



Determinação de Parâmetros de Binárias Eclipsantes

Julio Tello

IV Workshop dos Alunos
2010

- **Dissertação de mestrado:** Seleccionamos as binárias eclipsantes do catálogo OGLE com contrapartidas 2MASS na direção do bojo da Galáxia.

Informação de objetos identificados:

2MASS:

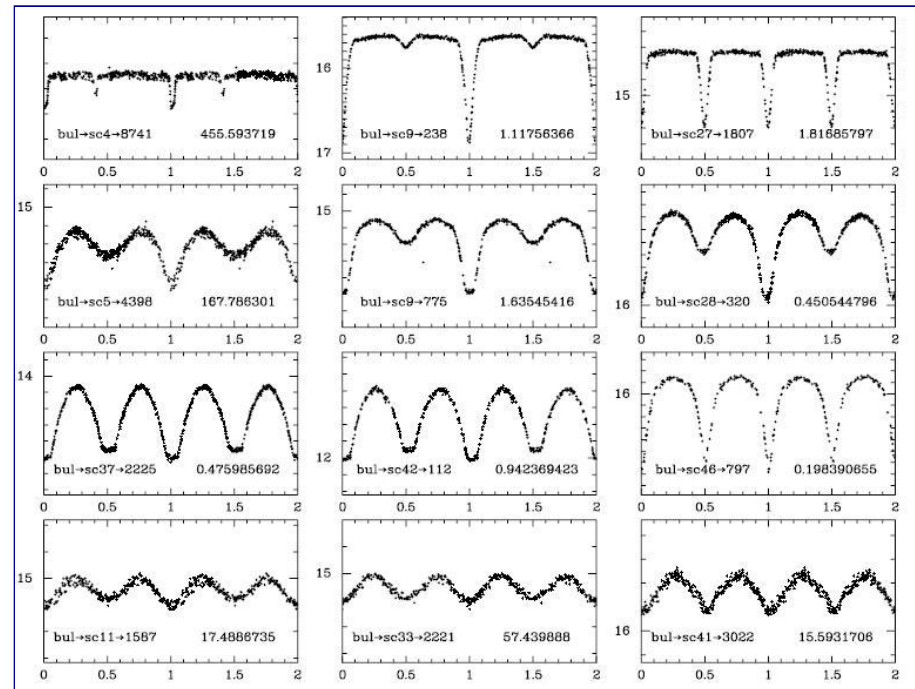
- Posição (AR-DEC)
- Magnitudes J, H, KS

OGLE:

- Curva de luz na banda I

- Foram identificadas 281 binárias eclipsantes na direção do Bojo de nossa Galáxia:

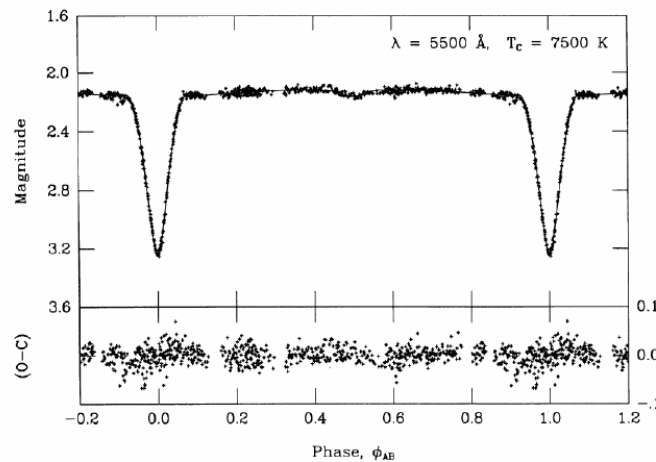
Algol	110
β Lyrae	48
W UMa	123
Elipsoidais	169



Curvas de Luz OGLE

- **Objetivo:** Estudar os sistemas binários eclipsantes de OGLE-II com contrapartida 2MASS usando o código Wilson-Devinney em forma automatizada.

Entre os objetos que não possuem contrapartida estudaremos aqueles com características interessantes do ponto de vista astrofísico.

