



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**

**Título da Tese (ou Dissertação)**

**Nome do Estudante**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências (Física).

**Orientador: Paulo Américo Maia Neto**

**Coorientador: Nome do Coorientador**

**Rio de Janeiro**

**Março de 2013**

P436(mudar)      Fonseca, Arthur Luna da  
Interação de Momento Angular de Spin e Orbital na Pinça  
Ótica. / Arthur Luna da Fonseca - Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2019.  
xiv, 154f(mudar).  
Orientador: Paulo Américo Maia Neto  
Coorientador:  
Dissertação (mestrado) - UFRJ / Instituto de Física /  
Programa de Pós-graduação em Física, 2019.  
Referências Bibliográficas: f. 124-145.(mudar)  
1. Pinça ótica. 2. Momento angular ótico. 3. Feixes não  
paraxiais. 4. Interação spin-órbita. 5. Astigmatismo. I. Wotzasek,  
Clóvis José. II. Guimarães, Marcelo Santos. III. Universidade Federal  
do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Programa de Pós-graduação  
em Física. IV. Abordagem de Julia-Toulouse para condensação de  
correntes topológicas e aplicações.(mudar)

# Resumo

**Título da Tese**

**Nome do Estudante**

**Orientador: Nome do Orientador**

**Coorientador: Nome do Coorientador**

Resumo da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências (Física).

Resumo da tese.

**Palavras-chave:** Insira as palavras-chave aqui.

# Abstract

## Title of the Thesis

Name of the Student

**Orientador:** Name of the Advisor

**Coorientador:** Name of the Coadvisor

*Abstract* da Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências (Física).

Abstract in English.

**Keywords:** Insert the keywords here.

# Agradecimentos

Listar agradecimentos aqui, inclusive à agência de fomento que concedeu a bolsa de pós-graduação.

# Sumário

Sumário	vi
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2 Teoria da Pinça Ótica</b>	<b>2</b>
2.1 Introdução . . . . .	2
2.2 Espalhamento . . . . .	2
2.3 Interação Spin-Órbita. . . . .	2
<b>3 Título do Terceiro Capítulo</b>	<b>3</b>
<b>4 Título do Quarto Capítulo</b>	<b>4</b>
<b>5 Considerações Finais</b>	<b>5</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>6</b>
<b>A Título do Primeiro Apêndice</b>	<b>7</b>
<b>B Título do Segundo Apêndice</b>	<b>8</b>

# Lista de Figuras

# Lista de Tabelas



# Capítulo 1

## Introdução

blablabla...

blablabla...

blablabla...

## Capítulo 2

# Teoria da Pinça Ótica

### 2.1 Introdução

Nessa secção, discutirei brevemente o modelo Mie-Debye(MD) para o experimento de pinça ótica, usado para obter os resultados da presente dissertação. Os primeiros modelos que tentam descrever as forças da pinça ótica fazem uso de diversas aproximações para descrever o feixe que passa pela objetiva e a interação da esfera com o campo. Esse modelo, por outro lado, descreve o feixe de forma exata, de acordo com o formalismo de Richards-Wolf para um feixe fortemente focalizado, que leva em conta diversos efeitos que são ignorados pelos demais, além de ser válido para um espectro maior de relações entre o comprimento de onda  $\lambda$  e o raio  $a$ .

As simulações feitas baseadas no modelo MD levam em conta efeitos que a princípio não se apresentam com clareza. A alta abertura numérica da objetiva e o espalhamento Mie são dois elementos importantes levados em consideração neste modelo, e são responsáveis por efeitos de interação dos momentos de spin e orbital do feixe. Faremos uma breve discussão sobre esses efeitos, a fim de elucidar não só os mesmos, mas os resultados obtidos nas simulações e no experimento.

## 2.2 Espalhamento

## 2.3 Interação Spin-Órbita.

blablabla...

blablabla...

## Capítulo 3

### Título do Terceiro Capítulo

blablabla...

blablabla...

blablabla...

## Capítulo 4

### Título do Quarto Capítulo

blablabla...

blablabla...

blablabla...

## Capítulo 5

# Considerações Finais

blablabla...

blablabla...

blablabla...

## Referências Bibliográficas

- [1] Xiao-Gang Wen, *Topological orders and edge excitations in fractional quantum Hall states*, Adv. in Phys. **44**, 405 (1995), [arXiv:cond-mat/9506066].
- [2] J. Maldacena, *The Large  $N$  Limit of Superconformal Field Theories and Supergravity*, Adv. Theor. Math. Phys. **2**, 231 (1998), [arXiv:hep-th/9711200].

# Apêndice A

## Título do Primeiro Apêndice

blablabla...

blablabla...

blablabla...



## Apêndice B

### Título do Segundo Apêndice

blablabla...

blablabla...

blablabla...