

Estudo do efeito da gravidade na turbulência e campo magnético nas regiões de formação estelar

Lorena do Carmo Jesus

Orientador: Diego Falceta Gonçalves

04/04/2016



1 INTRODUÇÃO

2 OBJETIVOS GERAIS

3 MOTIVACOES

4 METODOLOGIA

5 PERSPECTIVA

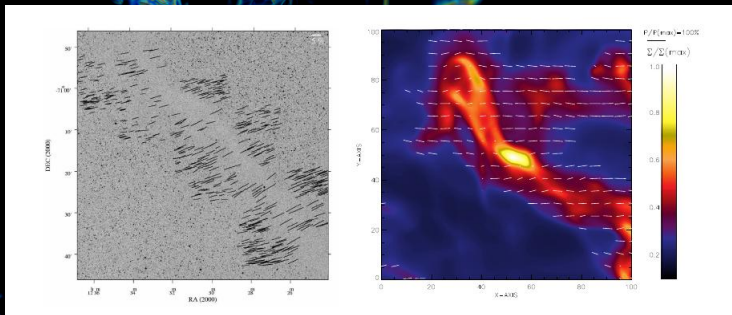
- O campo magnético no meio interestelar é uma grandeza que influencia diversas características das nuvens moleculares (NM), como por exemplo: a dinâmica da formação estelar e sua eficiência dentro das estruturas de massa ao longo das NM, assim como aspectos relacionados: turbulência, condições termodinâmicas, gravidade, entre outros.
- A fim de aprofundar o conhecimento sobre esse problema, modelos teóricos, simulações numéricas aliadas a dados observacionais servem de subsídios para determinar o valor médio de B e da correlação de seu valor com outros parâmetros ao longo da evolução das estruturas que se formam nas NM.

As duas possíveis maneiras de determinar B são:

- A primeira é indireta, determinada a partir de observações espectrais e dos mapas de polarização dos grãos de poeira, com base no método de Chandrasekar-Fermi, pelo qual obtém-se o valor médio de B , expresso por:

$$B_{POS} = \sqrt{4\pi\rho} \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_\phi} \right), \quad (1)$$

onde B_{POS} é o valor médio do campo magnético projetado no plano do céu, ρ é a densidade do meio, σ_v é a dispersão de velocidade e σ_ϕ é a dispersão do ângulo de polarização.



Lado esquerdo representa o mapeamento espacial dos vetores de polarização nos comprimentos de óptico e infravermelho da nuvem de Musca. O lado direito apresenta uma imagem de um mapa de polarização sintético obtido a partir das simulações de magnetohidrodinâmica. Imagem disponível em: Falceta (2011).

- A segunda maneira é a determinação da componente de B projetada na linha de visada (B_{LOS}) devido ao efeito de desdobramento das linhas espectrais causadas a partir do Efeito Zeeman.

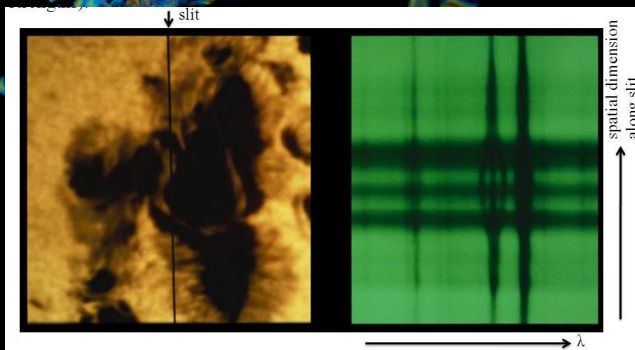
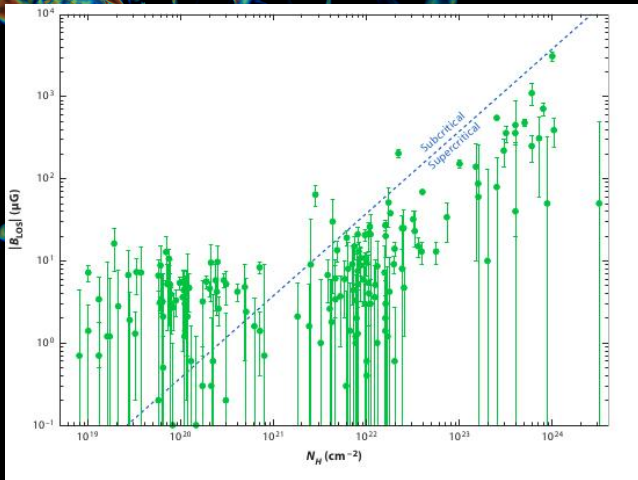