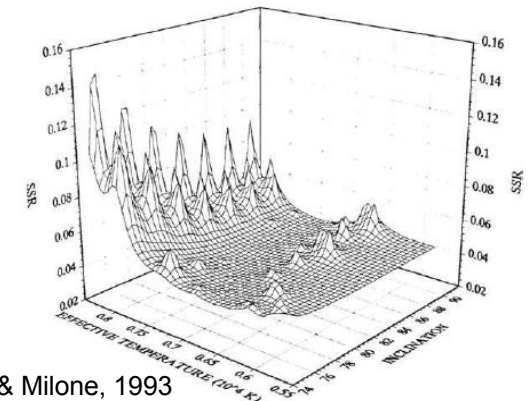


Elemento	BA		BE		BEc
	BV	BI	BE1	BE2	
a	a''	a''	$a_1 \text{sen } i$	$a \text{ sen } i$	N
e	S	S	S	S	S
P, T_0	S	S	S	S	S
i	S	S	N	N	S
ω	S	S	S	S	S
Ω	± 180	± 180	N	N	N
m_1, m_2	s	s	$f(m)$	$m_{1,2} \text{ sen}^3 i$	N
R_1, R_2	N	$R_{1,2}''$	S	S	$r_{1,2} = R_{1,2}/a$
L_2/L_1	S	S	N	N	S
x_1, x_2	N	s	N	N	s
β_1, β_2	N	s	N	N	s

FONTE: Adaptada de Maceror: (1996)

$$r_h = \ell_h(\text{obs}) - \ell_h(\text{calc}) = \frac{\partial \ell}{\partial i} \Delta i + \frac{\partial \ell}{\partial x_1} \Delta x_1 + \frac{\partial \ell}{\partial L_1} \Delta L_1 + \dots$$

$$S(p) = \sum_1^m r(p)_h^2$$



Fonte: Stagg & Milone, 1993

Automatização do código Wilson-Devinney

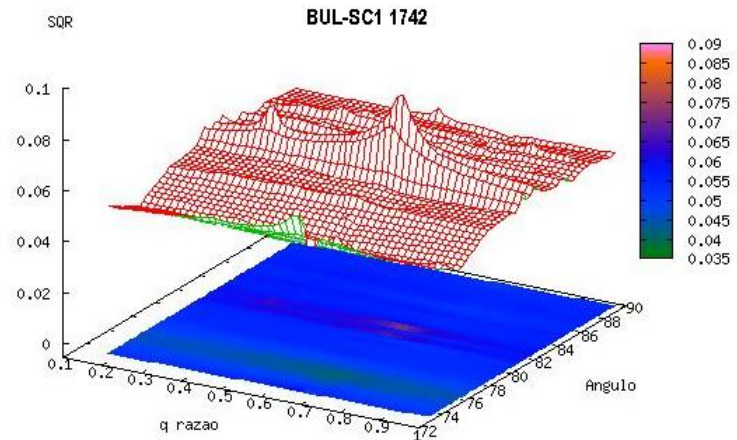
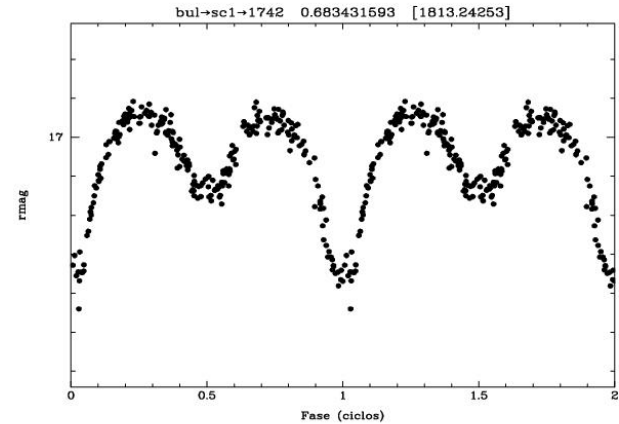
Algoritmo Genético
PIKAIA
(Charbonneau, 1995)

