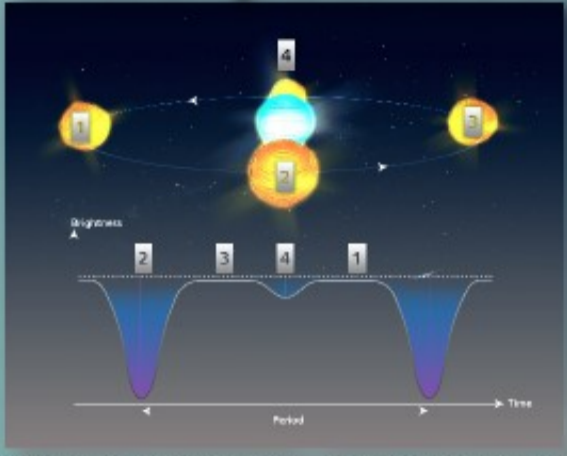


Estrelas Pulsantes em Sistemas Binários Eclipsantes

Instituto de Física - UFRGS

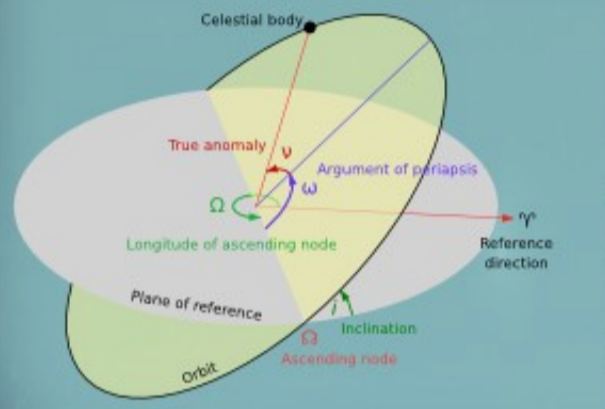
Arthur E. M. Loureiro, José Eduardo Costa
(Bolsista IC CNPq) (Orientador)

Sistemas Binários Eclipsantes



Num sistema binário eclipsante, duas estrelas estão orbitando ao redor do centro de massa do sistema. A mais massiva e brilhante é a estrela primária e a outra, sua companheira. Os eclipses ocorrem quando as estrelas estão alinhadas com a linha de visada do observador. Na figura, no tempo (2) vê-se um eclipse da estrela primária e no tempo (4) um eclipse de sua companheira. Em cada eclipse, uma das estrelas obstrui a passagem da luz de sua companheira, fazendo com que o fluxo de luz sofra uma diminuição.

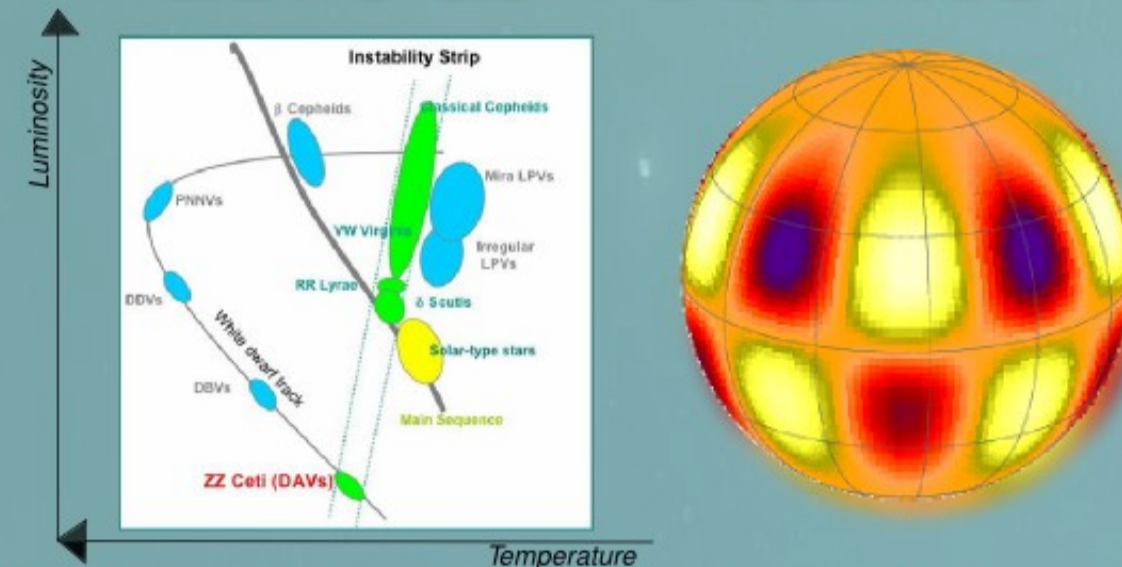
Elementos Orbitais e a Terceira Lei de Kepler