Figura: Exemplo de Efeito Zeeman encontrado nas linhas do sol do elemento Zn.

- A determinação de B_{LOS} de maneira direta e sua estimativa precisa pode ser usada para obter correlação estatística com os demais parâmetros observacionais da nuvem, como por exemplo, densidade colunar. Essa correlação já foi confirmada em observações medidas por Heiles e Troland (2004), Bourke et al.(2001), Falgarone et al. (2008) e Troland e Crutcher (2008).



A imagem representa a medida de B_{LSO} obtidas a partir de medidas Zeeman das linhas moleculares OH, H_I e CN. Nessa imagem, apresenta-se o gráfico de B_{LSO} em função da densidade colunar, indicando a correlação desses dois parâmetros.

- Realizar um estudo estatístico de mapas de polarização sintéticos criados a partir das simulações de modelos com gravidade, aplicados ao método de Chandrasekhar-Fermi.
- O segundo objetivo deste trabalho é obter uma estimativa de B na linha de visada em simulações com gravidade e estudar suas correlações estatísticas com alguns parâmetros, como por exemplo, a densidade colunar.
- Obter a correlação estatística entre o campo magnético e a densidade das regiões de formação estelar, a partir da análise espectral das linhas Zeeman.

- Os trabalhos que tentam realizar uma estimativa de B usam uma aproximação baseada num regime onde o meio é turbulento, isotérmico e sem gravidade. Entretanto, existem trabalhos que sugerem a distorção de B devido ao efeito de gravidade.

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, 747:80 (12pp), 2012 March 1

doi:10.1088/0004-637X/747/1/80

© 2012. The American Astronomical Society. All rights reserved. Printed in the U.S.A.

QUANTIFYING THE SIGNIFICANCE OF THE MAGNETIC FIELD FROM LARGE-SCALE CLOUD TO COLLAPSING CORE: SELF-SIMILARITY, MASS-TO-FLUX RATIO, AND STAR FORMATION EFFICIENCY

PATRICK M. KOCH¹, YA-WEN TANG^{2,3}, AND PAUL T. P. HO^{1,4}

¹ Academia Sinica, Institute of Astronomy and Astrophysics, Taipei, Taiwan; pmkoch@asiaa.sinica.edu.tw

² Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers, Université de Bordeaux, 2 rue de l'Observatoire, BP 89, F-33271 Floirac Cedex, France

³ CNRS, UMR 5804, Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux, 2 rue de l'Observatoire, BP 89, F-33271 Floirac Cedex, France

⁴ Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, 60 Garden Street, Cambridge, MA 02138, USA

Received 2011 August 5; accepted 2011 December 21; published 2012 February 15

- Para que estes objetivos sejam alcançados faremos uso de um conjunto de simulações magnetohidrodinâmicas, realizadas em três dimensões e alta resolução, incluindo os efeitos de autogravidade do gás, e de técnicas de reconstrução parâmetros observáveis sintéticos, já desenvolvidos pelo grupo ¹.
- Essas técnicas baseiam-se em modelos de transferência radiativa simplificada que são aplicados aos cubos de dados gerados nas simulações.

¹<http://amumcode.org>

- Explorar uma técnica que permite combinar observações e simulações numéricas para a determinação das condições físicas em grande escala das nuvens moleculares. Assim, além de um estudo das correlações entre os os parâmetros das simulações, procuraremos explorar as relações entre estes e os observáveis nas regiões de formação estelar.



Obrigada!