Modelo W-D

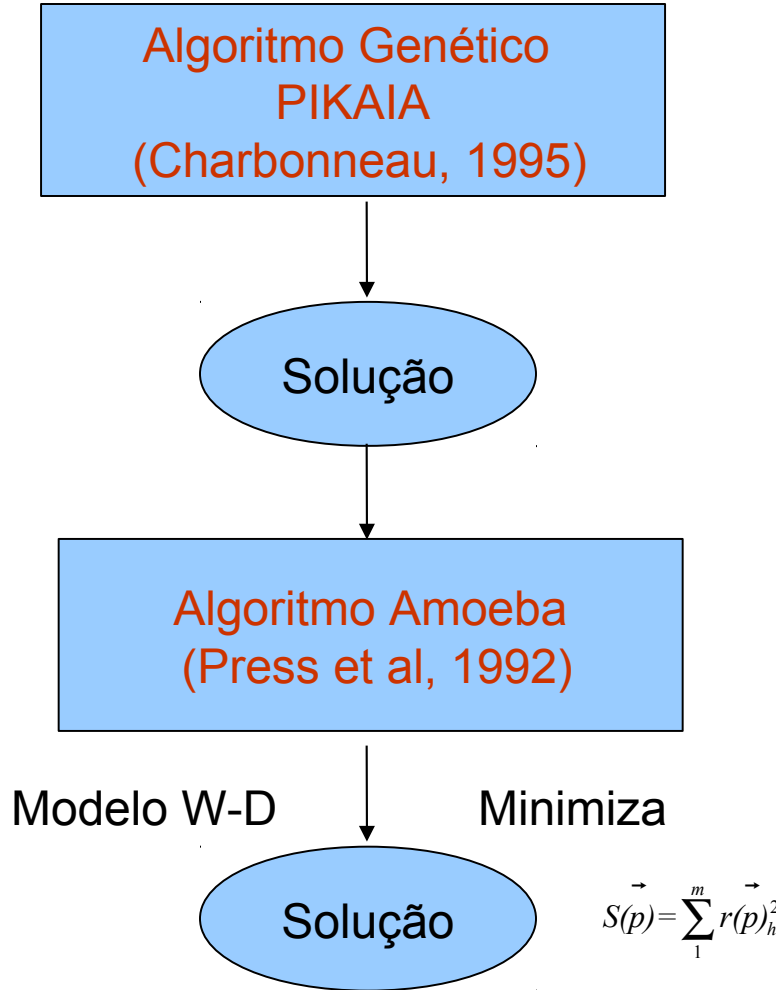
Minimiza

$$S(\vec{p}) = \sum_1^m r(\vec{p})_h^2$$

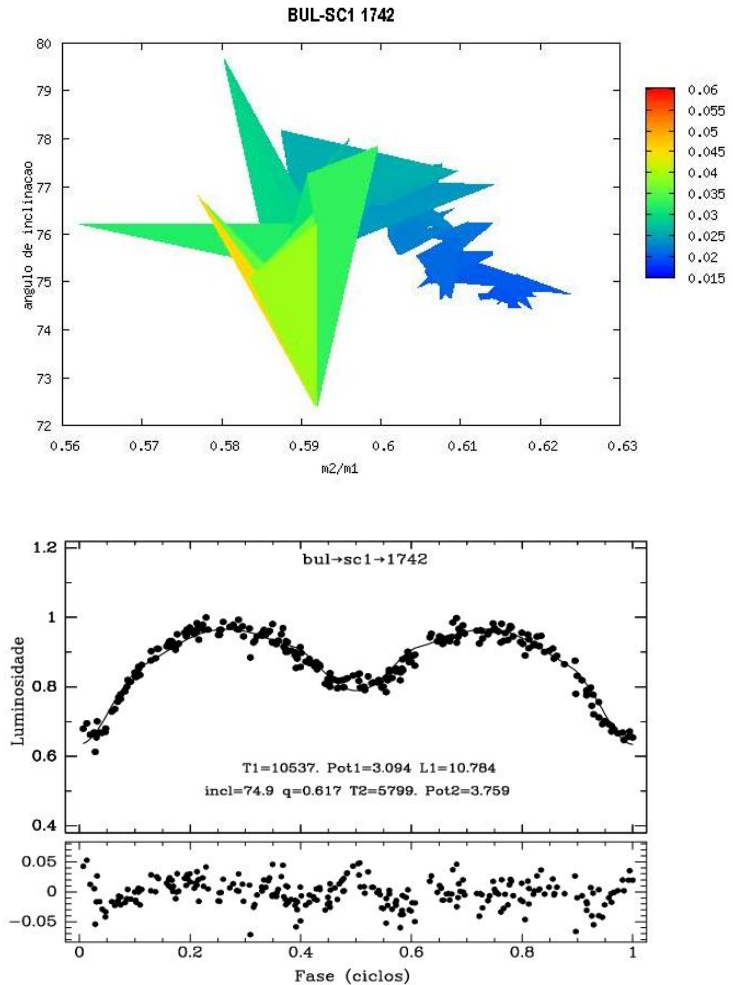
Solução



Automatização do código Wilson-Devinney



$$S(p) = \sum_1^m r(p)_h^2$$



Automatização do código Wilson-Devinney

Algoritmo Genético
