecidos humanos e no ambiente.

Palavras-chave: Nanopartículas de fuligem. Oxigênio singleto. Conversão ascendente do fóton.

REFERÊNCIAS

1 OSSOLA, R. *et al.* Singlet oxygen quantum yields in environmental waters. **Chemical Reviews**, v.121, p.4100-4146, 2021.

2 BOVE, H. *et al.* Ambient black carbon particles reach the fetal side of human placenta. **Nature Communications**, v. 10, n. 3866, 2019.