



Evento	Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2018
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	A equação de Schrödinger não-linear com hopping a segundos vizinhos e desordem de Aubry-André
Autor	ISABEL FRIEDMANN FLÖTHER
Orientador	GERARDO GUIDO MARTINEZ PINO

A equação de Schrödinger não-linear com hopping a segundos vizinhos e desordem de Aubry-André

Isabel Friedmann Flöther
Instituto of Física, UFRGS, Porto Alegre

21 de junho de 2018

A condensação de Bose-Einstein é um fenômeno que vem gerando grande interesse por parte de pesquisadores nas últimas décadas. Neste trabalho, usamos a equação de Schrödinger não-linear descrita abaixo para modelar a evolução temporal de um condensado sobre uma rede unidimensional, associando a não-linearidade a uma autointeração entre os constituintes do condensado. Foi adicionado também um termo de hopping a segundos vizinhos, um de desordem e um campo elétrico externo que produz oscilações de Bloch.

$$i\hbar \frac{\partial \psi_i}{\partial t} = -t(\psi_{i-1} + \psi_{i+1}) - \lambda t(\psi_{i-2} + \psi_{i+2}) + \varepsilon_i \psi_i + F_i \psi_i + U |\psi_i|^2 \psi_i$$

Na equação acima, t é o hopping a primeiros vizinhos, λ a intensidade relativa do hopping a segundos vizinhos (que para sistemas reais é pequena), U a intensidade da autointeração, $F_i = F_0 i$ um potencial do tipo rampa e $\varepsilon_i = \varepsilon_0 \cos(2\pi\beta i)$ com $\beta = (1 + \sqrt{5})/2$ uma desordem aperiódica. Variando U , F_0 e ε_0 (todos escalados para que tenhamos $t = 1$), foi possível reproduzir resultados conhecidos.

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito da variação do parâmetro λ sobre a evolução do sistema para diferentes valores de U , F_0 e ε_0 . Para tanto, foi utilizado um método de Crank-Nicolson para a integração e um algoritmo de substituição para resolver o sistema pentadiagonal resultante. Foram estudadas condições iniciais para a função de onda (a) do tipo delta e (b) do tipo gaussiana para um sistema de $N = 400$ sítios com bordas abertas.

Em especial, buscou-se observar como o hopping a segundos vizinhos e a presença de desordem afetam as oscilações de Bloch que surgem pela aplicação do campo elétrico externo. Os resultados foram comparados com fenômenos verificados recentemente na literatura, como a fragmentação das oscilações de Bloch ocasionada por desordem e a modulação das oscilações pelo fator λ .