



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Dispersão ou colapso de um pacote de onda na presença de autointeração gravitacional
Autor	MARION LUCIA SILVESTRINI
Orientador	CAROLINA BRITO CARVALHO DOS SANTOS

Este trabalho consiste em estudar a *equação de Schrödinger-Newton*. Ela é usada para descrever modelos físicos de uma partícula quântica com auto-interação gravitacional na presença de um potencial newtoniano clássico. Denotando a massa total por m e a densidade de massa por ρ , o potencial gravitacional Φ satisfaz:

$$\nabla^2\Phi = 4\pi Gm\rho \quad (1)$$

A densidade de matéria é dada por

$$\rho = |\Psi|^2 \quad (2)$$

onde Ψ é a função de onda que satisfaz a equação de Schrödinger com um potencial Φ :

$$i \frac{\partial\Psi(r, t)}{\partial t} = \left(-\frac{1}{2m}\nabla^2 + m\Phi(\mathbf{r}, t) \right) \Psi(\mathbf{r}, t) \quad (3)$$

Partículas quânticas em geral apresentam dispersão na função de onda quando não estão sujeitas a um potencial externo. No entanto, para partículas suficientemente massivas, a interação com um potencial gravitacional pode gerar inibição na dispersão. Caso a massa não seja grande o suficiente, o pacote de onda tende a se dispersar, comportando-se como uma onda plana para tempos assintóticos.

Faz-se uso da simetria esférica para diminuir os graus de liberdade do problema; temos, assim, um modelo que envolve apenas uma coordenada e um parâmetro: a posição \mathbf{r} e a largura da gaussiana σ , respectivamente. Usando ferramentas computacionais, é possível fazer simulações para diferentes valores de massa e analisar aspectos como a possibilidade de interferência na borda, o caráter da auto-interação e para quais valores de massa há uma equiparação dos termos cinético e potencial.