

305

Conteúdo estelar de pequena massa, anãs marrons e subestrelas na vizinhança solar

Gabriel Rodrigues Hicel
Universidade do Vale do Paraíba (Univap)
Processo 2003/12061-2
Vigência: 1/3/2004 a 28/2/2006

Este projeto tem a proposta de contribuir para um melhor entendimento da função de massa de estrelas anãs, anãs marrons e objetos sub-estelares com massa $M < 1 M_{\text{sol}}$. Será dada sequência a dois projetos observacionais que se encontram em fase de conclusão e mais dois projetos que ainda estão na fase de redução de dados, todos iniciados em turnos observacionais no LNA. Este projeto também tem como objetivo a consolidação da astronomia da Universidade do Vale do Paraíba (Univap).

306

Nebulosa planetária com resolução espacial: caracterização de (micro) estruturas de baixa ionização

Hektor Sthenos Alves Monteiro
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG)
Universidade de São Paulo (USP)
Processo 2003/09692-0
Vigência: 1/11/2004 a 30/4/2009

Além de suas estruturas de grande escala, identificadas sobretudo na linha proibida de emissão [OIII], muitas nebulosas planetárias têm algumas estruturas de pequena escala que são mais proeminentes em linhas de baixa-ionização, as estruturas de baixa ionização (LIS). As LIS aparecem com uma diversidade de morfologias, nós, caudas, filamentos, jatos e estruturas de baixa ionização parecidas com jatos, em pares opostos ou como traços isolados, ligadas às, ou separadas das muitas conchas das nebulosas. Elas se movem com velocidades supersônicas pelos componentes de grande escala em que estão localizadas, ou então com velocidades baixas que não diferem substancialmente da velocidade da nebulosa principal. Graças à alta resolução espacial de muitos telescópios/instrumentos hoje disponíveis, a inclusão desses tipos de estruturas em estudos teóricos voltados para compreender a evolução de estrelas parecidas com o sol, bem como a formação e evolução de PNe e sua interação com o meio interestelar, é imperativa. O principal objetivo do presente projeto é caracterizar as LIS em termos de observações e modelagem teórica. Aqui, pretende-se estudar suas propriedades físicas, químicas e de excitação (com dados ópticos e infravermelhos), usando principalmente instalações de observação brasileiras, como Soar e Gemini. A modelagem teórica será desenvolvida com códigos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros (W. Maciel, S.

Viegas, R. Gruenwald, V. Jatenco-Pereira, D. Falceta-Gonçalves) e outros.

307

Astrofísica e análise de dados de fontes de ondas gravitacionais

Oswaldo Duarte Miranda
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
Ministério da Defesa. Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA)
Processo 2002/01528-4
Vigência: 1/7/2002 a 30/9/2004

Este projeto possui dois objetivos básicos que são: a) nuclear uma nova linha de pesquisa no Departamento de Física do ITA, criando a área astrofísica e análise de dados de fontes de ondas gravitacionais. As linhas mestras que se pretende seguir no âmbito deste primeiro objetivo são: a.1) modelagem teórica, utilizando técnicas analíticas e/ou semianalíticas, da emissão e propagação de radiação gravitacional, associada a fontes astrofísicas e cosmológicas (por exemplo, forma de onda produzida pela coalescência de objetos compactos em sistemas binários; excitação de estrelas de nêutrons; excitação dos modos quase-normais de buracos negros etc.), que possa ser detectada tanto por detectores de massa-ressonante quanto pelos observatórios de ondas gravitacionais baseados em interferometria laser; a.2) análise de dados de detectores de ondas gravitacionais do tipo massa-ressonante; b) colaborar com o projeto Graviton tanto na formação de recursos humanos quanto na avaliação das potenciais fontes passíveis de serem detectadas pela antena brasileira Mario Schenberg, incluindo o desenvolvimento de *templates* teóricos por meio de técnicas pós-newtonianas, bem como contribuindo para o refinamento dos programas de análise de dados, a serem utilizados pelo grupo Graviton, na pesquisa de sinais gravitacionais oriundos de fontes astrofísicas.

