

# Deteção e Parametrização de Planetas Extrasolares usando o Método das Velocidades Radiais

Feito Por:

- Esther Crisóstomo
- Helder Ferreira
- Mariana Garcia
- Tiago Duarte

Monitora: Diana Cunha

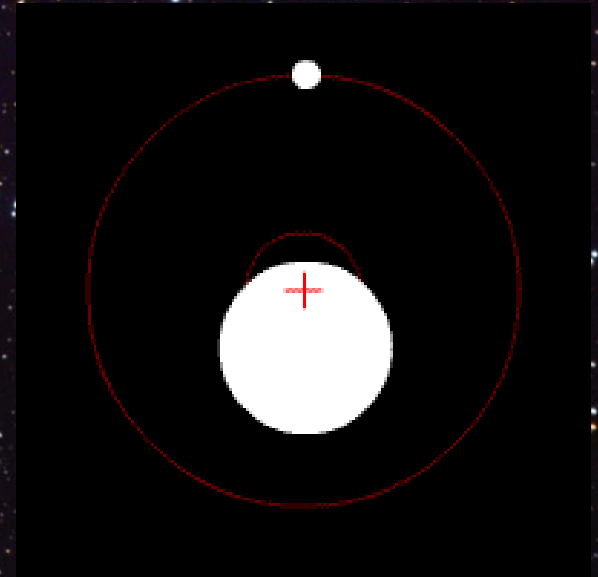
Universidade de J3nior Porto – Escola de Ver3o 2012 – Curso de F3sica

# Introdução

- O nosso projeto insere-se na área da astronomia, envolvendo planetas extrasolares.
- O objetivo deste projeto era saber como detetar planetas extrasolares utilizando o método das velocidades radiais.
- Nesta apresentação vamos-vos expor aquilo que aprendemos e o que temos feito ao longo desta interessantíssima semana.

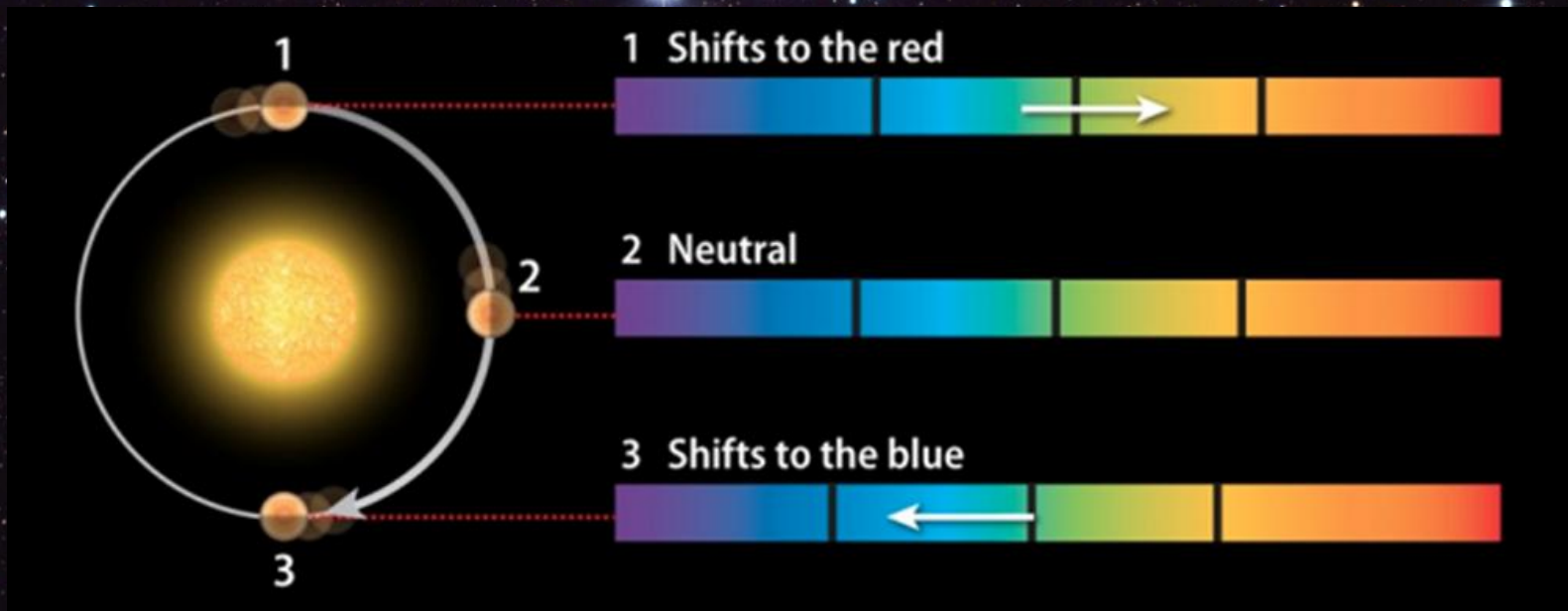
# O Que É A Velocidade Radial?

