



Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Divisão de Astrofísica
VIII Workshop da Pós-graduação em Astrofísica

Caracterização de um sistema triplo eclipsante entre as variáveis do levantamento OGLE

Ayssi do Carmo Oliveira
ayssi.oliveira@inpe.br

Orientada por Dr. Francisco José Jablonski

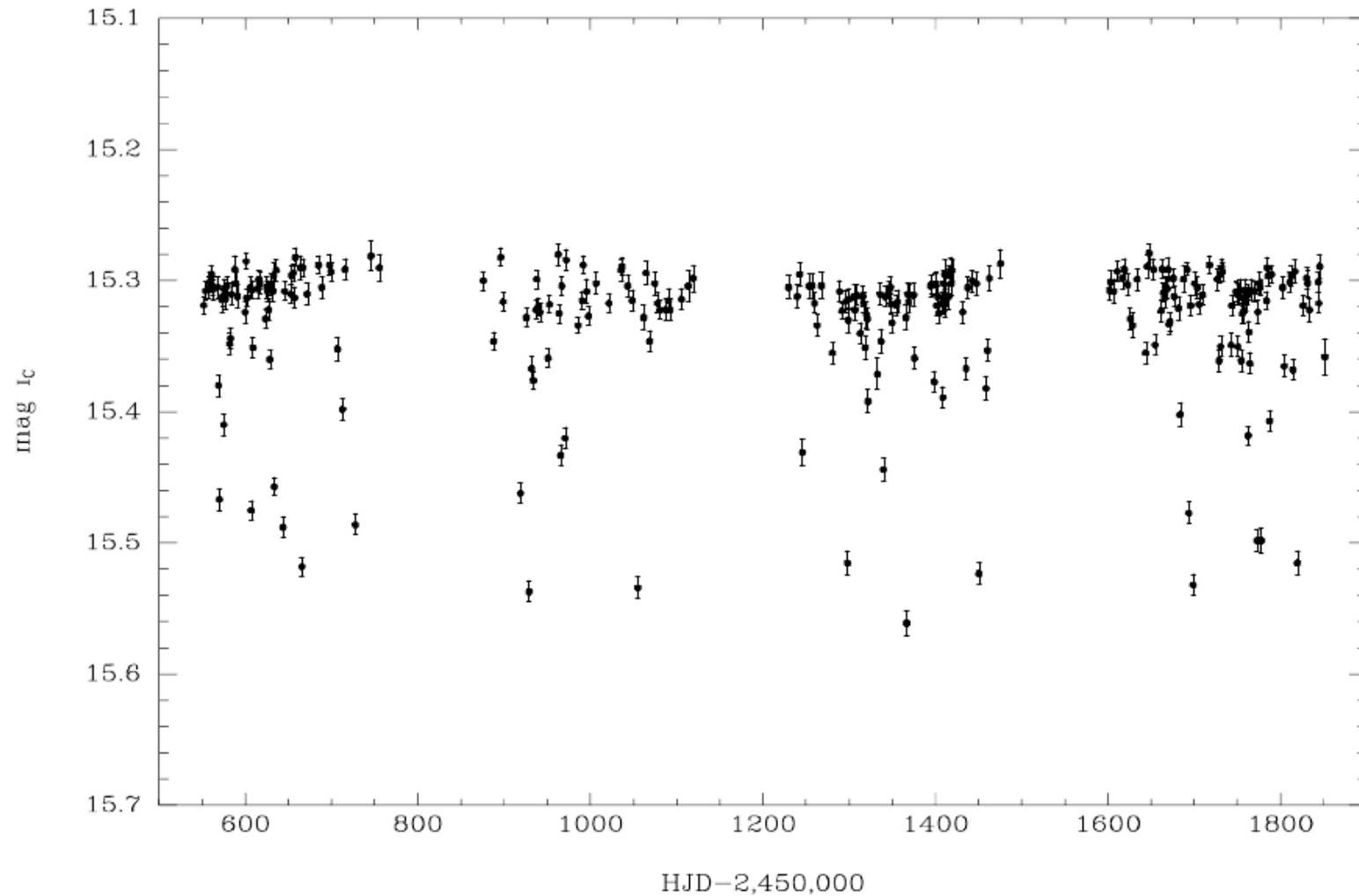
Motivação

- Em binárias eclipsantes com medidas de velocidade radial para as duas componentes, pode-se determinar todos os parâmetros importantes do sistema: massas, raios, temperaturas, escurecimentos de bordo.
- Em um sistema triplo que apresente eclipses de todas as componentes, mesmo sem informação de velocidade radial existem restrições adicionais sobre os parâmetros fundamentais.
- Entre as estrelas variáveis descobertas no levantamento OGLE-II, encontramos um sistema que pode ser uma tripla consistindo de uma binária bem separada com uma das componentes orbitada por um corpo menor.