PIKAIA
(Charbonneau, 1995)

Solução

Algoritmo Amoeba
(Press et al, 1992)

Solução

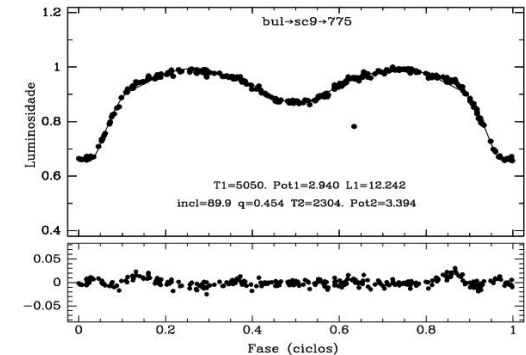
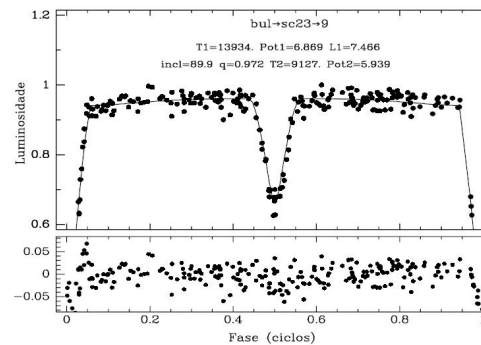
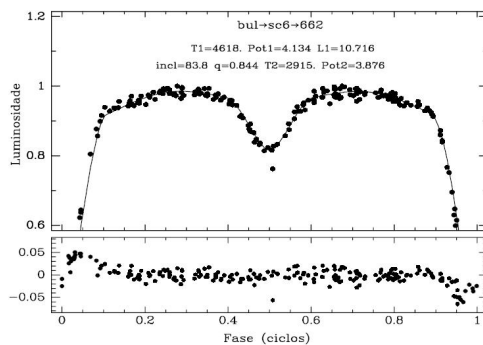
Parâmetros ajustados: 7
Número de indivíduos: 100
Número de gerações: 75