- O método de deteção de planetas por velocidade radial baseia-se no facto de as estrelas, à volta das quais há planetas a orbitarem, terem um movimento em torno do centro de massa do sistema, devido à interação gravítica com o planeta.
- Este movimento, sendo medido na direção radial apresenta-se como uma oscilação periódica.



# Como Descobrir Planetas Utilizando Este Método?

- Utilizando o Efeito de Doppler
- A partir do desvio nas riscas do espectro, é calculada a diferença de velocidade da estrela na direção radial. Para que haja muita precisão é necessário que o espectrógrafo esteja sempre nas mesmas condições.



# Como Calcular a Massa Mínima de um Planeta?

$$m_p \cdot \sin i = \left(\frac{P}{2\pi G}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot m_s^{\frac{2}{3}} \cdot k_1 \cdot (1 - e^2)^{\frac{1}{2}}$$

- Para que a Massa Mínima seja calculada apenas são necessários estes parâmetros, obtidos num gráfico de velocidades radiais. Para atingir uma massa absoluta, é necessário saber a inclinação da trajetória em relação à direção em que se fazem as medidas. Este valor não é passível de parametrizado por velocidades radiais, portanto é necessário um método complementar.
- Para valores superiores a 13 Massas de Júpiter, o corpo celeste não é considerado um planeta, mas uma anã castanha ou até mesmo uma estrela.

