



PIBIC/CNPq-UFCC 2015

EMIÇÃO COERENTE DE MODOS ORTOGONAIS DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO  
EM UM SISTEMA ATÔMICO

Bárbara Cynthia Carnaúba dos Santos<sup>1</sup>, Danieverton Moretti<sup>2</sup>

RESUMO

Tomando como ponto de partida o Modelo de Jaynes-Cummings, exploramos a interação de sistemas atômicos com a luz quantizada e observamos fenômenos sem analogia clássica e, de certa forma, contraintuitivos, onde a depender da escolha do estado inicial do campo de luz, o comportamento da inversão de população atômica se distinguia. Além disso, abordamos neste artigo a preparação de novos estados do campo eletromagnético como resultado da interferência quântica entre seus modos, sendo o beam splitter (separador de feixes) um dispositivo de grande uso para tal estudo. Nossos estados de saída mostram-se na maioria dos casos como misturas estatísticas dos estados de entrada. Examinamos a interferência entre um estado coerente e um único fóton no estado de Fock tanto em um único beam splitter quanto no interferômetro de Mach-Zehnder. Nos munimos da distribuição de Wigner para entender o comportamento dos estados de saída no espaço de fases para distintas configurações do beam splitter.

**Palavras-chave:** Modelo de Jaynes-Cummings, Beam Splitter, Interferômetro de Mach-Zehnder.

COHERENT EMISSION OF ORTHOGONAL MODES OF THE ELECTROMAGNETIC  
FIELD IN AN ATOMIC SYSTEM

ABSTRACT

Taking the Jaynes-Cummings model as a starting point, we explore the interaction of atomic systems with quantized light and we observe phenomena without classical analogy and, somehow counterintuitive, where depending on the choice of the initial state of the light field, the inversion of atomic population behavior was distinguished. Besides, we discuss the preparation of new states of the electromagnetic field as a result of quantum interference between their modes. Our output states are shown in most cases as statistical mixtures of input states. We examine the interference between a coherent state and a single photon Fock state in both the single beam splitter as the Mach-Zehnder interferometer. We use the Wigner distribution to understand the behavior of output states in the phase space for different beam splitter configurations.

**Keywords:** Jaynes-Cummings Model, Beam Splitter, Mach-Zehnder Interferometer.

---

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Engenharia de Petróleo, Unidade Acadêmica de Engenharia Mecânica, UFCC, Campina Grande, PB, e-mail: carnauba.b@gmail.com

<sup>2</sup>Físico, Professor Doutor, Unidade Acadêmica de Física, UFCC, Campina Grande, PB, e-mail: dmoretti@df.ufcc.edu.br