



## ***SUPERPOSIÇÃO DE FEIXES DE LAGUERRE-GAUSS E EFEITOS COERENTES EM FÍSICA ATÔMICA***

**Francisco Revson F. Pereira<sup>1</sup>, Danievertton Moretti<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Neste trabalho estudamos, via formalismo matriz densidade, a preparação coerente (via luz laser) de estados quânticos em sistemas atômicos do tipo Lambda ( $\Lambda$ ). A preparação de átomos e moléculas em superposições de estados quânticos tem atraído grande atenção dos Físicos, dando origem a diversos fenômenos, dentre eles o bem conhecido EIT (Transparência Induzida Eletromagneticamente). Desta forma, propriedades ópticas de um meio podem ser modificadas, levando à eliminação da absorção e refração (susceptibilidade linear) na região da frequência de ressonância do sistema. Analisando o comportamento da parte real e imaginária da susceptibilidade linear, uma investigação detalhada foi realizada. A transparência induzida é estudada como função da frequência e/ou intensidade de ambos os feixes de sinal e controle. Além disto, apresentamos um estudo teórico e experimental sobre feixes de Laguerre-Gauss (LG). Demonstramos como obtê-los com um simples experimento, utilizando máscaras holográficas.

**Palavras-chave:** Transparência Induzida Eletromagneticamente, Coerência, Feixes de Laguerre-Gauss

### **SUPERPOSITION OF LAGUERRE-GAUSS BEAMS AND COHERENT EFFECT IN ATOMIC PHYSICS**

#### **ABSTRACT**

In this work we study, via density matrix, the coherent preparation by laser light of quantum states of atoms in the Lambda systems ( $\Lambda$ ). The preparation of atoms and molecules in coherent superpositions of states has attracted the attention of physicists, which gives rise to an interesting phenomenon: the so-called EIT (Electromagnetically Induced Transparency). In this way the optical properties of a medium can be modified, by eliminating the absorption and refraction (linear susceptibility) at the resonant frequency of a transition. By analyzing the behavior of the real and imaginary parts of linear susceptibility, a detailed investigation was performed. The induced transparency is studied as a function of the frequency and/or intensity of both coupling and signal lasers beams. In addition, we present theoretical and experimental investigations on the Laguerre-Gauss beams (LG). We demonstrate a simple experimental method for creating Laguerre-Gauss beams by using holographics masks.

**Keywords:** Electromagnetically Induced Transparency, Coherence, Laguerre-Gauss Beams

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Engenharia Elétrica, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: revson.ee@gmail.com

<sup>2</sup> Físico, Professor. Doutor, Unidade Acadêmica de Física, UFPG, Campina Grande, PB, E-mail: dmoretti@df.ufcg.edu.br \*Autor para correspondências.