# Curiosidades

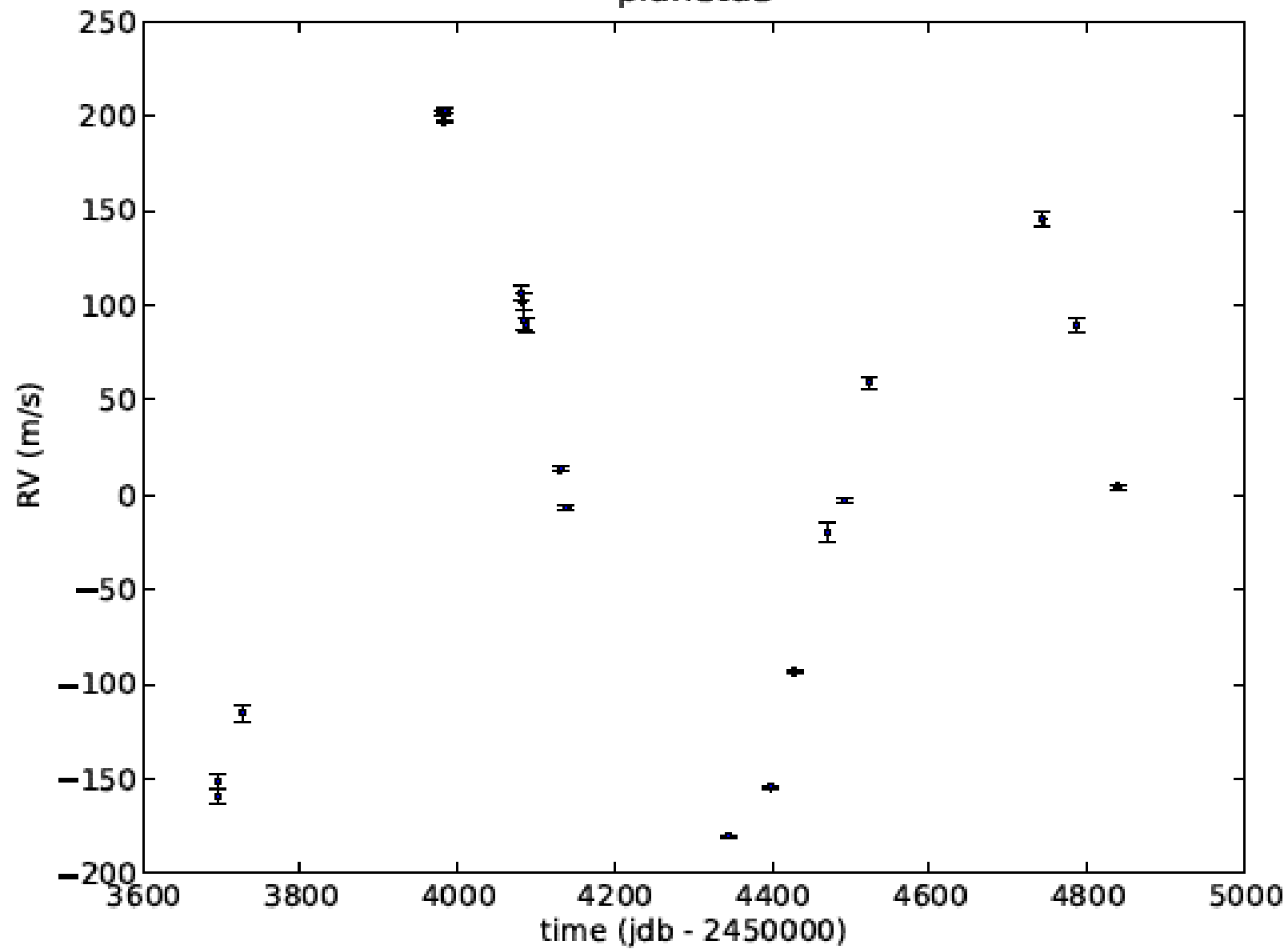
- O espectrógrafo HARPS (High Accuracy Radial (Velocity) Planetary Search) incorporado num dos telescópios de La Silla (Chile), é o instrumento que mais planetas tem detetado pelo método de velocidades radiais.



