



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

ESPECTROSCOPIA DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC/CNPq/INPE)

Cleber Abrahão de Souza (UNESP, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: fis03111@feg.unesp.br

Dr. Francisco José Jablonski (DAS/INPE, Orientador)
E-mail: chico@das.inpe.br

Julho de 2006

Índice

Resumo	2
1. Introdução.....	2
2. Resumo do plano de trabalho.....	2
3. Atividade de pesquisa.....	3
3.1. Redução de dados.....	3
3.2. Resultados para V1082 Sagittarii.....	4
4. Estudo dirigido.....	5
5. Atividades futuras.....	5
6. Referencias.....	5

Resumo

Apresentamos neste trabalho resultados obtidos através do estudo de linhas espectrais presentes no espectro do sistema binário V1082 Sagittarii. Obtemos a curva de velocidade radial a partir das linhas de absorção do Na I em V1082 Sagittarii, esses dados de velocidade radial permitiram investigar qual foi um dos possíveis candidatos a ser o período orbital do sistema. A curva de velocidade radial foi gerada para um período de $P = 0.84566$ dias.

A redução de dados foi feita utilizando o *Image Reduction and Analysis Facility* (IRAF).

Em paralelo com este trabalho, foi realizado um estudo dirigido sobre sistemas binários do tipo Variáveis Cataclísmicas.

1. Introdução

As variáveis cataclísmicas são binárias muito cerradas onde uma estrela preenche seu lóbulo de Roche e conseqüentemente, perde matéria para outra componente, uma anã branca. A presença ou ausência de campo magnético forte (5 – 100 MG) na anã branca define a maneira como se dá a captura do material, podendo ser através de funis de acreção na região dos pólos magnéticos ou através de um disco de acreção do objeto compacto.

Tanto as colunas de acréscimo quanto os discos de acréscimo emitem copiosamente radiação contínua e em linhas.

Neste trabalho tratamos principalmente de ferramentas e procedimentos para se obter informações sobre a binária V1082 Sagittarii a partir dos estudos das linhas espectrais presentes no seu espectro, o que nos permitiu obter a curva de velocidade radial para esse sistema. A curva de velocidade radial é uma tabulação do deslocamento Doppler das linhas espectrais da fonte em função do tempo, ou da fase orbital. Na região entre 5880 e 5900 Angstroms, o espectro de V1082 Sagittarii apresenta o dubleto do sódio (NaI D) em absorção e a linha de He I 5876 Angstroms em emissão. Estas linhas foram estudadas em maior detalhe.

2. Resumo do plano de trabalho

O plano deste trabalho de pesquisa pode ser sintetizado nos seguintes tópicos:

- Preparação dos dados espectroscópicos de V1082 Sagittarii ;
- Construção da curva de velocidade radial para o sistema binário ;
- Estudo dirigido sobre sistemas binários do tipo Variáveis Cataclísmicas.

3. Atividades de pesquisa

Durante os meses de junho, julho de 2004 e em agosto de 2005, foi observado o sistema binário V1082 Sagittarii. Estas observações foram realizadas com o telescópio ótico de 1,60 m localizado no Pico dos Dias, pertencente ao Laboratório Nacional de Astrofísica /MCT.

Foram obtidos 76 espectros cobrindo a região de 4500 a 6500 Angstroms.

3.1. Redução de dados

Na redução de dados, a técnica consistiu no ajuste de uma gaussiana à linha de absorção do sódio (NaI D) e de emissão do hélio HeI através da tarefa *splot* do IRAF. A Figura 1 representa um espectro da V1082 Sagittarii. Assim determinou-se os comprimentos de onda centrais para cada instante de DJH. Com os comprimentos de onda,

obtemos a velocidade radial através da fórmula do desvio Doppler $\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{v}{c}$, onde c

é a velocidade da luz e λ_0 é o comprimento de onda de repouso. No header dos espectros foi acrescentada a data juliana heliocêntrica, HJD.

