

ASTRONOMIA E CIÊNCIA ESPACIAL

296 Investigação de fenômenos astrofísicos de altas energias e altas densidades

German Lugones

Centro de Ciências Naturais e Humanas

Universidade Federal do ABC (UFABC)

Processo 2008/09136-4

Vigência: 1/9/2009 a 31/8/2013

O presente projeto visa à investigação teórica e numérica de vários fenômenos astrofísicos, a maioria deles relacionados com as estrelas de nêutrons. Em particular, pretende-se investigar os seguintes tópicos: estrutura e evolução de estrelas compactas, surtos de radiação gama (em particular *short* GRBs e SGRs), oscilações de estrelas compactas, campos magnéticos e supercondutividade em estrelas compactas, ondas de choque e processos de combustão em astrofísica e transições de fase cosmológicas. Concomitantemente, pretende-se utilizar o laboratório astrofísico para a investigação de questões fundamentais da física de partículas, tais como o estado da matéria a altíssimas densidades (por exemplo, diagrama de fases da QCD, supercondutividade de cor, transição de fase *hadron-quark*) e para a colocação de limites astrofísicos em teorias físicas além do modelo padrão (por exemplo, partículas pseudoescalares).

297 A modelagem de populações estelares e padrões de abundância detalhados

Paula Rodrigues Teixeira Coelho

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul)

Processo 2008/58406-4

Vigência: 1/7/2009 a 30/6/2013

O padrão químico de galáxias é uma pedra angular para a compreensão de sua formação e evolução. Grandes levantamentos espectroscópicos recentes de galáxias de média e alta resolução espectral abriram uma nova janela nessa área, permitindo-nos estudar as assinaturas de milhares de linhas de absorção de metal. A interpretação desses dados nos deveria permitir delimitar tanto a formação de galáxias como a história do enriquecimento químico de galáxias. A presente proposta de pesquisa visa estudar as histórias evolutivas de galáxias pelo desenvolvimento e uso de um novo tipo de modelo sofisticado, que combina o recente desenvolvimento em modelos de população estelar (Coelho, et al., 2007) com prescrições de modelos de evolução química. As aplicações são múltiplas. Comparará previsões de modelos com espectros integrados observados de aglomerados globulares extragalácticos para restringir a história de enriquecimento primitivo de

M31. Em seguida, analisará espectros de unidade de campo integral de uma amostragem de galáxias próximas sem bulbo, que presumivelmente passaram por uma formação suave de estrelas, para adquirir *insight* da história do gás em queda para discos de galáxias. Finalmente, usará os novos modelos para interpretar os espectros de alta resolução de galáxias de vários levantamentos modernos, num amplo leque de tipos espectrais e morfológicos. Esse novo tipo de modelo espectral permitirá, em última instância, interpretar consistentemente a formação e história de enriquecimento químico de quaisquer espectros de absorção integrados de sistemas não resolvidos, virtualmente qualquer galáxia.

298 Dinâmica de satélites naturais em ressonâncias de movimentos médios

Nelson Callegari Júnior

Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Processo 2006/58000-2

Vigência: 1/2/2007 a 31/1/2009

A proposta deste projeto é estudar a dinâmica de satélites naturais regulares em ressonâncias de movimentos médios. Ênfase será dada aos pares Mimas-Tethys e Enceladus-Dione, de Saturno, ambos atualmente na ressonância 2/1. Tal estudo será realizado mediante simulações numéricas e/ou modelos simplificados reduzidos a poucos graus de liberdade. Além da dinâmica conservativa das ressonâncias acima em grandes porções do espaço de fase, os modelos serão modificados pela adição de termos de maré oriundos de forças diferenciais dos satélites nos planetas, a fim de se investigar a passagem dos sistemas por ressonâncias. Os cenários de captura/escape das ressonâncias serão discutidos, visando a uma possível explicação para a existência (ou ausência) de atividade geológica em satélites (tal como a atividade de Enceladus e a ausência em Mimas). Basicamente interessa o comportamento de longo período de sistemas sob ação combinada das ressonâncias e marés. Como resultado, este estudo também vai possibilitar uma compreensão melhor da dinâmica envolvida na origem e estabilidade de pequenos satélites (descobertos recentemente pela sonda Cassini) entre Mimas e Enceladus, em uma região onde em princípio deveriam existir apenas os grandes satélites.

299 Aplicação de modelos teórico-computacionais em astrofísica

Gustavo Amaral Lanfranchi

Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul)

Processo 2006/57824-1

Vigência: 1/2/2007 a 31/1/2011

Modelos teóricos sempre foram usados em astrofísica, ao lado de trabalhos observacionais, a fim de procurar esclarecer uma grande variedade de fenômenos e processos observados no Universo. A comparação entre as previsões de modelos teóricos e os dados observados permite testar os cenários propostos pelos modelos, contribuindo assim para o nosso entendimento de vários campos da astrofísica. Dessa maneira, propõe-se neste projeto aplicar uma série de modelos teóricos (evolução química de galáxias, precessão de jatos, ventos estelares) a diferentes objetos e ambientes astrofísicos (estelares, galácticos, extragalácticos) com o objetivo de analisar diversos processos importantes para a compreensão do Universo como formação estelar, ventos estelares, sistemas binários, evolução de galáxias anãs, formação e evolução de galáxias, jatos, núcleos ativos de galáxias. Além disso, o estabelecimento de um grupo com especialistas de diferentes áreas da astronomia, como, por exemplo, astrofísica estelar, galáctica e extragaláctica, permitirá estudar a relação entre processos e objetos encontrados nessas áreas.