# As Nossas Aulas

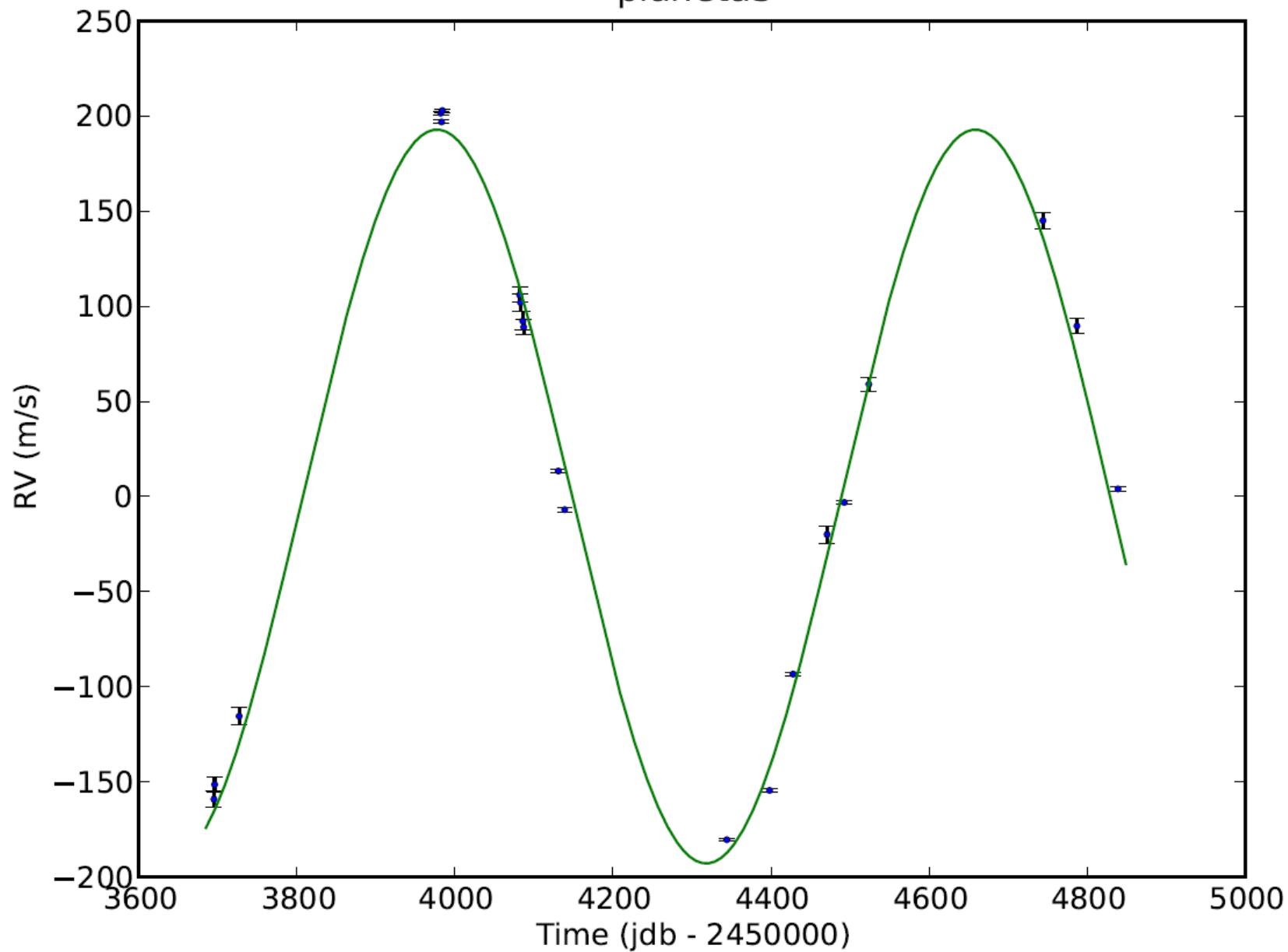
- Começámos por analisar gráficos das velocidades radiais de 5 planetas e deduzimos a semi amplitude ( $K$ ), o período ( $P$ ), e o tempo de um máximo ( $T_{\max}$ .)
- Depois inserimos os dados num programa de computador e obtivemos o gráfico
- Por fim, calculámos a massa mínima do planeta, considerando que a sua excentricidade era nula (a massa da estrela foi-nos dada pela monitora)

