

**A ESTABILIDADE DE COORBITAIS DOS SATÉLITES DE SATURNO  
ATRAVÉS DO EXPOENTE DE HURST**

**Décio Cardozo Mourão<sup>1</sup>, Othon Cabo Winter<sup>2</sup>, Tadashi Yokoyama<sup>3</sup>,  
Ricardo Reis Cordeiro<sup>4</sup>**

**1 - INPE**

**2 - FEG/UNESP**

**3 - IGCE/UNESP**

**4 - Universidade Federal de Viçosa**

Saturno é o único planeta conhecido a possuir sistemas de satélites coorbitais. Tétis possui Telesco em  $L_4$  e Calipso em  $L_5$ . Dione possui Helene em  $L_4$ . Além disso há um par de coorbitais de massas comparáveis, Jano-Epimeteu, que em um sistema girante perfazem ambos uma ferradura de larga amplitude. O expoente de Hurst é um parâmetro para a medida de difusão de sistemas dinâmicos. Neste trabalho investigamos, através do expoente de Hurst a estabilidade das regiões coorbitais referentes aos satélites de Saturno: Mimas, Enceladus, Tétis e Dione. Mapeamos expoente de Hurst ao redor dos pontos Lagrangianos de cada um destes satélites, considerando a perturbação mútua de todos estes satélites, o achatamento e de Titã. Usamos uma região delimitada angularmente de 40 graus e uma largura radial correspondente a possível para uma órbita ferradura no problema de 3 corpos. Através deste método Mimas e Enceladus apresentaram uma larga faixa estável. Dione e Enceladus se mostraram estáveis apenas em uma região próxima aos pontos de equilíbrios Lagrangianos. Por fim, o deslocamento de Enceladus de -10% do seu semi-eixo maior atual, levou a desestabilização da sua região coorbital, o que nos leva a concluir que se Enceladus possuía coorbitais durante a sua formação, eles poderiam ter sido desestabilizados na migração de Enceladus para sua posição atual.

**DINÂMICA DE SATÉLITES CAPTURADOS POR PLANETAS MIGRANTES**

**Erica Cristina Nogueira<sup>1</sup>, Rodney da Silva Gomes<sup>2,3</sup>**

**1 - IF/UFRJ**

**2 - ON/MCT**

**3 - OV/UFRJ**

No sistema solar primordial, o processo de migração planetária ocorreu em função de uma dada evolução da distribuição de planetesimais nas regiões interna e externa de cada um dos planetas gigantes. Os encontros próximos dos planetesimais com os planetas provocam uma troca de energia e momento angular que alimentam a migração. Resultados de integrações numéricas das órbitas dos quatro grandes planetas e um disco de planetesimais que perturba e é perturbado pelos planetas (Gomes 2003a, Gomes 2003b, Gomes et al.2003) mostram que a configuração orbital do cinturão de Kuiper é consequência clara dessa migração, além do que existe forte evidência de que o disco primordial de planetesimais era truncado em torno de 30 U.A., posição onde hoje se encontra Netuno, diferentemente do esperado. Durante este tipo de migração, muitos planetesimais são capturados como satélites externos dos planetas Urano e Netuno, embora nenhum sobreviva até o final da migração. Verificamos que os satélites reais mais externos desses planetas possuem órbitas dentro do intervalo de variação dos elementos orbitais dos satélites fictícios capturados. A próxima etapa do nosso trabalho será destacar as órbitas de possíveis satélites fictícios de Urano e Netuno, capturados durante a migração dos planetas. A idéia é analisar o comportamento dinâmico desses satélites (planetesimais capturados) fazendo integrações numéricas deles em torno do planeta. Vamos supor que os planetesimais que se aproximaram em tempos diferentes são exemplos de satélites que poderiam estar orbitando o planeta simultaneamente.

**A DINÂMICA DO SISTEMA PLANETÁRIO EXTRASOLAR HD12661**

**Adrián Rodríguez<sup>1,2</sup>, Tabaré Gallardo<sup>1</sup>**

**1 - Facultad de Ciencias - Departamento de Astronomía, Montevideo - Uruguay**

**2 - IAG/USP**

A tarefa principal deste trabalho é analisar os possíveis mecanismos dinâmicos que dominam o movimento do sistema extrasolar HD 12661, formado por dois planetas massivos. Por meio de uma aproximação

analítica usando o desenvolvimento de Ellis & Murray da função perturbadora, resolvemos as equações do movimento trabalhando num contexto Hamiltoniano com as correspondentes variáveis e transformações canônicas. Comparando estes resultados com a integração numérica direta do sistema podemos concluir que o sistema é dominado por uma evolução secular quase pura, bem reproduzida por um desenvolvimento que inclua ao menos termos até sexta ordem nas excentricidades. Devido às incertezas na determinação dos elementos orbitais dos planetas, também contemplamos a possibilidade de ressonâncias de movimentos médios no sistema e analisamos as possíveis contribuições destes termos ao potencial total e seu efeito na dinâmica do sistema.

PAINEL 193

### **CAPTURA GRAVITACIONAL COM ARRASTO EM GÁS E VARIAÇÃO DE MASSA**

**Ernesto Vieira Neto, Othon Cabo Winter**  
**FEG/UNESP**

Acredita-se que os satélites irregulares dos planetas gigantes foram capturados. Essa captura teria ocorrido em duas etapas: primeiro o planetesimal é capturado temporariamente pelo planeta; depois é necessário um processo dissipativo para efetivar a captura. Neste trabalho será usado dois processos dissipativos que normalmente são estudados separadamente, o arrasto no envelope gasoso que forma o planeta, e a variação de massa do planeta. Esses dois processos fazem parte de um mesmo fenômeno, já que a massa que o planeta acreta vem do envelope gasoso. Nossos estudos preliminares mostram que o arrasto gasoso é eficiente para os satélites prógrados, e pouco eficiente para os satélites retrógrados. Já a variação de massa do planeta é um processo efetivo nos dois casos. Vamos apresentar agora o que ocorre com a captura dos satélites irregulares quando o envelope gasoso é acretado pelo planeta.