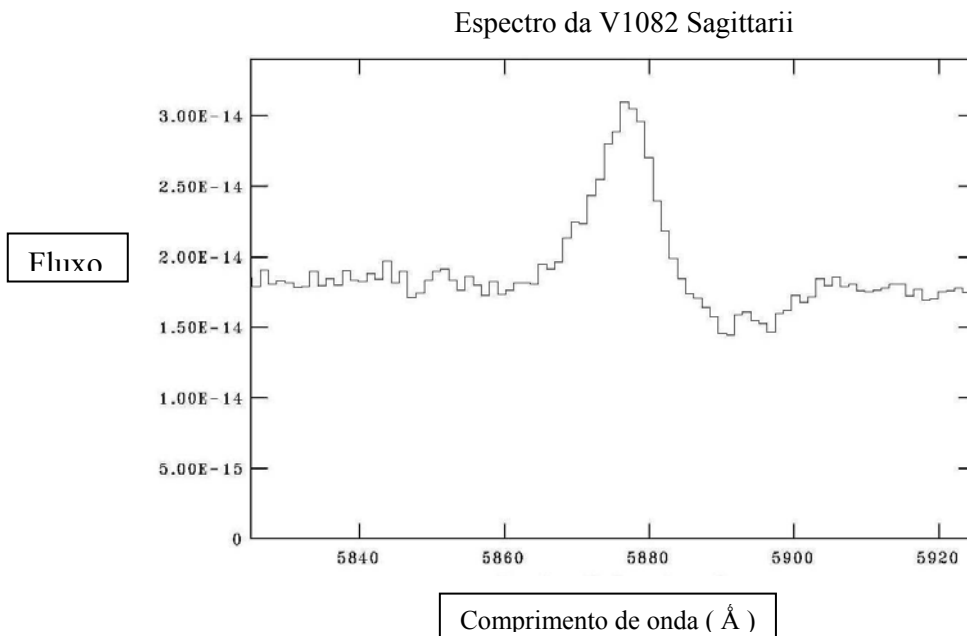


Figura 1: Espectro da V1082 Sagittarii em fluxo ($\text{erg cm}^{-2} \text{S}^{-1} \text{Å}^{-1}$) por comprimento de onda.

De acordo com o livro *Fundamentos de Astronomia e Astrofísica* (Prof. Kepler e Profa. Marisa 1999) a data Juliana é o número de dias solares médios decorridos desde o início da era Juliana, em 1 de janeiro de 4713 a.C.. O dia Juliano muda sempre às 12 h TU. Data Juliana heliocêntrica é a correção da data Juliana considerando que o observador esteja no centro do Sol.

3.2. Resultados para V1082 Sagittarii

Os dados de velocidade radial são esparsos no tempo, como consequência, vários candidatos a ser o período orbital são possíveis. A Figura 2 mostra a curva de velocidade radial para um desses candidatos, $P = 0.84566$ dias.

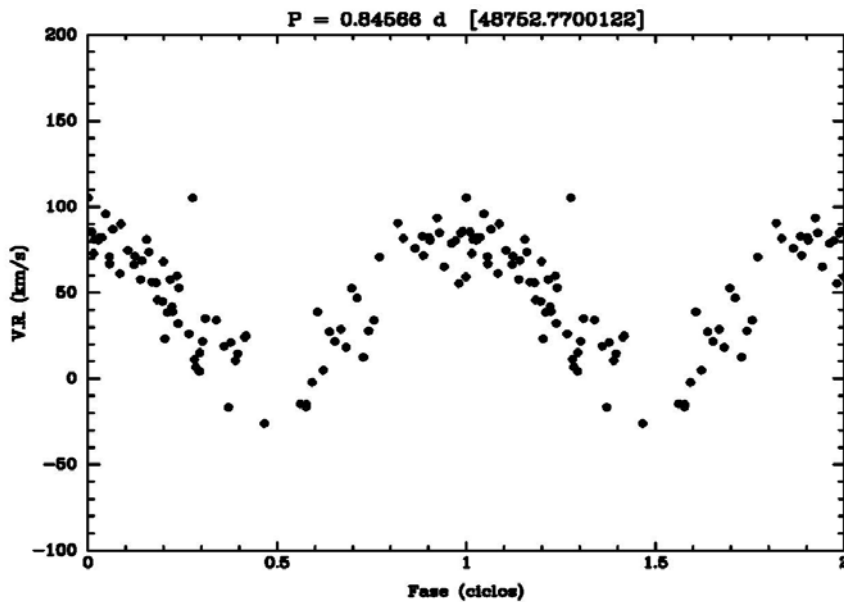


Figura 2: Curva de velocidade radial de V1082 Sagittarii

A incerteza de cada ponto é ± 20 Km/s. A amplitude da curva é de 100Km/s (pico a pico). Um fator importante é a inclinação orbital i . A velocidade observada está afetada por um fator $\text{sen } i$.

Os dados de velocidade radial a partir das linhas de absorção do NaI em V1082 Sagittarii permitem investigar qual é o período orbital do sistema.

4. Estudo dirigido

O estudo dirigido realizado paralelamente a este trabalho de pesquisa teve como objetivo auxiliar na compreensão dessa pesquisa, bem como o aprofundamento em astrofísica.

Foi estudado o capítulo 3 do livro *Cataclysmic Variable Stars* (Hellier 2001), que fala sobre as características espectrais de um sistema binário do tipo variável cataclísmica.

5. Atividades futuras

Como desenvolvimento futuro, planejamos explorar sistematicamente uma faixa de períodos ampla, utilizando vários métodos de busca.

Vamos investigar se algum candidato produz curvas de velocidade radial para as linhas de emissão e absorção em antifase – requisito para identificar o valor correto do período orbital em V1082 Sagittarii.

6. Referencias

Hellier, C., 2001, *Cataclysmic Variable Stars*, Springer

Prof. Kepler S.O.F., Profa. Marisa F.O.S., 1999, *Fundamentos de Astronomia e Astrofísica*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS , 05 DE JULHO DE 2006