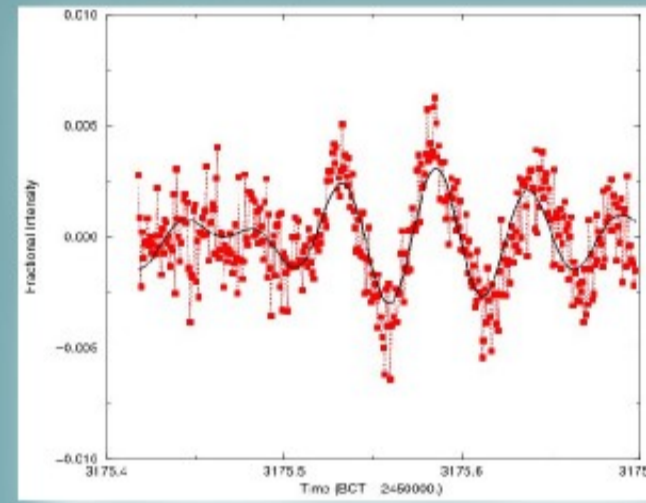
$$P^2 = \frac{4\pi^2}{G(m+M)} a^3$$

P = período orbital
M = massa da estrela primária
m = massa da estrela secundária
a = semi-eixo maior
G = constante gravitacional

Estrelas Pulsantes



No diagrama H-R, as estrelas pulsantes estão localizadas dentro de faixas de instabilidade. Estrelas δ -Scuti, como a HD172189, contêm uma classe particular de estrelas pulsantes. As pulsações causam uma variabilidade no brilho da estrela.

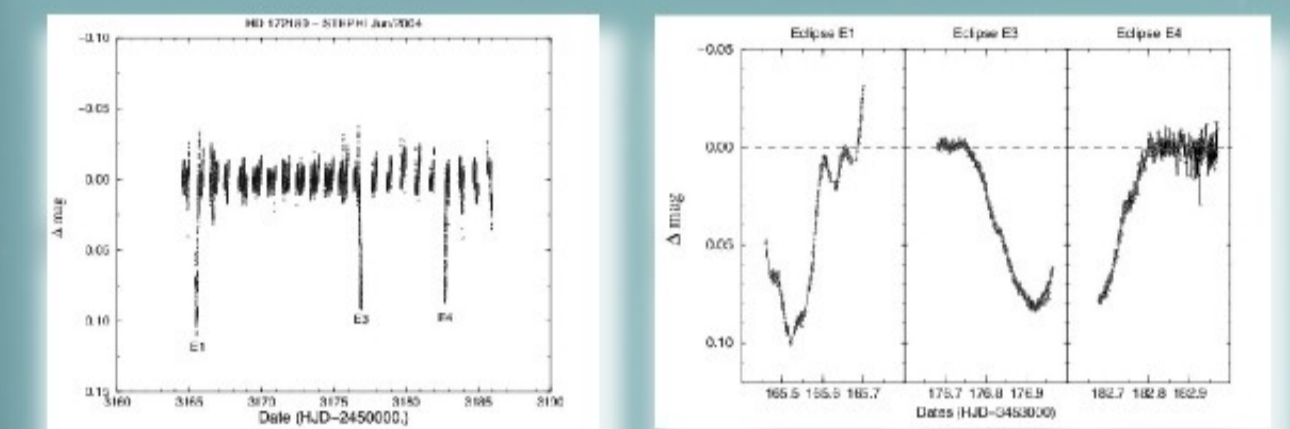


Variações na curva de luz da HD172189.

