

VENTOS INOMOGÊNEOS EM ESTRELAS WOLF-RAYET

**Graziela Roswitha Keller Rodrigues¹, Luis Carlos dos Santos²,
Vera Jatenco-Pereira¹**

1 - IAG/USP

2 - IF/USP

As estrelas Wolf-Rayet (WR) apresentam ventos massivos, densos e com altas velocidades terminais. A causa das altas taxas de perda de massa dessas estrelas permanece em aberto. É comum a suposição de que os seus ventos devem-se a pressão de radiação, em analogia aos ventos acelerados radiativamente das estrelas de tipo O. Entretanto, as taxas de perda de massa das WR são cerca de dez vezes maiores, implicando em uma eficiência muito maior na transferência de momento da radiação para o gás. Isto ilustra o chamado "problema do momento", no qual o momento no vento é superior ao momento total no campo de radiação da estrela. dos Santos, Jatenco-Pereira e Opher (1993) propuseram um modelo que é uma fusão do modelo de vento impulsionado por ondas Alfvén e aquele com pressão de radiação, o qual pôde prover momento e energia necessários ao vento utilizando campos magnéticos muito menores que os propostos em trabalhos anteriores, que usavam somente ondas Alfvén. Nós verificamos, neste trabalho, o comportamento deste modelo frente a presença de inhomogeneidades no vento, já que existe, hoje, um vasto conjunto de evidências observacionais suportando a idéia de inhomogeneidades presentes nos ventos de estrelas quentes. Para tanto, foram incluídos, novos valores de taxas de perda de massa e luminosidades, os quais se encontram corrigidos, na literatura, para a presença de inhomogeneidades e "line blanketing", assim como um termo de amortecimento de ondas Alfvén devido à interação com as inhomogeneidades.
dos Santos, L.C., Jatenco-Pereira, V. e Opher, R., 1993, ApJ, 410, 732

EMISSÃO EM RAIOS X DO SISTEMA SIMBIÓTICO RX PUP

Gerardo J.M. Luna¹, Roberto D.D. Costa¹, Jennifer L. Sokoloski²

1 - IAG/USP

2 - Harvard/Smithsonian Center for Astrophysics

Apresentamos dados em raios X do sistema simbiótico RX Pup observado com o satélite XMM-Newton. Os dados podem ser encontrados na base de dados pública do satélite. O espectro extraído do processo de redução pode ser ajustado com um modelo de emissão de plasma fino numa temperatura de 0.28×10^6 K, modificado por uma coluna de absorção de 0.7×10^{22} cm⁻². A estatística de χ^2 entre o ajuste e a observação tem um valor de $\chi^2 = 1.119$, o que mostra que o ajuste é bastante satisfatório. Dentro da resolução do XMM, a imagem do objeto é quase puntual, mas é possível que algum tipo de estrutura colimada possa ser detectada em raios X, como já foi detectada no rádio e no óptico. A curva de luz não apresenta nenhuma periodicidade após a análise de seu espectro de potência, mas durante o tempo de exposição foram detectadas algumas variações na intensidade da fonte. O modelo espectral ajustado pode ser atribuído ao ambiente de colisão de ventos presente no sistema.

DETERMINATION OF BE-STAR INCLINATIONS FROM GRAVITY-DARKENED PHOTOSPHERIC SPECTRA

**Marcus Vinicius Massa Fernandes¹, Richard Townsend^{2,3},
Nelson Vani Leister¹**

1 - IAG/USP

2 - Department of Physics & Astronomy, University College London, Gower Street, London WC1E 6BT, UK

3 - Bartol Research Institute, University of Delaware, Newark, DE 19716, USA

Emission-line profiles represent the primary tool for probing the circumstellar disks of Be stars. However, leveraging the diagnostic potential of these profiles first requires isolation of the emission arising solely from the circumstellar environment. As part of this process, a background photospheric profile must be fitted using an appropriate model, and then subtracted away. In this poster, we report on our ongoing effort to develop unified models for the He I $\lambda\lambda$ 4026, 4388 and 4471 Å photospheric absorption profiles of 5 early-type

Be stars: α Ara (HD158427 - B2Vne), α Eri (HD10144 - B3Vpe), η Cen (HD127972 - B1.5Vne), ϵ Cap (HD205637 - B3V:p), and λ Pav (HD173948 - B2II-IIIe). We are using a spectral synthesis code developed by one of us (RHDT) that includes effects due to rapid rotation. In each star, we find that a simultaneous fit of all He lines can be achieved only with a pole-to-equator effective temperature gradient consistent with von Zeipel gravity darkening. Furthermore, we find that this inhomogeneous temperature distribution separates the line formation regions across the stellar surface, meaning that a simultaneous fit is also sensitive to the inclination (i) of the stellar rotation axis. In this manner, our spectral fitting procedure furnishes us with an independent estimate for the inclinations of the five stars in our sample.