- Um sistema triplo eclipsante com propriedades semelhantes ao objeto de estudo é AV Cmi (Liakos, Mislis & Niarchos, 2011). A raridade de sistemas desse tipo (em particular com períodos relativamente curtos – alguns dias) e o potencial de informações sobre a formação e evolução de sistemas múltiplos torna-os alvos interessantes para estudos detalhados.

Dados OGLE

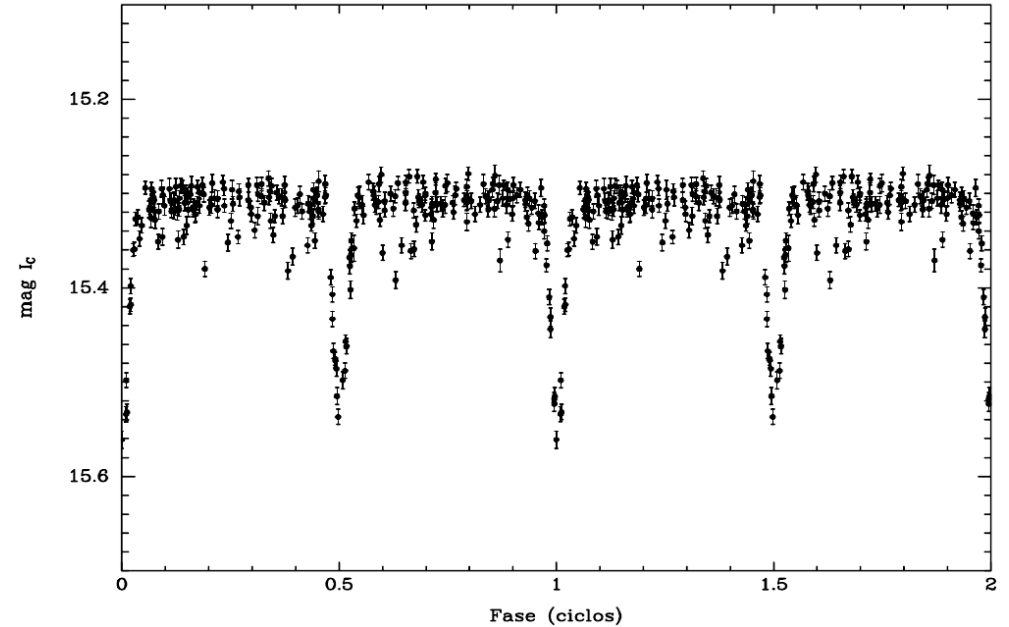
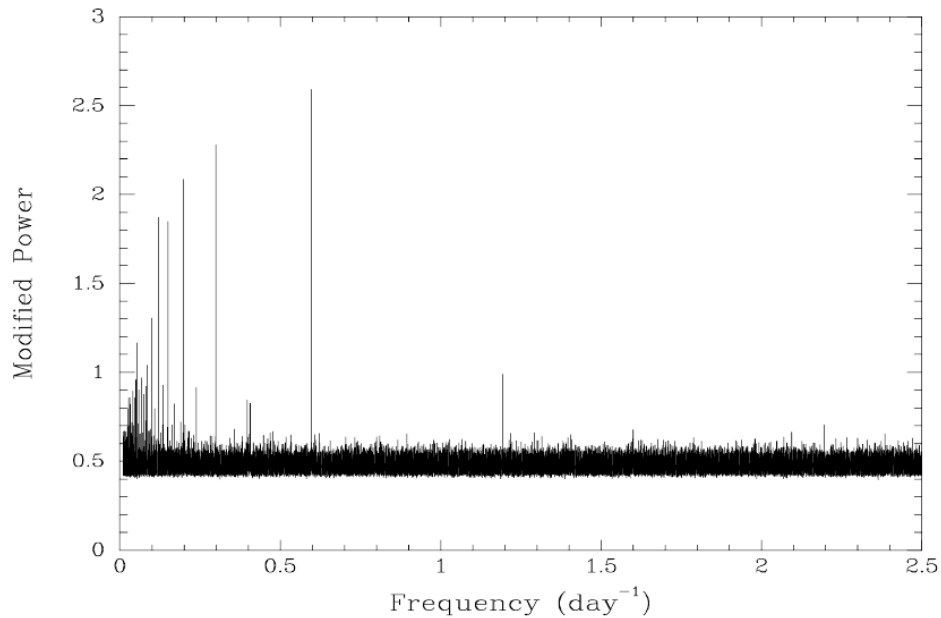
- O projeto OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) iniciou em 1992 (Udalski et al., 1992) como o objetivo principal de detectar matéria escura na forma de objetos compactos via lentes gravitacionais. As regiões de interesse são o bojo galáctico e Nuvens de Magalhães por conterem muitos objetos na linha de visada.
- Como subproduto do projeto principal, o OGLE-II (1997-2000) identificou ~220 mil estrelas variáveis na direção do bojo galáctico (Wosniak et al., 2002)
- Cerca de 10 mil estrelas binárias eclipsantes foram encontradas entre essas variáveis (Devor, 2005). A busca realizada por F. Jablonski, por meio de uma variante do método string-length (SL) (Dworetzky, 1983) encontrou alguns candidatos a sistemas triplos entre os quais está o BUL SC33_4277.