HD172189

Dados do sistema binário HD172189:

	Estrela Primária	Estrela Secundária
Massa (M_{\odot})	1.78 ± 0.24	1.70 ± 0.22
Raio (R_{\odot})	4.03 ± 0.11	2.37 ± 0.70
Luminosidade (L_{\odot})	52.42 ± 0.85	22.23 ± 1.33
Temperatura Ef. (K)	7600 ± 150	8100 ± 150



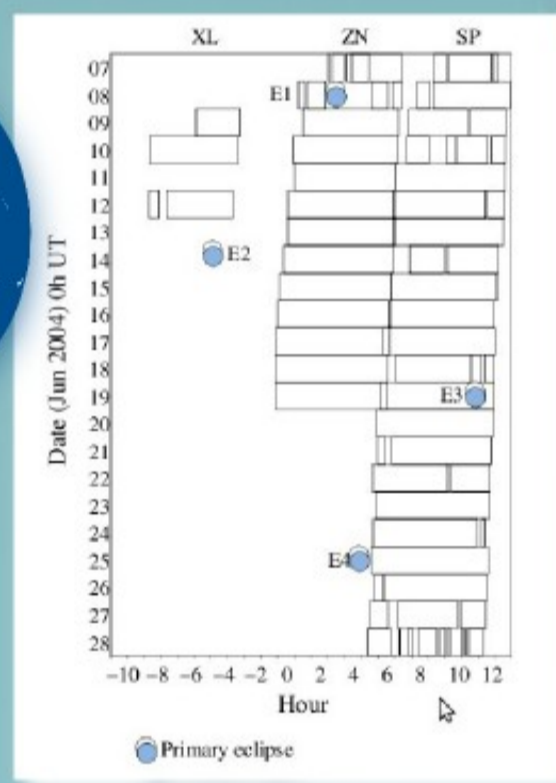
Os eclipses ocorrem em E1, E3 e E4 quando a estrela companheira, que é menos luminosa, passa exatamente na frente da estrela primária em nossa linha de visada, causando uma diminuição na intensidade da luz. À direita, temos detalhes destes eclipses.

Stephi

(Stellar Photometry International)



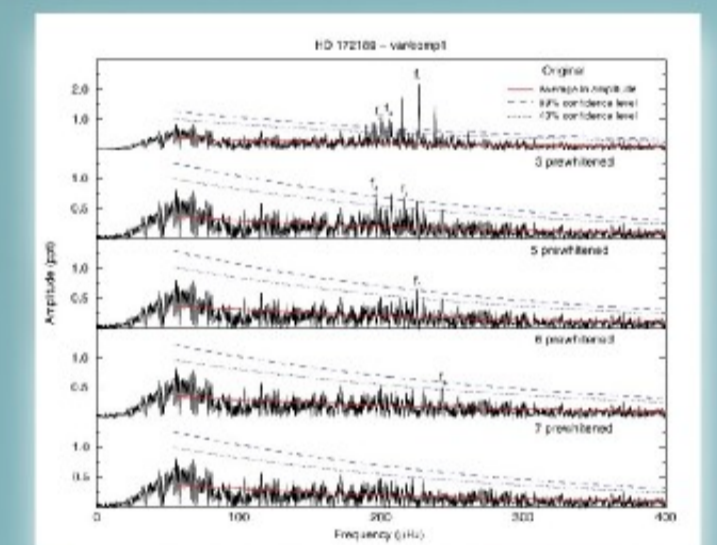
O diagrama de cobertura para a HD172189 mostra o tempo de observação para os três observatórios do grupo Stephi: Observatorio del Teide em Izaña, Espanha (ZN); Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir no México (SP) e Xinglong Station of the Beijing Observatory na China (XL).



