

**SURVEY ESPECTROSCÓPICO DE ESTRELAS A E B NA DIREÇÃO
DO PÓLO GALÁTICO SUL**

**Marcio Malacarne¹, Roberto Ortiz¹, Alex F.M. Costa²,
Roberto D.D. Costa³, Odilon Giovannini⁴,
S. O. Kepler², Walter J. Maciel³**

1 - UFES

2 - IF/UFRGS

3 - IAG/USP

4 - UCS

Surveys na direção dos pólos galáticos têm mostrado a existência de um grande número de estrelas de tipo espectral recente. Medidas espectrofotométricas mostraram que essa população é bastante heterogênea, sendo constituída de estrelas da Sequência Principal (SP), estrelas do Ramo Horizontal, objetos pós-AGB e anãs brancas. Estudamos uma amostra de fontes infravermelhas obtidas do catálogo 2MASS com temperatura de cor maior que 10 000K e latitude galática $b < -60^\circ$. Realizamos espectroscopia de baixa resolução no LNA e classificamos as estrelas comparando-as com modelos sintéticos de Kurucz (1979), que utiliza as linhas H δ e H[epsilon] como indicadores da gravidade superficial. Os resultados preliminares mostram que a amostra considerada é constituída de estrelas do Ramo Horizontal e da SP. Não encontramos nenhuma anã branca ou objeto pós-AGB entre os objetos analisados.

**CARBONO E NITROGÊNIO EM 9 ESTRELAS DE TIPO SOLAR
DA VIZINHANÇA SOLAR**

Livia Souza Ribeiro^{1,2}, André de Castro Milone¹

1 - INPE

2 - UNITAU

O estudo das abundâncias químicas das estrelas de tipo solar da vizinhança solar é importante porque as composições fotosféricas fornecem informações fundamentais sobre os processos de nucleossíntese ocorridos e sobre a história de evolução química do disco da Galáxia. A distribuição das abundâncias químicas destas estrelas não está bem estabelecida, especialmente dos elementos do grupo CNO. As abundâncias fotosféricas do Carbono e Nitrogênio de uma amostra de nove estrelas foram determinadas no presente estudo. Utilizamos a síntese espectral de bandas moleculares do Sistema Swan do C₂ e Sistema Vermelho do CN e de linhas atômicas do CI, aplicada por meio de um método diferencial tendo como referência o próprio Sol e abrangendo a região $\lambda\lambda 5000-8300 \text{ \AA}$. Os espectros de alta resolução ($R=47.000$) e elevada razão sinal-ruído ($250 \leq S/R \leq 450$), incluindo o solar de referência, foram obtidos com o espectrógrafo Échelle Feros instalado no telescópio 1,52m no European Southern Observatory e cedidos gentilmente pelo Prof. Dr. Gustavo P. Mello (OV/UFRJ). Para a análise utilizamos o código Moog, os modelos de atmosfera MARCS, as listas de linhas moleculares de Kurucz e atômicas do Vienna Atomic Lines Database. Os parâmetros fotosféricos foram determinados de forma homogênea por outros trabalhos. As abundâncias obtidas para o C e N abrangeram respectivamente os intervalos $-0,19 \leq [C/Fe] \leq 0,01 \text{ dex}$, com média igual a $-0,06 \text{ dex}$, e $-0,25 \leq [N/Fe] \leq 0,50 \text{ dex}$. Investigamos também as relações entre estas abundâncias e $[Fe/H]$. Como resultado secundário, obtivemos a seguinte faixa para as velocidades de rotação: $0,3 \leq v.\text{seni} \leq 4,9 \text{ km.s}^{-1}$. Agradecemos ao PIBIC-INPE/CNPq e ao projeto temático da FAPESP Nossa Galáxia e Formação Estelar.

