

Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos

XII Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos

Livro de Resumos

São Carlos  
2022

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 12

## Coordenadores

Prof. Dr. Osvaldo Novais de Oliveira Junior

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Javier Alcides Ellena

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Tereza Cristina da Rocha Mendes

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

## Comissão Organizadora

Adonai Hilario

Arthur Deponte Zutião

Elisa Goettems

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Henrique Castro Rodrigues

Jeffer Santiago Mares

João Victor Pimenta

Julia Martins Simão

Letícia Martinelli

Lorany Vitoria dos Santos Barbosa

Lucas Rafael Oliveira Santos Eugênio

Natasha Mezzacappo

Paulina Ferreira

Vinícius Pereira Pinto

Willian dos Santos Ribela

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrantonio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(12: 10 out. - 14 out. : 2022: São Carlos, SP.)  
Livro de resumos da XII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por Adonai Hilario [et al.]. São Carlos: IFSC, 2022.

446 p.

Texto em português.

1. Física. I. Hilario, Adonai, org. II. Título

ISBN: 978-65-993449-5-4

CDD: 530

## PG119

**Microscopia holográfica sem lentes com algoritmos de reconstrução de fase baseados nos métodos multiespectral e multialturas**

D'ALMEIDA, Camila de Paula; OLIVEIRA, Natália Portes de; FEITOSA, Patrick; KURAMOTO, Cesar; CARVALHO, Felipe; COSTA, Gustavo Fernandes da; PRATAVIEIRA, Sebastião

camila.paula.almeida@usp.br

Recentemente, têm surgido técnicas de aquisição de imagens que não mais dependem do uso de lentes. Essas novas técnicas possibilitam a montagem de equipamentos portáteis, de baixo custo, que permitem um maior campo de visão com resolução micrométrica. Os equipamentos que aplicam esses novos métodos de imagem têm sua construção estrutural (*hardware*) desenvolvida em conjunto com programas computacionais (*software*) que são nela empregados. (1) Dentre as técnicas que têm inovado a forma de obtenção de imagens, está a microscopia holográfica sem lentes. (2) Esta microscopia faz uso de fontes de luz parcialmente coerentes para iluminar a amostra, que é posicionada logo acima de um sensor digital de imagem. A imagem gravada pelo sensor corresponde a um holograma, que é um padrão de interferência da luz que interage com os objetos da amostra com a luz que passou pela amostra sem sofrer interferência. Na etapa seguinte, de pós-processamento destas imagens, uma sequência de hologramas é usada como entrada para programas que recuperam as informações de amplitude e fase desses padrões espaciais, oferecendo como resultado uma imagem com mais nitidez dos elementos da amostra observada. Ao longo deste trabalho, desenvolvemos duas versões de microscópios holográficos sem lentes: multialturas e multiespectral. Ambos equipamentos possuem amplo campo de visão (de aproximadamente 30 mm<sup>2</sup>) e resolução espacial abaixo de 5  $\mu$ m. Eles se diferenciam pela forma de obtenção das imagens que serão digitalmente processadas: o primeiro obtém imagens com diferentes distâncias entre a amostra e o sensor, enquanto o segundo faz captura imagens usando fontes de luz espectralmente diferentes. Algumas otimizações foram feitas na versão multiespectral de nossos microscópios sem lentes, de modo a poder controlar computacionalmente todos os dispositivos envolvidos na aquisição das imagens (LEDs e sensor digital de imagem). Estas implementações permitiram a automatização do uso deste equipamento para monitoramento de amostras por tempo prolongado, além de oferecer condições seguras de temperatura para exposição de amostras biológicas sem a necessidade de desconectar fisicamente o equipamento do computador usado. As melhorias citadas permitiram o uso do equipamento no interior de uma estufa para acompanhar a evolução de culturas celulares em monocamada. Além disso, o equipamento tem sido testado para contagem de leveduras e também para detecção de outros microrganismos.

**Palavras-chave:** Microscopia. Imagens sem lentes. Recuperação de fase.

**Agência de fomento:** CAPES (88882.328745/2019-01)

**Referências:**

1 BOOMINATHAN, V. *et al.* Recent advances in lensless imaging. **Optica**, v. 9, n. 1, p. 1-16, 2022.

2 WU, Y.; OZCAN, A. Lensless digital holographic microscopy and its applications in biomedicine and environmental monitoring. **Methods**, v. 136, p. 4-16, Mar. 2018. DOI: 10.1016/j.ymeth.2017.08.013.