Objetivo

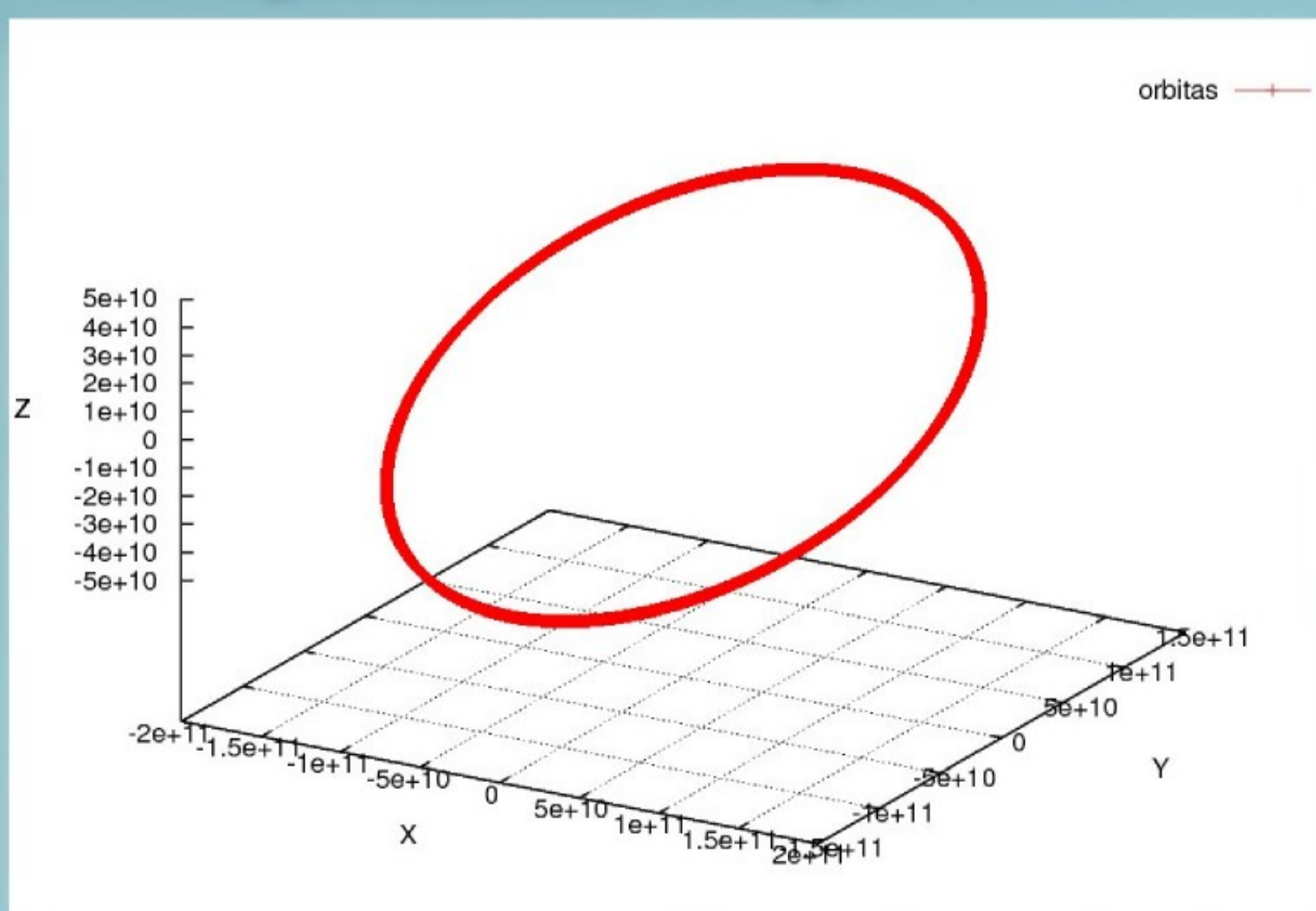
Sabemos que pelo menos um dos componentes do sistema HD172189 é uma estrela δ -Scuti pulsante. Nosso principal objetivo é desenvolver um método para identificar a componente pulsante.

