

# Universidade de São Paulo Instituto de Física de São Carlos

## XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

### Livro de Resumos

São Carlos  
2021

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

## Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

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

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

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

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

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

## Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

## 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  
(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)  
Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.].  
São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

## IC56

## Desenvolvimento de algoritmos de reconstrução de fase para microscópio óptico sem lentes

OLIVEIRA, N. P.<sup>1</sup>; D'ALMEIDA, C. P.<sup>1</sup>; PRATAVIEIRA, S.<sup>1</sup>

nataliportes@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

O desenvolvimento da microscopia foi fundamental para o progresso da ciência no que diz respeito ao estudo das estruturas microscópicas, bem como no entendimento das dinâmicas que ocorrem nessa escala. Posto que os microscópios se propõem a exceder as limitações da visão humana, o manejo e exploração dessa técnica é tido, por si só, como uma ciência. Dentre os diversos modelos existentes, os microscópios ópticos holográficos sem lentes vieram como uma alternativa aos microscópios ópticos tradicionais, isso foi propício graças à holografia digital impulsionada pelas evoluções na computação. Além de possibilitarem uma instrumentação simples, os microscópios ópticos holográficos sem lentes proporcionam um campo de visão superior por conseguirem desacoplar a relação entre a área observada e a resolução do sistema. A aplicação dessa técnica para a microscopia demanda processamentos de imagens com o intuito de reconstruir os hologramas adquiridos. Contudo, assim como os sistemas ópticos tradicionais, os digitais também apresentam o problema da perda de fase, uma limitação física proveniente dos sensores (ou filmes fotográficos) que impossibilitam a captação de toda a informação do campo elétrico da luz, fazendo-se necessária uma reconstrução numérica da fase que foi perdida. Para tal finalidade, esse projeto implementou dois métodos computacionais na linguagem de programação Python. O primeiro sendo o método "Multialturas", onde diferentes hologramas de uma mesma amostra são obtidos com múltiplas distâncias amostra-sensor. Esses hologramas são então usados como entrada no algoritmo que usa o valor de intensidade dos hologramas de cada plano, diferentes distâncias adquiridas, para calcular o valor de fase.(1) Já no "Multiespectral", hologramas obtido com a iluminação em diferentes comprimentos de onda são usados para que a partir de uma média envolvendo os valores experimentais, se calcule uma fase.(2) Os processamentos utilizados necessitam de um valor preciso do foco da imagem e, por isso, também foi implementada uma rotina computacional para o cálculo do foco, que antes era feito de forma manual.(3) Os dois métodos conseguiram ser implementados nos protótipos em desenvolvimento no grupo de pesquisa. Os processamentos foram feitos com imagens de um alvo padrão USAF-1951 e, também, de uma cultura de células. A resolução do sistema é de aproximadamente  $4\mu m$  com um campo de visão aproximado de  $30mm^2$ .

**Palavras-chave:** Óptica. Processamento de imagem. Microscopia holográfica.

### Referências:

- 1 GREENBAUM, Al.; OZCAN, A.. Maskless imaging of dense samples using pixel super-resolution based multi-height lensfree on-chip microscopy. **Optics Express**, v. 20, n. 3, p. 3129-3143, 2012.
- 2 ALLIER, C. *et al.* Imaging of dense cell cultures by multiwavelength lens[U+2010]free video microscopy. **Cytometry Part A**, v. 91, n. 5, p. 433-442, 2017.
- 3 TAMAMITSU, M. *et al.* **Comparison of Gini index and Tamura coefficient for holographic autofocus based on the edge sparsity of the complex optical wavefront**. 2017. Disponível em: arXiv:1708.08055v.1. Acesso em: 25 junho 2021