Parâmetros a ajustar: 7
Usa um Simplex de 8 vértices

Ajuste de Curvas OGLE com modelos W-D automatizado com PIKAIA + AMOEBA

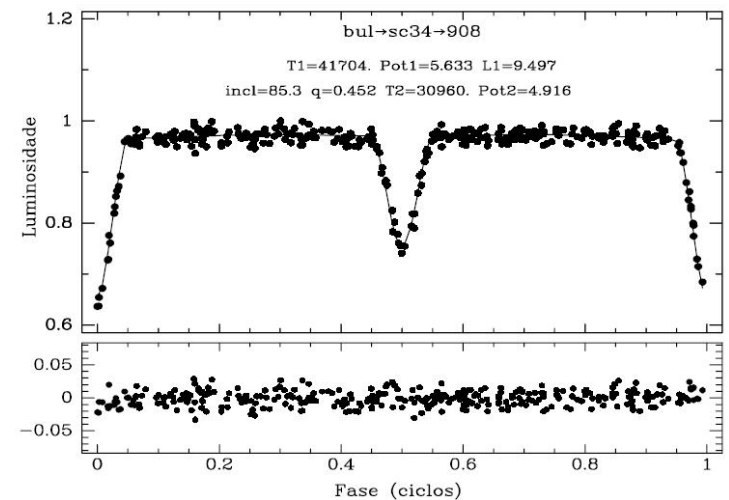
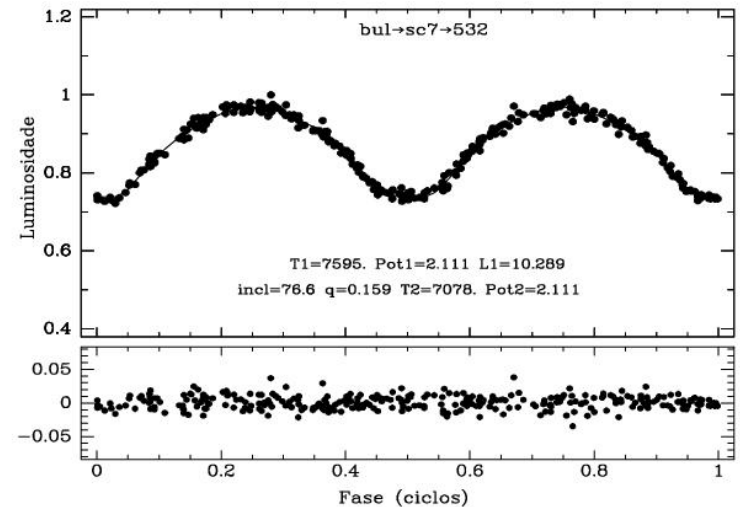
■ Parâmetros ajustados:

- Temperaturas (T1,T2): 5000 k- 50000 k
- inclinação (i) : $73,5^{\circ}$ - $90,0^{\circ}$
- Razão de massas (q): 0,1 -1,2
- Potenciais (Pot1, Pot2): Pot crit (q) ... - Pot crit (q) +8
- Luminosidades (L1,L2): $6 - 4\pi$



status

- O programa foi testado com diferentes tipos de sistemas: separados, semi-separados e de contato.
- **Dificuldades:**
 - Sistemas de contato.
 - Sistemas com curvas assimétricas.
 - Degenerescência dos parâmetros

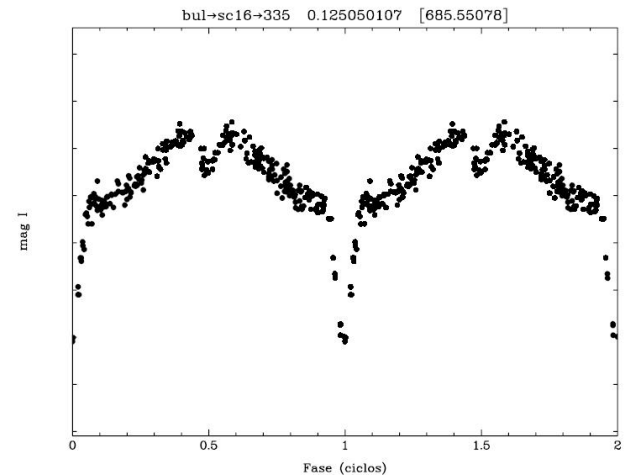


BUL-SC16 335

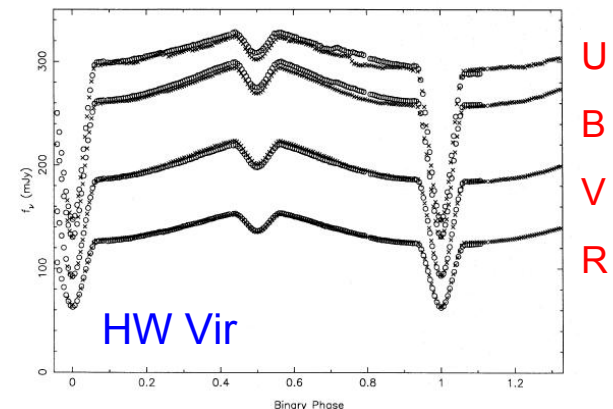
- Binária eclipsante do bojo da Galáxia.
- O período orbital é curto ($P = 0,125d$) e apresenta forte efeito reflexão.
- O eclipse profundo indica que uma das componentes é um objeto relativamente compacto.