Frequências de Pulsação

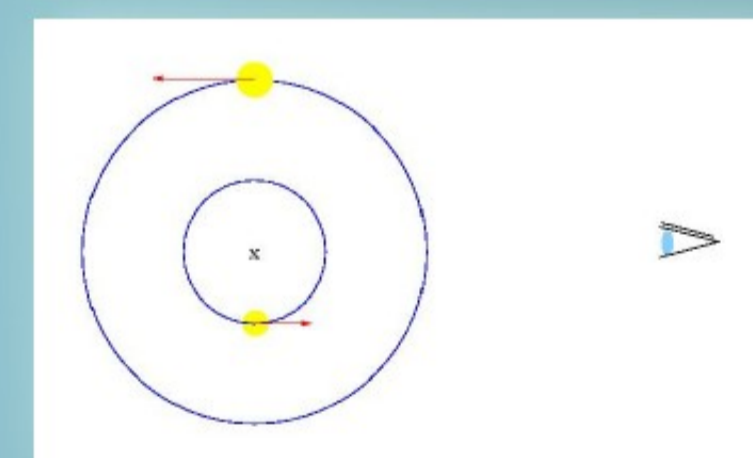


Através da Transformada de Fourier das curvas de luz da estrela pode-se identificar suas frequências de pulsação. A estrela HD172189 apresenta pelo menos sete frequências de pulsação.

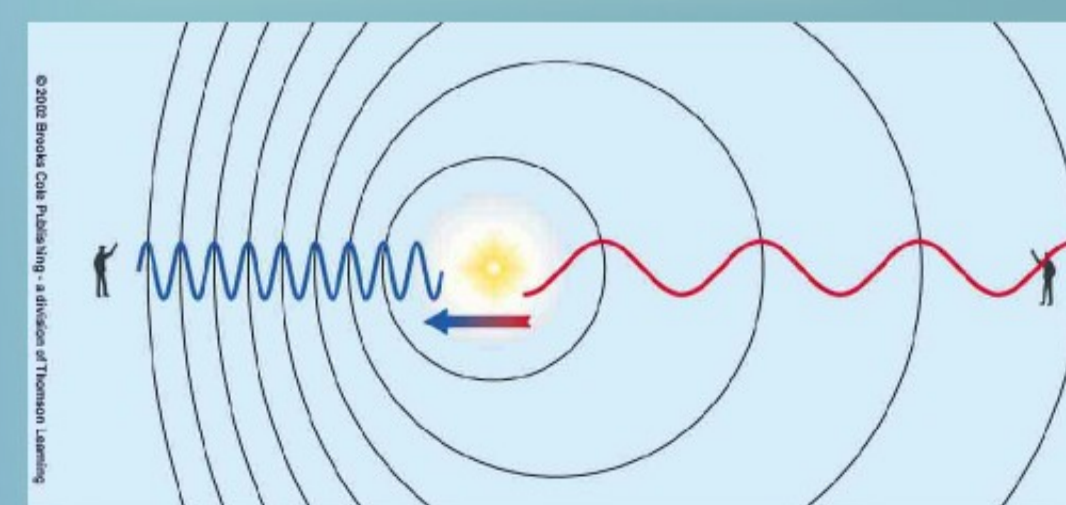
Simulações Computacionais



Metodologia



O método utilizado é baseado na análise do efeito Doppler sobre as pulsações, causado pelo movimento das estrelas ao redor do centro de massa do sistema.



Efeito Doppler: As frequências de pulsação aumentam quando a estrela se desloca na direção do observador e diminui quando se afasta.

Na fase atual do trabalho estamos desenvolvendo um código em Fortran para simular o movimento orbital de estrelas binárias eclipsantes. Este código será usado futuramente para testar os programas para análise do efeito Doppler sobre as pulsações estelares. Assim conseguiremos identificar qual dos componentes de um sistema binário é a estrela variável.

Referências:

Costa, J.E.S et al. 2007, A&A, 468, 637
Creevey, O.L. et al. 2009, A&A, 507, 901