308

Trajetórias de captura gravitacional: origem de satélites irregulares e aplicações a missões espaciais

Ernesto Vieira Neto
Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Processo 2002/00344-7
Vigência: 1/9/2002 a 30/11/2005

Explicar a existência dos satélites irregulares dos planetas gigantes tem-se tornado um grande desafio no estudo da dinâmica orbital. Devido à configuração orbital desses satélites, é amplamente aceito que eles foram capturados por seus planetas. Parte do modelo de captura gravitacional, utilizando a dinâmica do problema restrito de três corpos, explica como ocorre a aproximação do satélite até o plane-

ta. No entanto, essa captura é temporária. Para completar o modelo é necessário utilizar mecanismos dissipativos que expliquem variações na constante de Jacobi, de forma a transformar a captura temporária em permanente. As principais hipóteses de efetivação são: arrasto em gás, migração planetária, acreção de massa, colisões e espalhamento por outros satélites. Nos estudos já realizados verificamos que, em geral, não existe uma preocupação em relacionar as hipóteses de efetivação e o mecanismo de captura gravitacional. Neste projeto é proposto um estudo mais aprofundado do problema, unindo as duas partes do modelo. Como resultado, algumas das hipóteses de efetivação poderão ser confirmadas ou refutadas. A compreensão dos mecanismos de captura dos satélites irregulares nos fará entender melhor o nosso próprio Sistema Solar. Além disso, os conhecimentos gerados neste estudo serão aplicados em astrodinâmica, no estudo de transferência orbital e guiagem.

309 Estudo do comportamento evolutivo de sistemas binários e da formação de fontes raios X e pulsares

Mara Talarito Meliani
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)
Ministério da Ciência e Tecnologia
Processo 1997/13415-0
Vigência: 1/8/1998 a 31/7/2001

O projeto tem como objetivo o estudo evolucionário de sistemas binários envolvendo estrelas de massa intermediária, desde a fase de sequência principal até o colapso de uma de suas componentes, discutindo, para cada razão de massa, períodos, lobos de Roche, momentos angulares etc., através da comparação de traços evolutivos construídos por diferentes códigos, obtidos na literatura, para várias abundâncias químicas.

310 Desenvolvimento e aplicação de métodos numéricos em astronomia

Eraldo Pereira Marinho
Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Processo 1997/06157-4
Vigência: 1/3/1998 a 31/7/2002

A finalidade desta proposta é formar um grupo de astrofísica computacional e astrofísica do meio interestelar junto ao Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computacional, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), sediada na cidade de Rio Claro, SP. O interesse científico do grupo é a implementação e a utilização de técnicas numéricas, relacionadas a simu-

lações computacionais de processos hidrodinâmicos, radiativos e físico-químicos do meio interestelar, bem como observações de linhas espectrais em nuvens moleculares.

311 Magnetoidrodinâmica em objetos astrofísicos

Norma Reggiani
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMP)
Processo 1997/06127-8
Vigência: 1/3/1998 a 28/2/2002

Este projeto propõe-se realizar a análise espectral das ondas magnetoidrodinâmicas em objetos astrofísicos como o Sol, galáxias e supernovas. Uma aplicação da teoria magnetoidrodinâmica realizada no interior do Sol revelou a possível existência de ondas magnetossônicas, cuja interação com os neutrinos solares simula bem o comportamento temporal do fluxo dessas partículas detectado na Terra. Pretende-se explorar vários fenômenos associados a essas ondas magnetossônicas que poderão ser identificados nos dados coletados nos detectores de neutrinos solares do tipo *real time* que estão entrando em funcionamento neste momento como o Superkamiokande e SNO. Para a análise espectral de ondas magnetoidrodinâmicas em galáxias, utilizaremos os resultados da análise de dados de fotometria superficial de várias galáxias. Ondas magnetoidrodinâmicas em galáxias podem gerar mecanismos de aceleração de raios cósmicos, cujas consequências poderão ser investigadas nas observações de raios cósmicos ultraenergéticos ($>10^4$ e V) do Projeto Auger. No caso de supernovas, estas ondas podem modular coerentemente o fluxo de neutrinos, que serão sendo investigados, por exemplo, pela colaboração LVD.

312 Fontes astrofísicas de ondas gravitacionais

José Carlos Neves de Araújo
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)
Ministério da Ciência e Tecnologia
Processo 1997/06024-4
Vigência: 1/1/1998 a 31/12/2001

Fazem parte deste projeto de pesquisa tópicos relacionados com fontes astrofísicas de ondas gravitacionais. Propõe-se, em particular, os seguintes estudos: a) ondas gravitacionais e emissão de raios gama produzidos por estrelas de nêutrons dinamicamente instáveis; b) efeitos do acoplamento *spin-spin* e *spin-órbita* na forma da onda gravitacional produzida por sistemas binários de estrelas compactas; c) estrutura de estrelas compactas em rotação na relatividade geral, com particular interesse no estudo