# planeta3

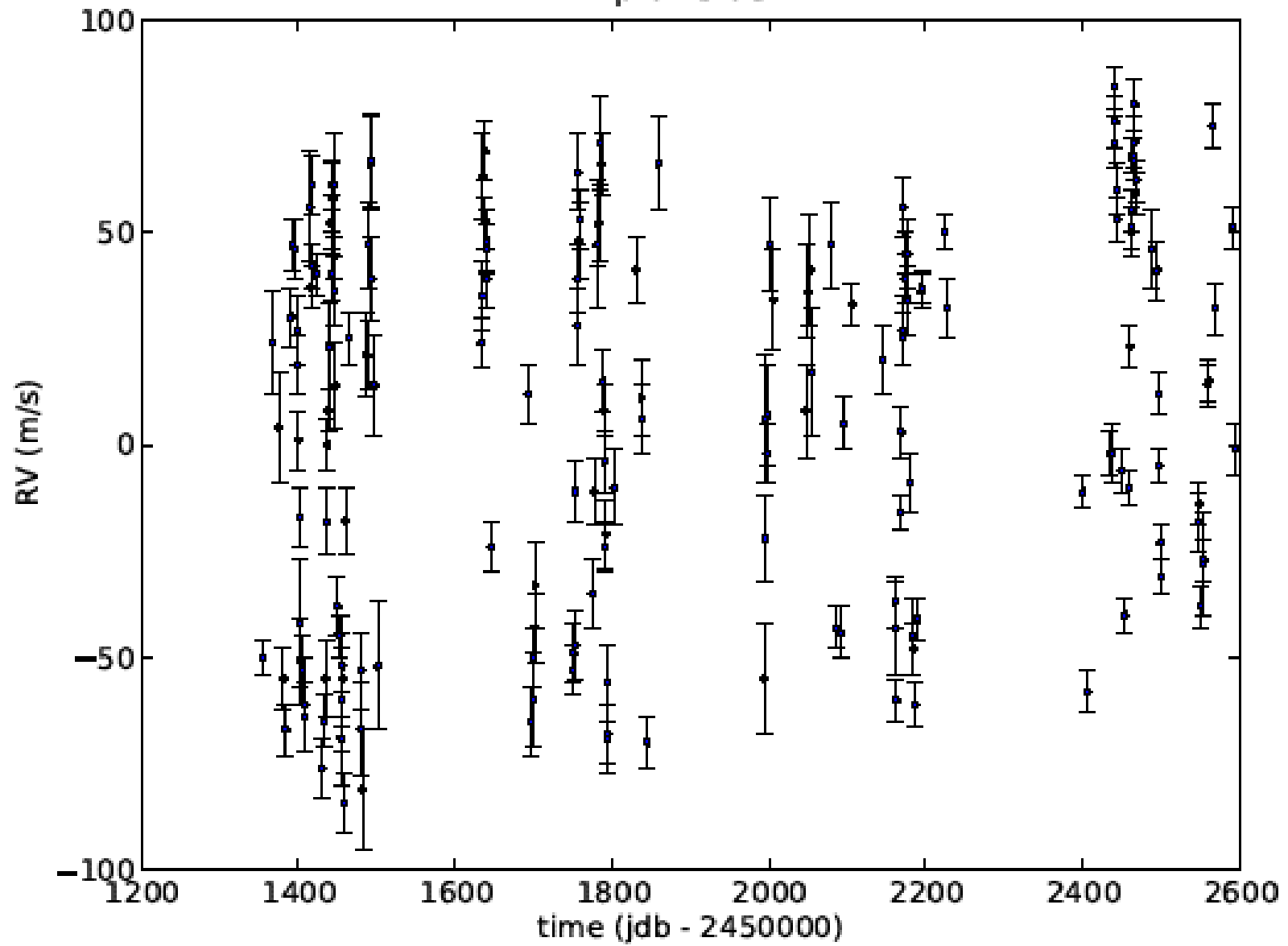




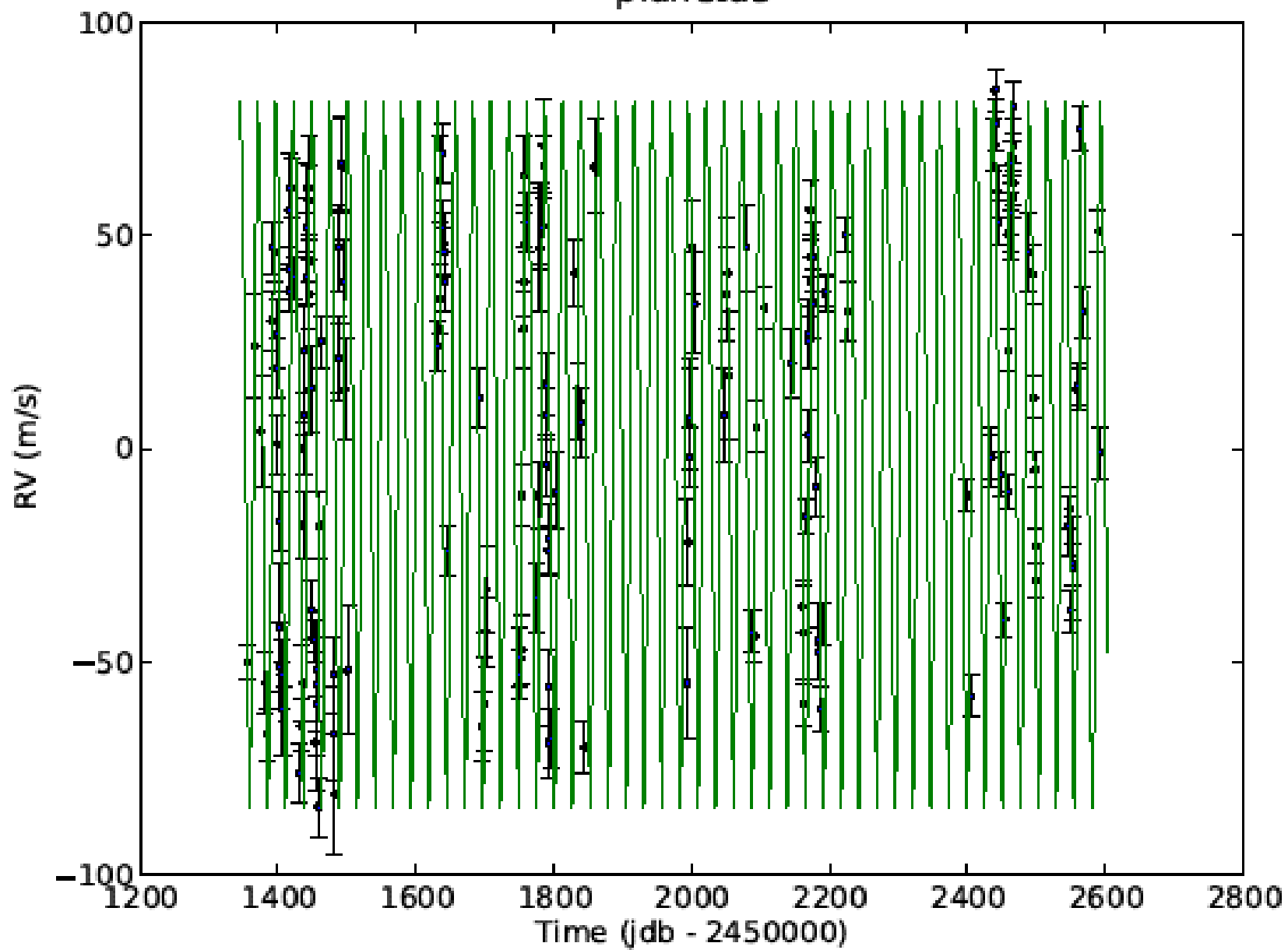
# planeta3



# planeta5



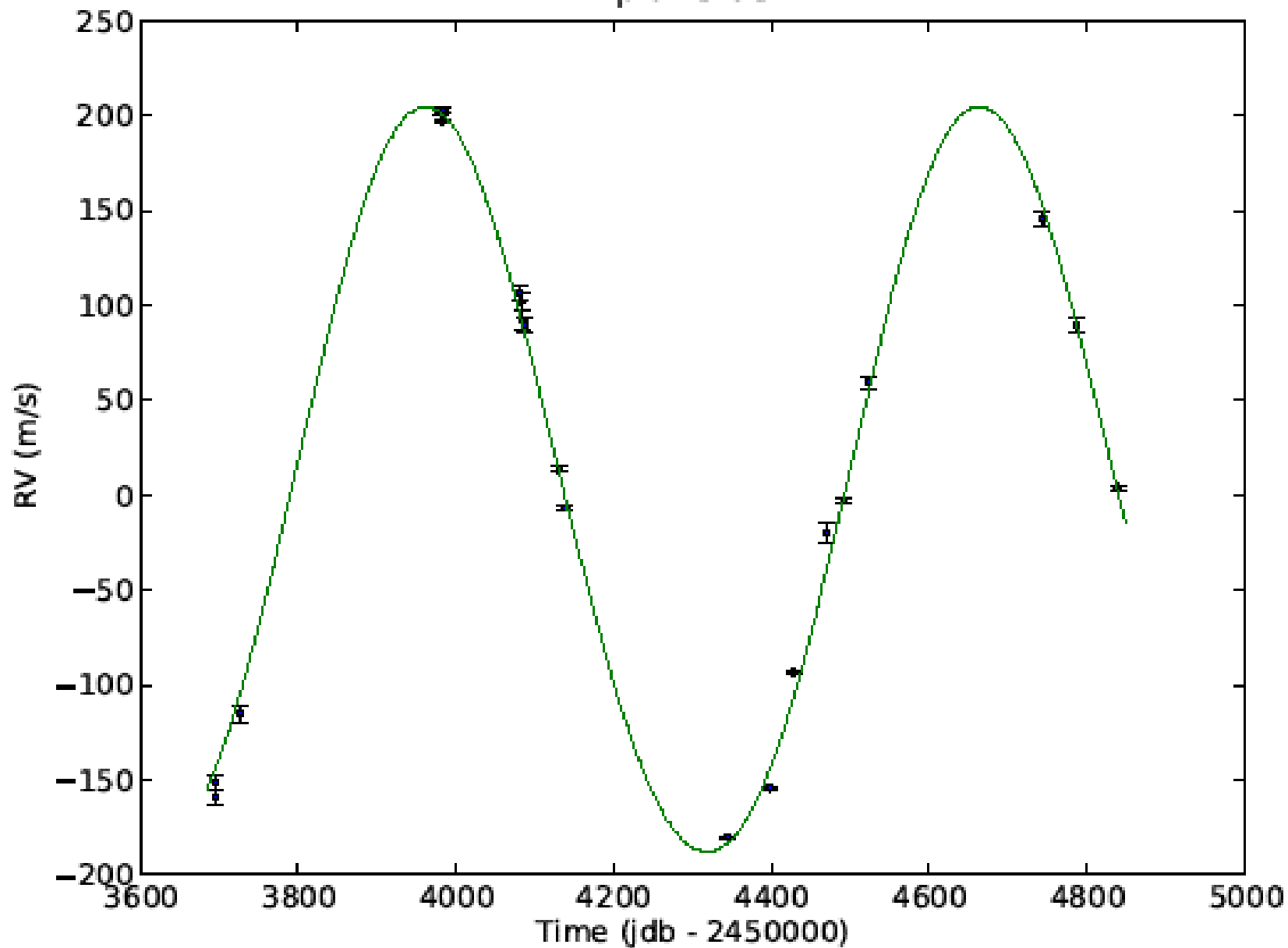
# planeta5



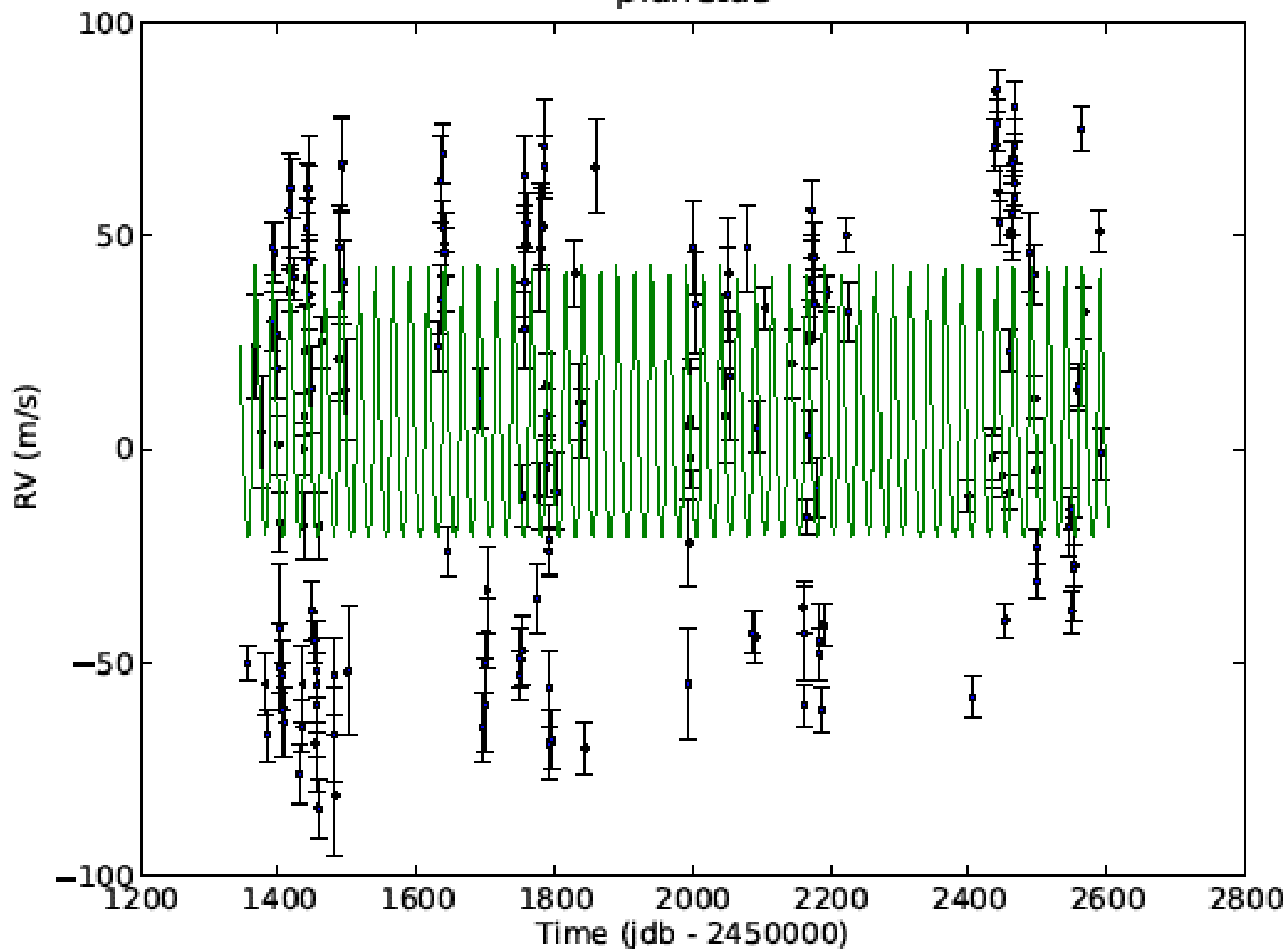
# As Nossas Aulas

- Na aula seguinte, inserimos novamente os dados obtidos no dia anterior, mas num programa diferente, que era automático, ou seja calculou os parâmetros e fez os gráficos diretamente.
- Os parâmetros calculados por este programa foram o P, K e T<sub>max.</sub>, assim como a excentricidade (e) e outros...
- Seguidamente calculámos a massa mínima dos planetas e comparámo-las com os resultados obtidos na aula anterior e com os dados verdadeiros

planeta3



# planeta5



# Resultados Obtidos

Planetas	P (dias)	K (m/s)	Tmax. (dias)	Massa min. (MJup)
1	1845	15,5	2990	0,99
2	320	28	4865	1,22
3	681	199,5	3983	10,55
4	24	62	2179	0,76
5	30	8	2025	1,07

Planetas	P (dias)	K (m/s)	Tmax. (dias)	e	Massa min. (MJup)
1	1961	14,528	4453,320	0,138	0,93
2	325,625	30,138	4663,151	0,144	1,31
3	702,091	196,182	3918,769	0,032	10,50
4	24,436	54,208	2164,540	0,100	0,67
5	24,973	32,053	2014,752	0,318	0,38



**Muchas Gracias a Todos! :D**