Dados OGLE



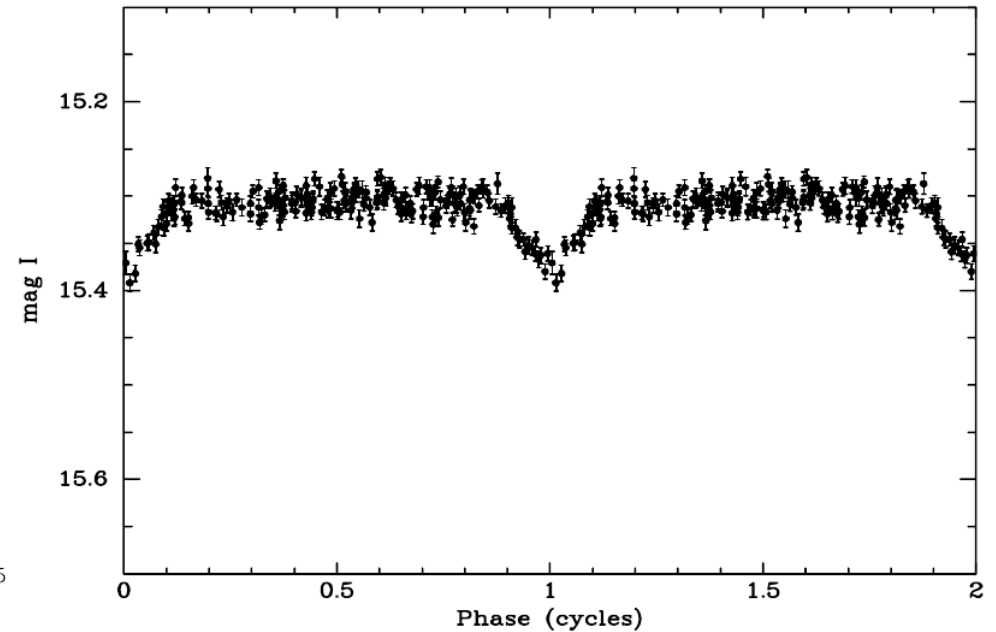
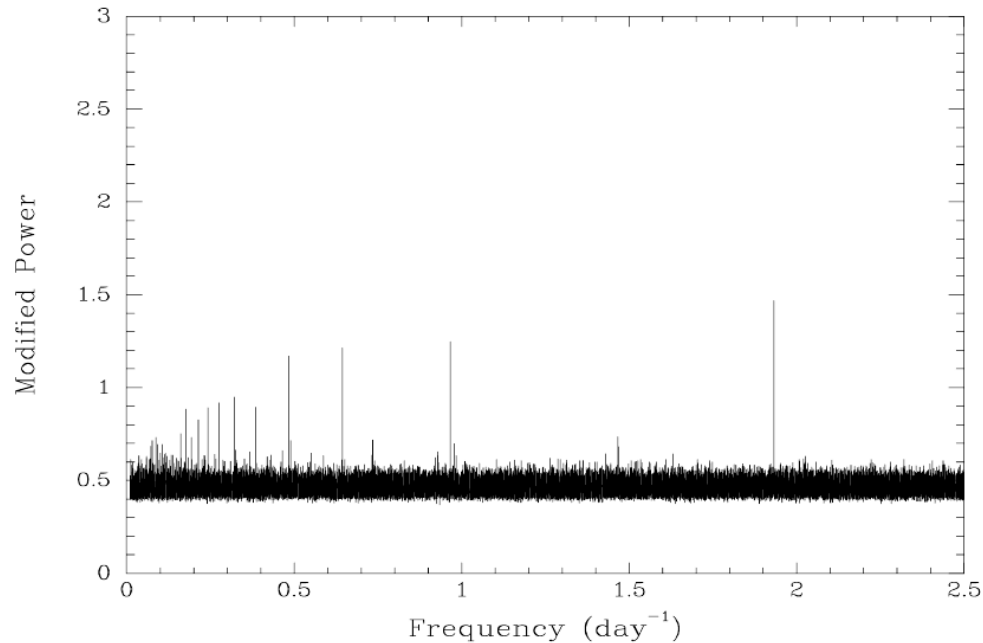
A curva de luz do objeto de estudo na banda I_C baseada no banco de dados públicos do OGLE

