

CAMPOS MAGNÉTICOS EM AFTERGLOWS

Gustavo Rocha da Silva, Reuven Opher
IAG/USP

Um dos mais importantes elementos em gamma-ray bursts (GRBs) são os campos magnéticos. Eles são as fontes da radiação síncrotron observada. A origem destes campos permanecem desconhecidas. Nós desejamos investigar três mecanismos que podem ser candidatos importantes a fontes de campos magnéticos como: flutuações no plasma previstas pelo teorema da flutuação-dissipação; criação de correntes e campos magnéticos em jatos devido a Instabilidade Kelvin-Helmholtz; e amplificação de seed fields por turbulência helicoidal. No presente trabalho pretendemos apresentar os resultados parciais relacionados as estimativas de intensidade de campos magnéticos em afterglows de GRBs através do teorema da flutuação-dissipação assim como comparações com as observações.

VENTOS GALÁCTICOS: SIMULAÇÕES NUMÉRICAS HIDRODINÂMICAS DA GALÁXIA DE STARBURST M82

Fernanda Gadeia Geraissate¹, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino¹, Cláudio Melioli²
1 - IAG/USP
2 - INAF, Italy

Galáxias espirais com formação estelar observadas lateralmente ("edge-on") frequentemente exibem enormes estruturas emergindo do disco para o halo que lembram "chafarizes" galácticos. Estes, ao que parece, são formados a partir de explosões de supernovas (SNs). O material interestelar empurrado junto como o gás quente pelas superbolhas geradas pela expansão dos remanescentes de SNs, sobe até uma certa altura e depois retorna ao disco puxado pela gravidade, formando o chafariz (ou "galactic fountain"). Simulações numéricas hidrodinâmicas indicam que as nuvens frequentemente observadas nessas galáxias caindo do halo para o disco de alturas de 5 kpc (as denominadas nuvens IVCs) poderiam ter se formado da condensação do gás desses chafarizes (e.g., Melioli et al. 2008 a, 2008b). Uma contrapartida extrema dos chafarizes é a ejeção de gás para fora das galáxias sob forma de ventos galácticos. Estes são energéticos o suficiente para escaparem do potencial gravitacional da galáxia para o meio intergaláctico (MIG). Há evidências de que a própria Via Láctea possui um. Ventos espetaculares estendendo-se por centenas de kpc acima do disco são tipicamente observados em galáxias Starburst as quais possuem uma taxa de formação estelar (e de SNs) até 20 vezes superior à das galáxias normais. O protótipo dessa classe, a galáxia de Starburst M82, apresenta clara evidência observacional recente de que seu vento, tal como os chafarizes galácticos, estão sendo alimentados por explosões de SNs de várias associações estelares ao redor da região nuclear (Smith, Gallagher, Westmoquette 2007). No presente trabalho, utilizando uma versão modificada do código hidrodinâmico desenvolvido anteriormente para o estudo de chafarizes galácticos (Melioli et al. 2008), apresentaremos resultados de simulações hidrodinâmicas 3-D da evolução do vento dessa galáxia sendo acelerado por explosões randômicas de SNs em aglomerados estelares dentro do disco nuclear estendendo-se por algumas centenas de pcs. Preliminarmente, verificamos que em poucos milhões de anos, a energia injetada por estas é suficiente para formar uma cavidade bipolar no halo que se estende por alguns kpcs acima do disco, através da qual o vento começa a escapar para o MIG. Um mapeamento da distribuição do gás e da complexa estrutura de filamentos que se observa no vento de M82, bem como um levantamento preliminar da injeção e contaminação do MIG pelos metais carregados pelo vento também serão apresentados.

TURBULÊNCIA MHD NO MIG E A EVOLUÇÃO DOS CAMPOS MAGNÉTICOS CÓSMICOS

Reinaldo Santos de Lima, Elisabete Maria de Gouveia Dal Pino
IAG/USP

Medidas de radiação síncrotron e rotação Faraday indicam a existência de campos magnéticos regulares e turbulentos em galáxias, aglomerados e super-aglomerados de galáxias, com escalas de coerência variando entre $\sim 1:kpc$ (em galáxias) e $< 1:Mpc$ (super-aglomerados). A intensidade dos campos é $\sim \mu G$ em galáxias (em galáxias de starburst, podem chegar a $100:\mu G$), enquanto no meio intergaláctico, o campo é $\sim nG$ em escalas de $1:Mpc$. A nossa proposta é investigar mecanismos astrofísicos pós-recombinação para explicar a origem e a amplificação destes campos que permeiam o meio intergaláctico (MIG) e intra-aglomerado (MIA). Assumindo a pré-existência de campos sementes gerados, por exemplo, pelos mecanismos de Harrinson ou de Bateria de Biermann nas nuvens proto-galácticas ou mesmo durante a re-ionização do Universo, pretende-se examinar como tais campos podem ser amplificados e tornados coerentes através da evolução da turbulência MHD no MIG e MIA. A injeção de campos de pequena escala que são produzidos dentro de galáxias de starburst e rádio galáxias ativas dentro do MIG e MIA, e sua agregação progressiva dentro de campos turbulentos de grande escala serão também investigados, com a ajuda de códigos numéricos construídos para o exame da formação e evolução de turbulência MHD no MIG e MIA. Neste trabalho, apresentaremos os resultados preliminares parciais desse projeto, apresentando um estudo da evolução da turbulência MHD no MIG, analisando como as variações das propriedades do meio, do campo magnético inicial e da energia injetada influem na evolução do campo. Para tal, realizamos uma série de simulações MHD 3D em uma caixa periódica, variando os seguintes parâmetros: número de Reynolds, número de Reynolds magnético, intensidade e escala do campo semente e número de Mach, obtendo as escalas de tempo de evolução do campo.

PAINEL 267

ANÁLISE BAYESIANA DO SINAL DE NEUTRINOS

Rodolfo Valentim, Jorge E. Horvath
IAG/USP

Supernovas são excelentes laboratórios para testar teorias de evolução estelar, transporte de energia e a produção de partículas. Processos como URCA ($e^+ + n \rightarrow p + \bar{\nu}_e$ e $e^- + p \rightarrow n + \nu_e$) e bremsstrahlung são relevantes na produção de neutrinos. Modelos para a produção dessas partículas elementares indicam seu importante papel no transporte de energia e no resfriamento (cooling) da protoestrela remanescente. Portanto, o conhecimento de características como a temperatura (T) e o raio (R) são fundamentais para o entendimento desses processos. Neutrinos detectados podem resultar de duas componentes distintas: acreção e resfriamento (cooling). A primeira ocorre quando a matéria acretada através do choque esquenta ao colidir como caroço na vizinhança da região conhecida como neutrinosfera. A segunda promove perda de energia por neutrinos produzidos em processos tipo URCA. Usando estatística bayesiana, comparamos neste trabalho modelos que descrevem as variáveis físicas temperatura e raio da estrela. É possível assim quantificar o acordo com os dados desde uma perspectiva não-freqüentista, e descartar um conjunto de modelos possíveis utilizando os (magros) dados da SN 1987A, além de prever o resultado de uma supernova na galáxia com uma certeza muito maior, e qualitativamente diferente, daquela que normalmente decorre dos modelos freqüentistas.