



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

---

Aysses do Carmo Oliveira

Francisco J. Jablonski

04/04/2016

Workshop-DAS

1. Caracterização de um sistema triplo eclipsante entre as variáveis do levantamento OGLE.
2. Estágios seletos da evolução estelar identificados em sistemas binários eclipsantes.

CARACTERIZAÇÃO DE UM SISTEMA TRIPLO ECLIPSANTE ENTRE AS VARIÁVEIS DO LEVANTAMENTO OGLE.

---

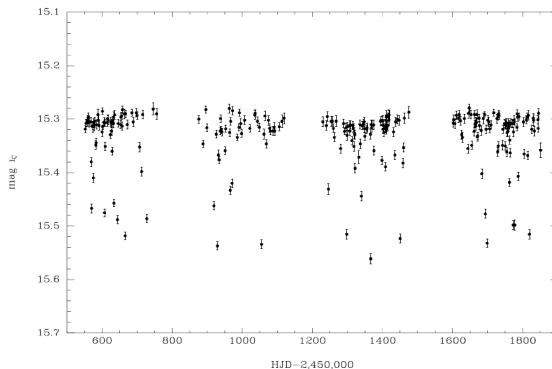
# Caracterização de um sistema triplo eclipsante

- Como subproduto do projeto principal, o OGLE (1997-2000) identificou  $\sim 220mil$  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.

# Caracterização de um sistema triplo eclipsante

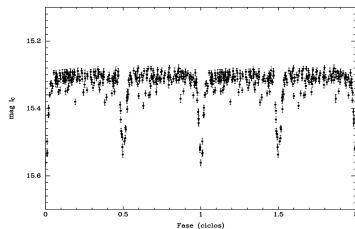
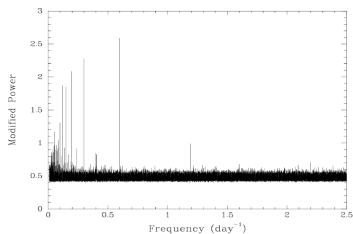
- O sistema triplo apresenta eclipses de todas as componentes permitindo calcular parâmetros como razão de massas, temperaturas, potenciais entre outros.
- Sistemas triplos eclipsantes não são comuns na literatura.  
Alguns sistemas encontrados:
  - HD 181068
  - HD 144548
  - KIC 6543674
  - AV CMi

# Caracterização de um sistema triplo eclipsante



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

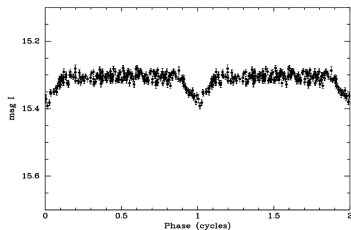
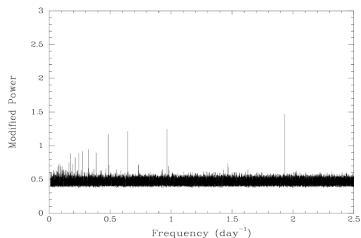
# Caracterização de um sistema triplo eclipsante



Método SL aplicado à curva de luz original. A frequência mais proeminente de 0.596 ( $1/d$ ).

Diagrama de fase com período de 3.355 dias.

# Caracterização de um sistema triplo eclipsante



Método SL aplicado aos pontos fora dos eclipses da binária principal. A frequência encontrada de 1,934 (1/d)

Diagrama de fase com período de 0,517 dias.



# Dados trabalhados

- Fotometria e espectroscopia no infravermelho e no óptico foram realizadas no observatório do Pico dos Dias (OPD/LNA).
- Dados do levantamento MACHO (Massive Compact Halo Objects) nas bandas B e R.
- Dados do levantamento 2MASS (The Two Micron All Sky Survey) nas bandas J, H e K , 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

- O código de Wilson & Devinney (19971) 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 espectro do objeto foi comparado a espectros de estrelas padrões a fim de se definir o tipo espectral (Pickles,1998).

ESTÁGIOS SELETOS DA EVOLUÇÃO  
ESTELAR IDENTIFICADOS EM SIS-  
TEMAS BINÁRIOS ECLIPSANTES.

---

# Estágios seletos da evolução estelar identificados em SBE

- Embora o esquema global de evolução em função da massa inicial ser razoavelmente conhecido, os detalhes não são.  
Exemplo (Crowther 2007):

- $\sim 75 M_{\odot}$

- $O \rightarrow WN (H - rica) \rightarrow LBV \rightarrow WN (H - pobre) \rightarrow WC \rightarrow SNIc$

- $\sim 40 - 75 M_{\odot}$

- $O \rightarrow LBV \rightarrow WN (H - pobre) \rightarrow WC \rightarrow SNIc$

- $25 - 40 M_{\odot}$

- $O \rightarrow LBV/RSG \rightarrow WN (H - pobre) \rightarrow SNIc$

# Objetivos

- Identificar e selecionar sistemas binários com grande diferença de massa entre as componentes nos dados do OGLE-II e KEPLER.
- Determinar parâmetros.
- Situar evolutivamente os objetos descobertos e suas componentes.

- Elaboração de um *pipeline* para busca de objetos periódico
  - com filtragem de pontos
  - correção de *trends* espúrios.
  - aplicação de métodos de procura de periodicidade como Lomb-Scargle e Sring-Length.
- Ajuste de curvas de luz via Código de Wilson & Devinney (1971) (CWD)
- Otimização do ajuste de curva de luz:
  - MCCM(Método de Monte Carlo com Cadeia de Markov) x NS(Nested Sampling)

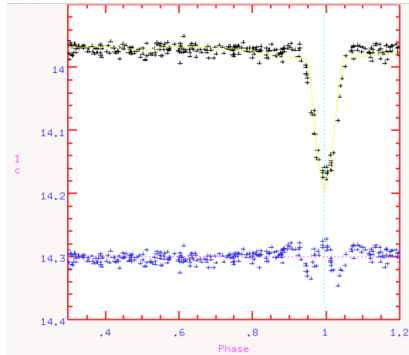


Diagrama em fase do BUL\_SC27\_3190. Sistema suspeito de contar um binária de baixa massa e muito pouco luminosa.

