

Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos

XIV Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos

Livro de Resumos da Pós-Graduação

São Carlos  
2024

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos  
(13: 21-25 ago.: 2023: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XIII Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo / Organizado por Adonai Hilário da Silva [et al.]. São Carlos: IFSC, 2023.  
358p.

Texto em português.

1.Física. I. Silva, Adonai Hilário da, org. II. Título.

ISSN: 2965-7679

61

## Efeito de Flutuações Quânticas em Condensado de Bose-Einstein dipolar em casca esférica

HENN, Emanuel Alves de Lima<sup>1</sup>; PAZ, Rafael Aparecido Rodrigues da<sup>1</sup>

rafaelpaz@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos – USP

Gases ultrafrios aprisionados em cascas esféricas se tornaram alvo de grande interesse pela possibilidade de realização experimental em ambientes de microgravidade a bordo da Estação Espacial Internacional no Laboratório de Átomos Frios recentemente embarcado. Cascas esféricas são potenciais de aprisionamento na forma aproximada de um oscilador harmônico tridimensional cujo mínimo está deslocado do centro geométrico do sistema, de modo a permitir a realização experimental de uma bolha. Esta geometria, associada à interação dipolo-dipolo, anisotrópica e de longo alcance, impõe uma modulação polar ao estado fundamental de um Condensado de Bose-Einstein, embora mantenha a simetria azimutal, como nosso grupo recentemente investigou. (1) Tal perfil angular é característico deste sistema, sendo ausente em demais combinações de geometria e interações. A adição de flutuações quânticas permitiu a recente predição de estados supersólidos, em que a modulação azimutal passa a estar presente, lançando-se mão de uma abordagem totalmente numérica. (2) Contudo, pode-se explorar de forma mais detalhada as condições de aparecimento do estado supersólido, caracterizando, em particular, sua dependência com o número de partículas e a intensidade relativa da interação dipolar. Neste projeto, investigar-se-á o efeito de interações de flutuações quânticas no estado fundamental de Condensados de Bose-Einstein dipolares em cascas esféricas. Para isso, propõe-se *ansätze* para o estado fundamental com diferentes modulações e, para cada perfil, calcula-se a energia associada. Assim, para cada configuração de parâmetros, encontra-se o estado de menor energia, o que permite esboçar um diagrama de fases para o sistema.

**Palavras-chave:** Condensados de Bose-Einstein; Interação dipolar; Casca esférica.

**Agência de fomento:** CAPES (88887.965510/2024-00)

### Referências:

1 DINIZ, P. C. *et al.* Ground state and collective excitations of a dipolar Bose-Einstein condensate in a bubble trap. **Scientific Reports**, v. 10, p. 4831-1-4831-10, Mar. 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-61657-0.

2 SÁNCHEZ-BAENA, J.; BOMBÍN, R.; BORONAT, J. Ring solids and supersolids in spherical shell-shaped dipolar Bose-Einstein condensates. **Physical Review Research**, v. 6, n. 3, p. 033116-1-033116-11, July 2024. DOI: 10.1103/PhysRevResearch.6.033116.