JHK STUDY OF THE ECLIPSING DWARF NOVA IP-PEGASI

**Tiago Ribeiro de Souza¹, Raymundo Baptista¹, Emilios T. Harlaftis²,
R. G. M. Rutten³, Vikram S. Dhillon⁴**

1 - UFSC

2 - Institute of Space Applications and Remote Sensing, National Observatory of Athens

3 - Issac Newton Group of Telescopes

4 - Department of Physics and Astronomy, University of Sheffield

We report the analysis of *JHK* light curves of the eclipsing dwarf nova IP Pegasi in quiescence. The light curves are dominated by ellipsoidal modulation of the mass-donor star, with additional contributions from the accretion disk and anisotropic emission from the bright spot. Two eclipses can be seen in the light curves. A secondary eclipse is visible in *J* and *H* light curves, with 2% and 4% of the flux disappearing at minimum light, respectively. The *K* light curve does not cover the secondary eclipse. We modeled the observed ellipsoidal modulation of the secondary star (including possible illumination effects on its inner face) to find a mass ratio of $q=0.42$ and an inclination of $i=84^\circ$, consistent in the three bands within the uncertainties. Illumination effects are negligible. The ratio of the intensity of a gaussian spot in the inner face of the secondary star to the average intensity over the surface of this star is only 10^{-4} . The secondary is responsible for 83%, 84% and 88% of the flux in *J*, *H* and *K*, respectively. We subtracted the contribution of the secondary star and applied 3-D eclipse mapping techniques to map the surface brightness of a disk with opening angle α plus a circular ribbon at the radius of the bright spot ($R=0.58R_{L1}$). The resulting accretion disc has an asymmetric brightness distribution in the *J* band and symmetric distributions in the *H* and *K* bands. The inferred brightness temperatures of the disc ($\sim 3000K$) and of the bright spot ($\sim 7000K$) are the same in all bands within the uncertainties. We fit the fluxes of the secondary star with late-type stellar atmosphere models to find a distance of $d=115\pm 30$ pc. The *JHK* colors of the disc indicate that the disc is optically thick in its inner regions but the colors of the outer disc regions ($R>0.3R_{L1}$) cannot be matched by those of either opaque radiator or optically thin emitting gas.

SPECTRAL MAPPING OF THE INTERMEDIATE POLAR DQ HERCULIS

**Roberto Kalbusch Saito¹, Raymundo Baptista¹, Phillip J. Martell²,
Keith Horne³**

1 - UFSC

2 - University of Wisconsin Center

3 - University of Saint Andrews

DQ Her is an eclipsing intermediate polar, the prototype of a class of cataclysmic variables that shows pulsations at periods lower than the orbital period. We report a study of the spectra and structure of the accretion disc of DQ Her with eclipse mapping techniques. The analysis is based on 3272 spectra obtained at the Hale 5 m telescope, using the 2D Frutti detector on July 1987. The integration time for each spectrum was 10 s, and the usable spectral coverage is $\sim 3800-5000$ Å. We removed the orbital velocity of the primary star $K_1=140$ km s⁻¹ from the spectra and the corrected spectra were binned to a dispersion of 2 Å pixel⁻¹. The spectra were sliced into narrow passbands in the continuum and in velocity-resolved passbands for the lines, and light curves were extracted for each band. The light curves were analyzed with maximum-entropy eclipse mapping techniques producing a set of monochromatic maps of the disc brightness distribution and the spectrum of an additional, uneclipsed component. We obtained spatially resolved spectra of the accretion disc as a function of distance from the disc centre, for the regions around the magnetic white dwarf at disc centre, and for the gas stream. Net line emission maps at low velocity show a peculiar "M"-shaped distribution which may be interpreted as the projection onto the orbital plane of an accretion curtain over one of the magnetic poles of the white dwarf. The Balmer lines appear in absorption in the gas stream spectra suggesting the presence of matter outside the orbital plane (e.g. a disk chromosphere). The brightness temperatures are in the range 16000 – 4000 K and may be reasonably well described by a steady-state disk model of $\dot{M} = 10^{-9} M_\odot \text{yr}^{-1}$. In the inner regions ($R>0.15 R_{L1}$) the temperature profile is flatter than expected for a steady-state disk model suggesting magnetically-controlled accretion inward of this radius.

