

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Fenômenos mútuos entre os satélites de Urano

Felipe Braga-Ribas

Observatório do Valongo (OV/UFRJ)

Resumo. A compreensão do Sistema Solar passa pelo estudo das órbitas dos satélites dos planetas exteriores. Isto é feito através de modelos dinâmicos que necessitam de posições com grande acurácia destes corpos. Uma ótima oportunidade para se atingir esse objetivo é através de astrometria fotométrica, realizada durante os equinócios dos planetas gigantes, quando seus satélites promovem ocultações e eclipses entre si, para um observador na Terra. Esses eventos são conhecidos como fenômenos mútuos entre os satélites. Para Urano, eles ocorrem somente a cada 42 anos. A última vez que ocorreram foi em 1966, quando a tecnologia do CCD ainda não era disponível, inviabilizando a observação de tais eventos devido às dificuldades inerentes à configuração: satélites fracos próximos a um planeta brilhante. Portanto, as ocultações e eclipses dos satélites de Urano observados no período 2006-2009 são os primeiros registros da história. Neste trabalho, cinco ocultações e dois eclipses, envolvendo Miranda, Ariel, Umbriel, Titânia e Oberon (os cinco satélites principais de Urano), são apresentados e discutidos, com suas curvas de luz, ajustes e parâmetros. Eles foram observados com o telescópio de 1,60 m Perkin-Elmer do Observatório do Pico dos Dias (LNA/Brasil), utilizando um filtro *I*, que reduz a contaminação da luz do planeta na imagem. Não obstante, a imagem passou por um processo computacional, chamado de coronografia digital, que remove a contribuição do planeta, deixando a imagem com um fundo de céu plano. Esta técnica permite a realização de fotometria de alta precisão para obtenção de curvas de luz, as quais foram ajustadas por um processo de mínimos quadrados não lineares, com um modelo geométrico simples, que considera os corpos em evento como dois discos cinzas. Isto permite determinar os valores dos parâmetros envolvidos, a saber: instante central, parâmetro de impacto, velocidades relativas, razão de albedos e os raios dos satélites. Como a razão de albedos e o parâmetro de impacto são altamente correlacionados, o primeiro foi fixado no processo do ajuste. Seus valores determinados de imagens tomadas horas antes ou depois dos fenômenos. Os resultados apresentam precisões médias de 3.42 segundos para o instante central, 7.9 km (ou 0.56 mas) para o parâmetro de impacto e 0.21 km /s (ou 0.015 mas/s) para a velocidade relativa. A comparação com as teorias utilizadas para as previsões destes eventos, conhecidas como GUST86 e LA06 [(Christou 2005) e (Arlot et al. 2006)], mostra que a última apresenta valores mais próximos dos obtidos neste trabalho. Estes são, pelo menos, uma ordem de grandeza mais precisos que aqueles obtidos através de técnicas astrométricas clássicas, e serão de grande importância para o ajuste de novas teorias dinâmicas dos satélites de Urano.

Palavras-chave. Fotometria – fenômenos mútuos – satélites de Urano (Ariel, Umbriel, Titânia, Oberon, Miranda) – Processamento de imagens

Orientação

Roberto Vieira Martins (ON/MCT)

Local de Defesa

Rio de Janeiro, 27 de fevereiro de 2009

Banca Examinadora

Prof. Dr. Roberto Vieira Martins (ON/MCT) – orientador

Prof. Dr. Dario Nepomuceno da Silva Neto (UEZO)

Prof. Helio J. Rocha-Pinto (OV/UFRJ)

Prof. Dr. Gustavo Frederico Porto de Mello (OV/UFRJ) – suplente

Prof. Dr. Rodney da Silva Gomes (ON/MCT)