Dados OGLE



- (a) Método SL aplicado à curva de luz original. A frequência mais proeminente de 0.596 (1/d).
- (b) Diagrama de fase com período de 3.355 dias.

Dados OGLE



- (a) Método SL aplicado aos pontos fora dos eclipses da binária principal. A frequência encontrada de 1,934 (1/d)
- (b) Diagrama de fase com período de 0,517 dias.

Dados Adicionais

- Fotometria e espectroscopia no infravermelho e no óptico foram realizadas no observatório do Pico dos Dias (OPD/LNA) para refinar as características da curva de luz e classificar as componentes.
- Dados do levantamento MACHO (Massive Compact Halo Objects) nas bandas B e R também serão usados nesse trabalho.
- Dados do levantamento 2MASS (The Two Micron All Sky Survey) nas bandas J, H e K_S , fornecem informação sobre a distribuição espectral de energia
- Dados do VVV (VISTA Variables in the Via Lactea Survey) nas bandas J, H e K_S , foram gentilmente cedidos por R. Saito.

Modelagem e Redução dos dados

- Os parâmetros do sistema binário são obtidos por meio do código de Wilson & Devinney (1971). O programa busca ajustar curvas de luz sintéticas às curvas de luz observadas, utilizando uma modelagem onde as condições físicas (potencial gravitacional, modelo de atmosfera estelar) são rigorosamente levadas em conta.
- O processo de redução e análises das imagens são feitos por meio do programa IRAF(Image Reduction and Analysis Facility).

Resultados Preliminares

- A primeira estimativa é de que a terceira componente seja uma anã marrom com massa de $20M_{\text{Jup}}$.

Binária AB

Parâmetro	Valor
i	83.36
Ω_A	8,2
Ω_B	10,7
r_A / a_{AB}	0,1385
r_B / a_{AB}	0,0985
T_A	9000K
T_B	9000K
q	0,95

Binária AC

Parâmetro	Valor
i	83.36
Ω_A	2,25
Ω_C	1,69
r_A / a_{AC}	0,4623
r_C / a_{AC}	0,1028
T_A	9000K
T_B	1000K
q	0,02

Obrigada!