SELEÇÃO DE ALVOS PARA O PROGRAMA ADICIONAL DO SATÉLITE COROT

**Fábio Pereira Santos¹, Wagner J. B. Corradi¹, Jane Gregorio-Hetem²,
Sérgio L. A. Vieira^{3,4}, Gustavo Rojas³, Sílvia H. P. Alencar¹**

1 - ICEx/UFMG

2 - IAG/USP

3 - Centro Universitário UNA

4 - FEAMIG

O Pico dos Dias Survey (PDS), uma procura por estrelas T Tauri (T Tau) baseada em cores IRAS (Gregório-Hétem et al. 1992; Torres et al. 1995; Torres 1999) revelou várias novas estrelas T Tau, assim como outros objetos muito interessantes: 108 deles classificados como estrelas candidatas Herbig Ae/Be (HAeBe). Os critérios usados para classificar as estrelas HAeBe do PDS estão descritos em Vieira et al. (2003). A meta principal deste projeto é entender melhor a variação do brilho das estrelas T Tau e HAeBe devido à sua interação com a matéria circunestelar. Para alcançar resultados mais adequados precisamos medir a variabilidade com um instrumento de alta precisão, no caso o Satélite COROT. No entanto, para usar o Satélite COROT é necessário realizar uma preparação cuidadosa baseada em observações terrestres. Neste trabalho apresentaremos os resultados preliminares do acompanhamento fotométrico de alguns destes objetos visando obter os melhores alvos para o Programa Adicional do Satélite COROT. Os dados foram coletados em doze noites em Julho de 2004, usando o telescópio IAG 60 cm do Laboratório Nacional de Astrofísica, (LNA, Brasil) equipado com a câmera CCD e os filtros BVRI. Em particular, a análise das curvas de luz revelou que duas candidatas: PDS090 e PDS091, mostram variações de cerca de uma magnitude. Para decidir se esta variabilidade é periódica ou não precisaremos acompanhar estes objetos por mais tempo. De qualquer modo, a estrela PDS091 se revela como um alvo promissor para o Programa Adicional do Satélite COROT.

PAINEL 94

ESTUDO DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DO DISCO DE ACRÉSCIMO DE V2051 Oph AO LONGO DE DUAS ERUPÇÕES

Renata Faria Santos, Raymundo Baptista
UFSC

Novas anãs são binárias nas quais uma estrela de tipo tardio preenche o lobo de Roche e transfere matéria para uma anã branca via disco de acreção. Elas apresentam erupções recorrentes (3-5 mag) com duração típica de 5 a 10 dias que refletem um aumento súbito no acreção de matéria pelo disco. Há dois modelos concorrentes para explicar as erupções: no modelo de instabilidade na transferência de matéria as erupções resultam de instabilidades intrínsecas da estrela secundária, enquanto o modelo de instabilidade no disco prevê um aumento da viscosidade devido à instabilidade térmica-viscosa. O acompanhamento das mudanças na estrutura do disco ao longo da erupção permite testes cruciais dos dois modelos existentes. Apresentamos os resultados da análise de curvas de luz da nova anã V2051 Oph ao longo de uma erupção em agosto de 2002. Os resultados são comparados com os obtidos para uma erupção em agosto de 2000. Os novos dados foram coletados no Laboratório Nacional de Astrofísica nos dias 4, 5 e 7 de agosto de 2002. O sistema entrou em erupção em 5 de agosto. Ao analisarmos as curvas de luz com o método de mapeamento por eclipse, obtemos os mapas de distribuição de brilho do disco de acreção. Os mapas permitem acompanhar a evolução temporal do disco ao longo do ciclo de erupção. Em contraste com os mapas da erupção de 2000, os novos mapas são bastante simétricos, sem evidência de emissão ao longo do jorro de gás em queda ou no ponto de colisão do gás com a borda externa do disco. As intensidades do disco são maiores na erupção de 2002 em comparação com os mapas de 2000. Observa-se que em quiescência e no declínio a intensidade decresce para raios maiores. Já em erupção, observamos que a intensidade é constante nas regiões centrais ($\leq 0.3R_{L1}$, sendo R_{L1} a distância do centro do disco ao ponto Lagrangiano interno) e decresce para raios maiores. Assumindo radiação opticamente espessa, calculamos a distribuição radial de temperatura do disco em cada caso. Na erupção de 2002, a distribuição radial de temperatura é plana em grande parte do disco ($T \approx 8000K$), contrário ao esperado pelo modelo de disco em estado estacionário ($T \propto R^{-3/4}$). Esse resultado também foi obtido para a erupção de 2000.

HD94033: UM SISTEMA BINÁRIO?