300

Dinâmica e origem de famílias de asteroides

Valério Carruba

Universidade do Vale do Paraíba (Univap)

Processo 2006/50005-5

Vigência: 1/8/2006 a 31/7/2009

Entre os maiores objetos no cinturão principal, o asteroide 4 Vesta é único por apresentar uma crosta basáltica. Ele é também o maior membro da família Vesta, que se originou supostamente de um grande evento de craterismo há cerca de 1 Gyr (Marzari et al. 1996). A maioria dos membros da família Vesta para a qual existe disponível uma classificação espectral mostra um espectro de tipo V. Por conta de seu espectro infravermelho característico, os asteroides tipo V são facilmente distinguíveis. Antes da descoberta de 1459 Magnya (Lazzaro et al. 2000) e de vários NEA tipo V (Xu 1995), todos os asteroides tipo V conhecidos eram membros da família Vesta. Recentemente, dois asteroides tipo V, 809 Lúndia e 956 Elisa (Florczak et al. 2002), foram descobertos bem fora dos limites da família, perto da família Flora. Conhece-se atualmente 22 asteroides tipo V fora da família, no cinturão de asteroides interior (ver Tabela 2 em Carruba et al. 2005). Em Carruba et al. 2005, investigou-se a possibilidade de que esses objetos sejam membros da família anterior que migraram para suas posições correntes via a interação de efeito Yarkovsky e ressonâncias seculares não-lineares. Num segundo artigo, registrou-se o papel que outros mecanismos de mobilidade dinâmica, tais como encontros próximos com asteroides massivos, pode ter desempenhado na distribuição orbital corrente de parte dos 20 outros asteroides tipo V restantes. Nesse

trabalho, desenvolveu-se: a) um novo integrador que explica tanto o efeito Yarkovsky como encontros próximos com 4 Vesta; b) um novo método, baseado na Função de Difusão de Probabilidade (pdf) de Bachelier 1900 para extrapolar os resultados de nossas simulações numéricas; e c) o estudo do papel que ressonâncias seculares não-lineares envolvendo frequências marcianas podem ter desempenhado na difusão de membros anteriores da família Vesta. Esses resultados sugerem que pelo menos seis dos asteroides tipo V fora da família Vesta (2442 Corbett, 2640 Hallstrom, 2795 Lepage, 4188 Kitezh, 4434 Nikulin, e 4977 Lewis) podem ser explicados no quadro de encontros próximos com o corpo da família original. Esse trabalho sobre encontros próximos de membros da família com 4 Vesta respondeu algumas perguntas, mas várias outras ficaram sem resposta. Entre elas, a mais importante é compreender como a pdf varia em função da localização no espaço apropriado do elemento dos asteroides espalhados, e como esse novo método pode ser aplicado a outras famílias de asteroides perturbadas por asteroides massivos. Outra questão interessante que esse trabalho deixou sem resposta é a relevância do efeito YORP quando a difusão de asteroides é considerada. Nosso segundo artigo mostrou que uma dinâmica interessante pode ser produzida quando o efeito Yarkovsky é considerado em combinação com ressonâncias seculares não-lineares, mesmo fracas, como as ressonâncias seculares marcianas $s - s_4 + g_6 - g_5$ e $s - s_4 + g_6 - g_7$. Um problema deixado para investigação é o de compreender o que acontece quando se considera o efeito YORP (o torque que modifica a velocidade de rotação e a orientação do eixo de rotação dos asteroides, em razão da re-emissão térmica dos objetos de forma irregular). Por último, como uma parte complementar do projeto, gostaríamos de investigar alguns detalhes da dinâmica de alguns satélites irregulares de planetas jupiterianos, com uma ênfase nas órbitas caóticas de dois satélites jupiterianos, Pasife e Sinope.

301

Relações de escala e propriedades fotométricas de aglomerados de galáxias

Paulo Afranio Augusto Lopes

Universidade do Vale do Paraíba (Univap)

Processo 2006/04955-1

Vigência: 1/9/2007 a 31/8/2009

Neste projeto, pretende-se investigar as propriedades de aglomerados de galáxias selecionados no óptico. Seu primeiro objetivo é o estabelecimento, de forma precisa, de relações de escala em aglomerados de galáxia. A amostra contém objetos desde o regime de grupos até aglomerados ricos, tornando possível a investigação de efeitos sistemáticos presentes nessas relações de escala. Em particular, quer investigar as correlações entre a massa total e