PAINEL 80

UM CATÁLOGO 2MASS SELECIONADO SOMENTE COM ESTRELAS FHB/A E ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE SUAS DISTRIBUIÇÕES ESPACIAIS

Tiago Mendes de Almeida, Silvia Rossi
IAG/USP

Este projeto utiliza o recentemente produzido Catálogo de Fontes Pontuais 2MASS na construção de um catálogo “puro” contendo candidatas a estrelas de campo do ramo horizontal (FHB), identificadas no survey HK de Beers e colaboradores. Com o catálogo construído e a espectroscopia já disponível, será possível estudar as propriedades cinemáticas de tais objetos no disco espesso e halo galáctico. O survey HK teve como objetivo a reunião de objetos candidatos a estrelas pobres em metais, selecionadas visualmente. A análise espectroscópica posterior revelou uma gama de diferentes objetos, dentre eles, as estrelas FHB. Tal sub-amostra possui objetos que se confundem com as FHBs, como estrelas de tipo espectral A, que necessitam do conhecimento da gravidade superficial para serem separadas das FHBs. A identificação das estrelas tipo A e sua exclusão da amostra proporcionará uma análise confiável de correlação das distribuições espaciais das FHBs. Neste trabalho, apresentam-se as relações aproximadas de regressão encontradas para estimativa dos índices de cor $(B-V)_0$ em função das cores $(J-H)_0$, obtidas a partir do 2MASS, para aproximadamente 1600 objetos. As estimativas de avermelhamento adotadas levam em conta uma versão revisada das estimativas obtidas dos mapas de Schlegel et al.

PAINEL 81

DIAGNÓSTICO ESTATÍSTICO EM NOVAS CLÁSSICAS

Manoel Vieira de Moraes, Marcos Peres Diaz
IAG/USP

Novas clássicas são estrelas binárias cerradas eruptivas. Tendo como base dados de catálogos (Duerbeck, 2003; Ritter, 2005) foi realizado um estudo estatístico da população de novas conhecidas, considerando-se as principais variáveis observacionais catalogadas para esses objetos (amplitude da erupção, tempo de decaimento do brilho, luminosidade em H-alfa, H-beta e período orbital). As ferramentas de análise foram histogramas das grandezas observáveis, busca de correlações entre parâmetros e a análise de componentes principais (PCA). Este último método estatístico analisa a dimensionalidade associada a um conjunto de dados. A análise populacional não encontrou o ‘vazio’ na distribuição de períodos orbitais previsto por modelos teóricos e observado em outras classes de binárias cataclísmicas. Foi observado um comportamento bimodal do tempo de decaimento do brilho, o que pode indicar que há duas populações distintas de novas, uma correspondente ao bojo e outra ao disco galáctico. Através do PCA foram obtidas correlações tais como aquela verificada entre a magnitude absoluta no máximo e o tempo de decaimento e obtidas novas correlações, como a forte dependência entre a amplitude da erupção e a luminosidade em H-alfa. Também foram encontradas correlações entre variáveis ligadas à energia liberada na erupção e a massa da anã branca. As correlações que envolvem a magnitude absoluta têm importância como calibrador secundário da escala de distâncias. As novas correlações descobertas serão relevantes como vínculos para modelos de erupção, além de poderem restringir os principais fenômenos físicos envolvidos na formação do envoltório da nova.

**ELETRICALLY CHARGED RELATIVISTIC STAR: AN EFFECTIVE
WAY TO STUDY ANISOTROPIC STARS****Rodrigo Picanço Negreiros¹, Manuel Malheiro^{2,1}****1 - IF/UFF****2 - Instituto Tecnológico de Aeronautica - Centro Técnico Aeroespacial**

In this work we review the structure of a charged polytropic star. We assume that these stars are spherically symmetric and have only a radial electric field. We show that these assumption generate an anisotropy in the structure of the star: the radial component of the Energy-Momentum tensor is different from the angular ones. Recently in the literature it was shown that one can write a new hydrostatic equilibrium equation using only the radial component of the stress tensor (p_r) instead of the usual thermodynamics pressure. Usually we define the surface of the star by being the point where the usual thermodynamics pressure vanishes ($p(R)=0$), but with this new equation the boundary is given by the point where p_r vanishes. We solve both equations with the respective boundary conditions and compare them, seeing which one is more stable. Here we will use the structure of a charged star as a toy model for the study of anisotropic stars. Since we know exactly the source of the anisotropy, once we get to the solution of both equations, we can conclude that the solution obtained when the usual pressure is used, seems to be more realistic. At least when the source of anisotropy comes from a field and not from matter distribution.