**Jorge Marcelino Santos-Júnior¹, Paulo Cesar Rodrigues Pereira¹,
Renata Almeida²**

1 - Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

2 - OV/UFRJ

A variabilidade de KZ Hya (HD 94033) foi inicialmente observada por Przybylski e Bessel em 1979 (PB79) a partir de um levantamento fotométrico de estrelas early-type com grande movimento próprio. Apresenta um período ligeiramente inferior a 86 min e uma amplitude de 0,8 magnitude no filtro V. É classificada como uma variável do tipo SX Phe, cujas características principais são: juventude, períodos curtíssimos e metalicidade característica de estrelas da população II. Após extenso monitoramento fotométrico, conjugado a dados mais antigos, Yaning e colaboradores, em 1991, verificaram uma regularidade no diagrama O-C, com período de cerca de nove anos, o que sugere a presença de um segundo corpo no sistema. Uma das motivações deste trabalho é aumentar a quantidade de ciclos observados, visando uma possível confirmação da companheira, bem como o refinamento do valor do período de pulsação. Neste trabalho apresentaremos os resultados fotométricos obtidos no período de 2003 a 2005, ao longo de 23 noites. Vem sendo realizada a fotometria diferencial CCD (filtros Johnson e clear) no telescópio de 10" localizado na Fundação Planetário. Com os dados obtidos nos dois primeiros anos do projeto, desconsiderando os dados de 2005 (ainda em fase de observação e redução), a principal conclusão foi a presença de um período de 0,05929 dias em sua curva de luz, utilizando o método PDM para a busca de sinal. Este valor é superior ao obtido em 1985 por Hobart et al. e Doncel em 2002, porém inferior ao encontrado por PB79 e Napoleão et al. 2003.

**O CONTEÚDO DE BINÁRIAS ECLIPSANTES ENTRE AS VARIÁVEIS DO LEVANTAMENTO
OGLE II**

**Julio César Tello Gálvez, Francisco Jablonski
INPE**

O experimento OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) produziu um catálogo de ~220 mil estrelas variáveis numa região de 11 graus de céu na direção do bojo galáctico. Além de posições precisas, os objetos do catálogo possuem magnitude na banda I e uma estimativa da variabilidade, σ_I . Cada objeto possui uma curva de luz com 200-300 medidas cobrindo um intervalo de três anos. Verificamos que 85474 objetos possuem magnitudes J , H e K_s no catálogo de fontes pontuais do 2MASS. Para estes objetos, nós criamos um novo catálogo que contém, além das informações acima, um sumário da distribuição estatística dos dados que compõem a curva de luz. O sumário é composto do valor mediano da curva de luz na banda I , largura da distribuição, σ^* , assimetria da distribuição, S , desvio das asas com relação a uma distribuição normal, k , valor de I para os percentis 5% e 95% do histograma da distribuição, I_5 e I_{95} , além dos valores máximo e mínimo, I_{max} e I_{min} . Realizamos sobre este catálogo uma análise das Componentes Principais, com o objetivo de identificar binárias eclipsantes. O código de síntese de curvas de luz de Wilson-Devinney foi utilizado em casos selecionados para a determinação dos parâmetros da binária. Nós apresentamos exemplos de sistemas com grande excentricidade, sistemas com grande diferença de luminosidade entre as componentes e sistemas com evidência de transferência de matéria entre as componentes, selecionados para estudos detalhados com os instrumentos do telescópio SOAR. Discutimos a eficiência da nova sistemática para a identificação de sistemas binários comparada àquela dos métodos usuais de análise no domínio das frequências.

ESPECTROSCOPIA IFU DA NEBULOSA DO HOMUNCULUS

**Mairan Teodoro, Augusto Daminieli
IAG/USP**

Em 1843 uma gigantesca ejeção de matéria (cuja causa ainda é desconhecida) em η Carinae criou uma das mais elegantes nebulosas bipolar já observadas: o Homunculus. Sua estrutura espacial vem sendo estudada com a utilização de espectroscopia de fenda longa, que, de certo modo, limita a detecção e visualização espacial de estruturas ao longo do Homunculus que não passam pela fenda. Essa limitação pode ser compensada com a utilização da espectroscopia de campo integral (IFS). Fazendo uso desta técnica, apresentaremos um estudo sobre as estruturas detectadas com a observação do Homunculus na banda J