- A curva de luz de BUL-SC16 335 é parecida com HW Vir, uma variável pré-cataclísmica, segundo Wood et al (1993): SdB + SP

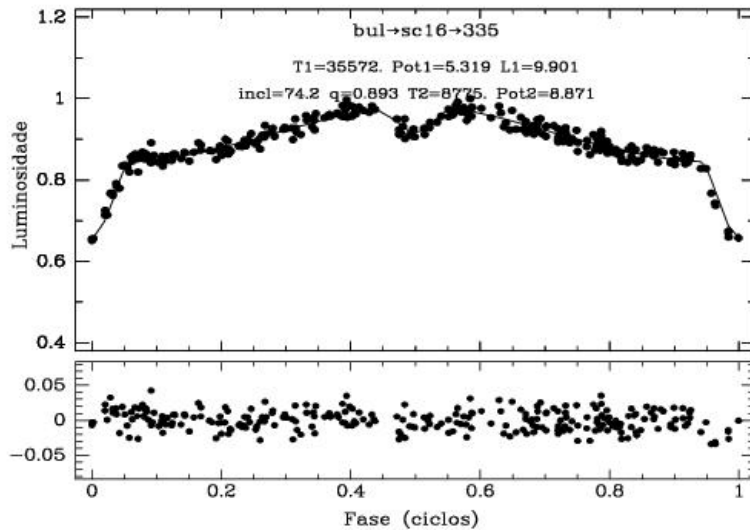
- Apenas se conhecem 7 objetos como esses.



Curva de luz OGLE



Ajuste com W-D automatizado



T1 35573
 Ω_1 5.3199
 Ω_2 8.8711
 i 74,28°
 T2 8775
 q 0,8931

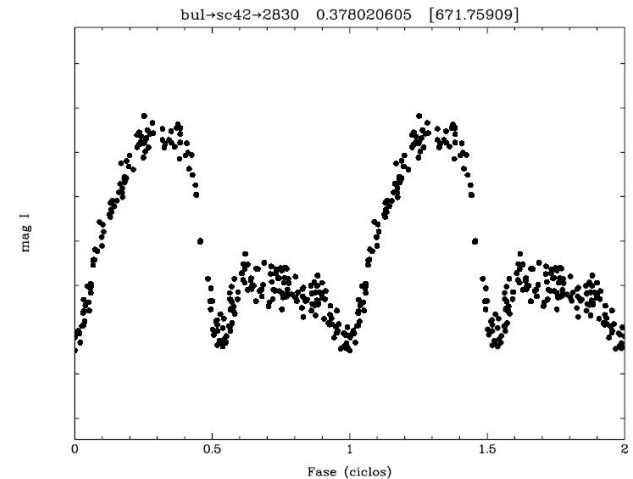
Table 1. Parameters of BUL-SC16 335 for $q = 0.3$

Fixed parameters		Adjusted parameters	
bolometric albedos:		Ω_1	4.28 ± 0.18
A_1, A_2	1.0	Ω_2	8.22 ± 0.16
gravity darkening		i	$74^\circ 6 \pm 0^\circ 9$
exponents:		$T_{\text{eff},2}$	4050 ± 700 K
g_1	1.0		
g_2	0.32		
$T_{\text{eff},1}$	30,000 K		
mass ratio q	0.25		

