

SALÃO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
**XXIX SIC**  
**UFRGS**  
PROPESQ



múltipla   
**UNIVERSIDADE**  
inovadora  inspiradora

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2017
<b>Local</b>	Campus do Vale
<b>Título</b>	Geração de feixes com momento angular orbital
<b>Autor</b>	GABRIEL SILVEIRA RAMOS
<b>Orientador</b>	RICARDO REGO BORDALO CORREIA

# Geração de feixes com momento angular orbital

Gabriel Silveira Ramos, Ricardo Rego Bordalo  
IF - UFRGS

Nesse trabalho, desejamos estruturar uma frente de onda luminosa coerente observando os efeitos produzidos em sua propagação, como por exemplo, feixes munidos de momento angular orbital, *OAM* (*orbital angular momentum*). Para ondas eletromagnéticas é possível, de forma controlada, modificar fase, amplitude e polarização através de dispositivos ativos. Um recurso capaz de executar tal controle é o modulador espacial de luz, ou, brevemente; *SLM* (*Spatial Light Modulator*).

Convencionalmente, esses dispositivos são construídos com base na tecnologia de cristais líquidos, muito semelhante àquela presente nas telas de *LCD* (*Liquid Crystal Display*). Esse aparato ótico é basicamente uma matriz bidimensional de pixels de cristal líquido no qual podemos controlar a fase da frente de onda incidente. Como fonte coerente utilizamos um laser operando em  $405nm$  acoplado a uma fibra ótica, gerando um feixe com perfil espacial gaussiano. A escolha desse comprimento de onda possibilita uma defasagem máxima  $\phi_{max}$  próxima à  $\frac{3\pi}{2}$  rad. Para calibrar o sistema, utilizamos padrões de imagens em níveis de cinza geradas a partir de programação e moduladas no *SLM*, realizando diferentes defasagens. Figuras de interferência são registradas por uma câmera após a passagem por um biprisma, evidenciando os efeitos de modulação que permitem calibrar a escala de fase  $\phi$  em relação aos níveis de cinza da imagem. Dessa forma, encontra-se uma relação entre a fase e o nível de cinza modulado  $G$  (*gray level*), dada abaixo através de uma simples lei de potência;

$$G(\phi) \approx G_0 \phi^{\frac{2}{3}},$$

onde  $G_0$  é uma constante dada por:

$$G_0 = \frac{255}{\phi_{max}}.$$

O objetivo inicial do projeto foi produzir feixes com *OAM*, i.e., feixes que possuem momento angular do campo eletromagnético relativo a um eixo de propagação. Para produzir esse tipo de feixe utilizamos do princípio de holografia. Geramos no *SLM* a imagem correspondente ao padrão de interferência entre um feixe com *OAM* e uma onda plana. Quando o laser incide sobre esse padrão, um feixe é difratado com *OAM*. Esse feixe caracteriza-se por possuir uma singularidade sobre o eixo de propagação. Para evidenciar essa propriedade, exploramos a difração desse feixe em diferentes objetos difrativos, e.g., uma fenda triangular, ou ainda a sua propagação em um biprisma de Fresnel, seguida por sua interferência.