

We report the results of detailed Monte Carlo simulations of the performance expected at a near-equatorial Low-Earth circular satellite orbit of a hard X-ray coded-aperture camera being developed in the context of the MIRAX mission. Based on a thorough mass model of the instrument and detailed specifications of the spectra and angular dependence of the various relevant radiation fields at the orbital environment, we have used the well-known package GEANT4 to simulate the instrumental background of the camera. We present detailed spatial distributions of counts over the CdZnTe detector plane array for each individual incidence radiation component. We also present the energy spectra of each component. With these results we were able to optimize the shielding geometry and composition, as well as the configurations of the collimator and coded mask, in order to minimize the total background and flatten the spatial distribution over the detector plane. We also show simulated images of source fields to be observed and calculated the detailed sensitivity of the instrument. The results reported here are especially important to researchers in this field considering that we provide important information, not easily found in the literature, on how to prepare input files and calculate crucial instrumental parameters to perform GEANT4 simulations for high-energy astrophysics space experiments.

PAINEL 103

**ISOLADORES VIBRACIONAIS PARA DETECTORES INTERFEROMÉTRICOS DE ONDAS GRAVITACIONAIS**

**Elvis Camilo Ferreira<sup>1</sup> , Márcio Constancio Jr<sup>1</sup> , Allan Douglas dos Santos Silva<sup>1,2</sup> ,  
 Odylio Denys de Aguiar<sup>1</sup>  
 1 - INPE  
 2 – UNESP**

Preditas inicialmente pela relatividade geral, as ondas gravitacionais são deformações do espaço-tempo que se propagam à velocidade da luz. Sua detecção direta, realizada pelo LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) em setembro de 2015, cujo sinal se origina de dois buracos negros coalescendo e se fundindo, marca o início da astronomia de ondas gravitacionais. A investigação de vários objetos e sistemas astrofísicos através das ondas gravitacionais exige alta sensibilidade por parte dos detectores, devido às pequenas perturbações causadas no espaço-tempo (menores que uma parte em 10<sup>21</sup>). Logo, é necessário reduzir os efeitos das fontes de ruído dos detectores; dentre elas, o ruído de vibração sísmica e térmica. Por isso, desenvolvemos um sistema de isolamento vibracional multipendular aninhado (MNP) para ser utilizado na próxima geração do detector LIGO. Esse sistema será capaz de atenuar ruídos vibracionais nos espelhos do interferômetro enquanto economiza espaço vertical, podendo ser utilizado em criogenia. Desenvolvemos também molas especiais, denominadas antimolas geométricas, para isolamento vibracional vertical deste sistema. Apresentamos as funções de transferência teóricas do MNP e da antimola geométrica, bem como testes de oscilações da mesma, que revelaram uma ressonância em 6 Hz e fator de qualidade mecânico de cerca de 72.

PAINEL 104

**A QUICK LOOK SOFTWARE FOR THE SPARC4 CAMERA**

**Francisco Jablonski  
 INPE**

SPARC4 is a simultaneous polarimeter and rapid camera in the griz SDSS bands. The instrument has a FoV of 5.7 arcmin, with focal plane scale of 0.35 arcsec/pixel at the 1.6-m telescope of Observatorio do Pico dos Dias / MCTI. SPARC4 is presently 70 % fundend and has C. V. Rodrigues (INPE/MCTI) as PI. Since SPARC4 is designed to produce photometric images at a sampling rate of 1 Hz (goal is 10 Hz), even the quicklook of the data will involve substantial processing. The main aim of this work is to present a minimalist approach to examine the quality of the stream of data coming from the instrument. Is based on a long experience with the reduction of time series of CCD data. The chfot script on IRAF and its several variants are the basis for the quicklook monitor. The software provides: aperture photometry for selected objects in 4 bands, with options of displaying instrumental color indices or summed bands along time. Several useful diagnostic features like focus, S/N ratio and astrometry mismatch among the bands may be displayed simultaneously with the light curves. Since the software can be used both in real time and offline, operations like bias subtraction, flatfield correction and masking of bad pixels are optional via selection as task parameters. Examples of the application of the software to real GRB (plus luminance) images taken at a lower sampling rate with a commercial camera are shown and discussed.

### Mecânica Celeste

PAINEL 105

#### **ESTUDO DA DINÂMICA DE PARTÍCULAS MICROMÉTRICAS NOS ARCOS DO ANEL ADAMS DE NETUNO**

**Gustavo Madeira , Silvia Maria Giuliatti Winter**  
**FEG/UNESP**

Desde suas descobertas, em 1984, pesquisadores acreditaram que a estabilidade dos arcos Igualdade, Fraternidade, Liberdade e Coragem, localizados no anel Adams de Netuno, se devia a uma ressonância de corotação inclinada (CIR) 42:43 com Galatea. Entretanto, dados obtidos em 2002 e 2003, pelo telescópio Keck, mostraram que as longitudes dos arcos mudaram significativamente desde suas descobertas, de modo que, estes não deveriam estar confinados na ressonância citada. Renner et al. 2014 propuseram que a estabilidade do sistema se deve a quatro satélites coorbitais, juntamente com os efeitos gerados pela proximidade da ressonância CIR. Baseado nesta hipótese e usando o pacote integrador Mercury, simulamos numericamente quatro satélites coorbitais, com separações angulares de  $\lambda = 48:81^\circ$ ,  $\lambda = 58:38^\circ$  e  $\lambda = 73:89^\circ$  em relação ao coorbital de maior massa e semi-eixo maior defasado de 0:25 km da região de ressonância CIR. Foram incluídos, também, os efeitos gravitacionais de Netuno (com a inclusão dos coeficientes gravitacionais  $J_2$  e  $J_4$ ) e Galatea. Como resultado, obtivemos que, em tal configuração, os satélites são confinados em uma ressonância excêntrica de Lindblad (42:43) com Galatea, possuindo uma variação radial de 60 km. Incluindo um conjunto de partículas micrométricas ao sistema, encontramos que a ressonância LER e os efeitos gravitacionais dos satélites coorbitais são responsáveis pela formação de quatro arcos com distribuições angulares de  $\lambda = 48:80^\circ$ ,  $\lambda = 9:60^\circ$ ,  $\lambda = 15:60^\circ$  e  $\lambda = 45:00^\circ$  e, aproximadamente, 4 km de largura. Resultados preliminares dos efeitos da pressão de radiação solar nas partículas micrométricas do arco também serão apresentados. Os autores agradecem o apoio recebido pela Fapespe CNPq.

PAINEL 106

#### **SIMULAÇÃO DA FORMAÇÃO DA CAUDA DE POEIRA DE COMETAS USANDO O MATLAB**