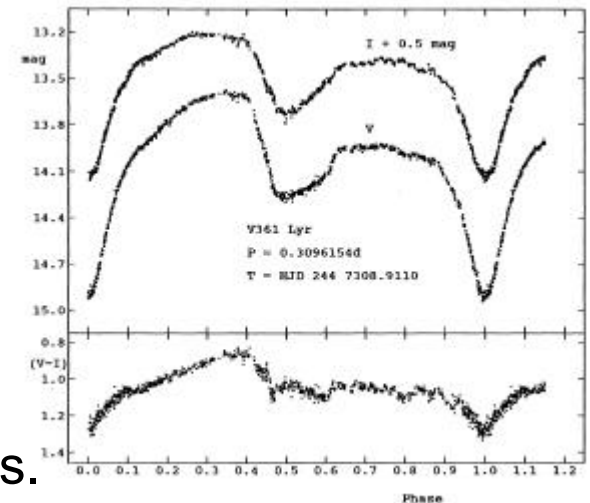
Polubek et al, 2007

BUL-SC42 2830

- Binária eclipsante com período orbital $P = 0,378d$.
- Apresenta grande diferença entre os máximos.
- A curva de luz de BUL-SC42 2830 é parecida com V361 Lyr.
- Os modelos indicam que V361 Lyr é uma binária separada com forte transferência de massa que forma uma mancha quente sobre a componente secundária.
- Apenas se conhecem 3 objetos como esses.



Curva de luz OGLE



V361 Lyr

Observações no 2010

- **Fotometria:** Observações no Pico dos Dias

Telescópio 1,60m

Julho (4 noites)

Bandas V,B,R,I

texp= 120 s

Telescópio Zeiss 0,60m

Agosto (5 noites)

Bandas V,B,R,I

texp= 120 s

Observações no 2010

- **Espectroscopia:** Telescópio SOAR 4,1m

Espectrógrafo Goodman

Modo Fila

Linhas de Balmer

Grating: 600l/mm

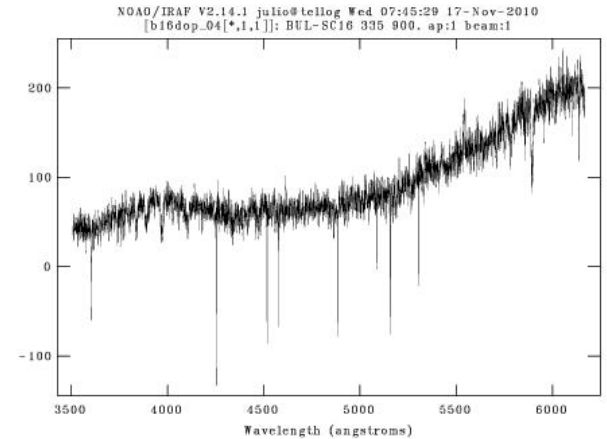
Slit width: 0,84"

- **Semestre 2010A**

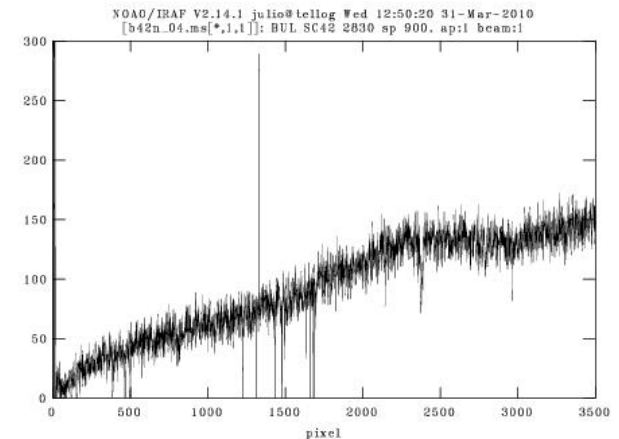
(25 horas, 75%)

- **Semestre 2010B**


(24 horas, 75%)



BUL-SC16 335



BUL-SC42 2830

- 
- Informação adicional ajuda no problema da degenerescência entre os parâmetros:

Observações fotométricas em várias bandas B,V,R, I, J, H, K

Observações dados fotométricos e espectroscópicos dos alvos serve para reduzir o espaço de parâmetros.