($\lambda\lambda 10620-12960 \text{ \AA}$), com amostragem de $0,25''$ /lente e resolução espectral $R=3200$. A análise dos mapas de velocidade revelaram a presença de um 'Feixe' projetado na mesma linha de visada do lóbulo NW. A nebulosa localizada no interior do Homunculus, denominada Pequeno Homunculus, também foi observada nos mapas da linha do $[\text{Fe II}] \lambda 12567$. Neste trabalho será apresentado também um estudo sobre a estrutura do vento de $\eta \text{ Car}$ com base na análise da linha do $\text{He I } \lambda 10830$.

PAINEL 98

THE SACY PROJECT

**Carlos A. O. Torres¹, Germano R. Quast¹, Claudio H. F. Melo²,
Mihail F. Sterzik², Ramiro de la Reza³, Licio da Silva³**

1 - LNA/MCT

2 - ESO

3 - ON/MCT

We have conducted a survey - The Sacy Project - to identify possible nearby associations of stars younger than the Pleiades association by searching for young stars among the optical counterparts of the ROSAT X-ray bright sources. High-resolution spectra for the possible optical counterparts later than G0 belonging to HIPPARCOS and/or TYCHO-2 catalogs were obtained in order to assess both the youth and the spatial motions of each target. More than 1300 ROSAT sources were observed, covering a large area in the Southern Hemisphere. The identified young stars present a patchy distribution in UVW and XYZ, revealing the existence of huge nearby young associations. We will present the main associations detected in the survey, some of them not previously known.

PAINEL 99

DETERMINAÇÃO DAS CONDIÇÕES FÍSICAS NO DISCO DE ACRÉSCIMO DE V2051 OPHIUCHI

**Alexandre Zobot, Roberto K. Saito, Raymundo Baptista
UFSC**

Variáveis Cataclísmicas são sistemas binários onde uma estrela de tipo solar transfere massa para uma anã branca via um disco de acreção. Se o sistema for visto sob um ângulo adequado, haverá eclipses à medida que uma estrela orbita a outra. Usando técnicas de mapeamento por eclipse, é possível obter espectros espacialmente resolvidos do disco. Ajustando modelos de atmosferas de discos a estes espectros, somos capazes de determinar vários parâmetros físicos que caracterizam o comportamento da emissão. Neste trabalho, apresentamos os resultados do ajuste de modelos teóricos a um conjunto de espectros espacialmente resolvidos da nova anã V2051 Oph. Os espectros foram obtidos com o telescópio espacial Hubble durante um período de baixo brilho não usual do sistema, e cobrem uma faixa no ultravioleta (1150 a 2507 \AA) e outra no ótico (3226 a 4781 \AA). Os resultados mostram que a temperatura do gás é sistematicamente mais alta ($>10^4 \text{ K}$) do que o valor crítico (acima do qual o disco deve estar em erupção) prevista pelo modelo de instabilidades em discos. A distribuição radial da temperatura é mais plana do que a lei $T \propto R^{-3/4}$ prevista para discos opacos estacionários. A velocidade de turbulência inferida para o gás é altamente supersônica ($\sim 800 \text{ km/s}$). A espessura da região emissora é sistematicamente menor do que o valor esperado para a espessura de um disco de acreção ($\sim 10^8-10^9 \text{ cm}$). A densidade de coluna e a espessura do disco caem com a distância ao centro do disco e são maiores para a parte da frente (região mais próxima à estrela doadora) do que a parte de trás. Esta diferença aumenta na direção das partes externas, chegando a ser de até 4 ordens de grandeza. Existe uma notável assimetria entre os espectros da frente e do fundo do disco para o mesmo raio, levando a temperaturas e densidades sistematicamente maiores, e ângulos sólidos menores, para a frente do disco. Estas diferenças frente-fundo são evidências de um disco com abertura não nula, que fazem com que as partes do fundo sejam vistas sob inclinação menor que as da frente. Baseados nisto mostramos que a abertura do disco deve ser maior do que $\sim 4^\circ$. Estas assimetrias frente-fundo, mais o fato de existir a presença simultânea de linhas do HI e do HeII, indicam que estamos observando uma camada de gás com inversão térmica, ou seja, uma cromosfera.