GMOS-IFU OBSERVATIONS OF CBSS SOURCES

Alexandre Soares de Oliveira¹, João Evangelista Steiner²**1 - SOAR Telescope****2 - IAG/USP**

The compact binary supersoft X-ray sources - CBSS - are a group of stars initially discovered in the Magellanic Clouds that are copious sources of supersoft X-rays and that are interpreted as cataclysmic variables with inverted mass ratio. From stellar population simulations, about 1000 such sources should exist in the Galaxy but only two are observed. It has been proposed that the V Sagittae stars are the galactic counterpart of the CBSS. This implies that the supersoft X-ray emission is suppressed, probably by the interstellar medium. The CBSS and V Sge stars are expected to present nebular emission, as gas from the interstellar medium as well as from the mass loss due to the wind should be ionized by the powerful supersoft source. Another key question is the nature of the secondary stars in these binary systems. No spectroscopic detection of any secondary star in either CBSS or V Sge objects has been published to date. In this work we present our efforts in the detection of the nebular emission and the secondary stars in the CBSS CAL83, RX J0527.8-6954 and MR Vel with the Gemini IFU. The GMOS-IFU data were obtained in two modes of observation: exposures with the B600 grating, covering from 4100 to 7000 Å to search for nebular emissions of H β , [OIII], [OI], H α , [NII] and [SII], and exposures with the R400 grating, covering from 4600 to 8710 Å to search for the secondary star (CaII triplet). As preliminary results we determine that the measured equivalent widths and FWHM of the Balmer lines and HeII 4686Å are compatible with previous observations, and we detect the nebular emission of [Fe X] 6374.5Å, a specie of extremely high ionization which was never before detected in an object of this class.

O AGLOMERADO ESTELAR JOVEM ASSOCIADO À FONTE IRAS 09149-4743

Roberto Ortiz¹, Alexandre Roman-Lopes², Zulema Abraham²**1 - UFES****2 - IAG/USP**

A fonte IRAS 09149-4743 está associada a uma região de formação de estrelas massivas no complexo de nuvens moleculares de Vela. A região emite radiação de contínuo e diversas transições moleculares e possui uma nebulosa óptica associada, medindo 6 minutos de arco. Entre as espécies moleculares já observadas, podemos citar: emissão de CO, maser de H₂O, CH₃OH (metanol) e CS, entre outras. A emissão de CS indica que a nuvem molecular apresenta alta densidade ($>10^4\text{cm}^{-3}$), enquanto a emissão de metanol indica a presença de estrelas jovens massivas envolvidas na nuvem molecular. Realizamos imageamento da região nas bandas J, H e K do infravermelho utilizando a câmera infravermelha do LNA, e identificamos um aglomerado de estrelas jovens, para as quais obtivemos magnitudes nas três bandas. Utilizando diagramas cor-cor e cor-magnitude, discriminamos as estrelas que de fato pertencem ao aglomerado daquelas de "foreground". Nossos resultados mostram que a luminosidade da região é dominada por uma das estrelas centrais do aglomerado, que é também a responsável pela ionização da nebulosa.

SPECTROPOLARIMETRY OF RY Tau WITH EUCALYPTUS-IFU

Antonio Pereyra, Antonio Mário Magalhães, Alex Carciofi**IAG/USP**

Spectropolarimetry is a powerful tool for studying envelopes (or disks) around young stellar objects (YSOs) and determining their geometries. In particular, polarizations variations (or their absence) across spectral features can help us to determine the location of the scattering material, as the scattering opacity competes with the line emission and absorption as a function of wavelength and throughout the envelope. In a simple case, circumstellar free electrons (e.g. in a disk) are able to polarize the continuum light more than the line photons, as emission lines are formed over a much larger volume (e.g. in a disk) than continuum. Hence, the line photons are subject to fewer scatterings leading a drop in the polarization across the emission profile. In this work, we present spectropolarimetry observations of the classical T Tauri star RY Tau. A spectral range of 600 angstroms was used centered in H-alpha. The linear continuum polarization level measured was (3.6+/-0.3)% when the spectra is binned in 30 angstroms interval. This level is consistent with the historical

broadband variations reported between 1 and 4% (mean of 3%). The H-alpha double peak, observed in total flux and consistent with a rotating disk, does not show depolarization in our data (at R=4000) as verified by other authors. The data were gathered with Eucalyptus-IFU (EIFU) along with the polarimetry module IAGPOL at OPD/LNA with the 1.6m Telescope. This work is part of an ongoing spectropolarimetric program of YSOs. The procedure to obtain spectropolarimetric useful information from EIFU data is also explained. This work is supported by FAPESP.

PAINEL 86

ASTROBIOLOGICALLY INTERESTING BINARY STARS WITHIN 15 PARSECS OF THE SUN

Gustavo Frederico Porto de Mello¹, Tatiana Michtchenko²

1 - OV/UFRJ

2 - IAG/USP

Binary stars are universally thought as second rate sites for the location of habitable planets. It is questionable and still open to debate in the current state of planetary formation theory whether a) planetary formation similar to the one that seems to follow the formation of single stars can proceed in binary or multiple systems; b) whether once formed planets have an appreciable probability of remaining in stable orbits inside the stellar continuously habitable zones (CHZs) for lengths of time compatible with the evolution of life. In this work we consider a sample of binary stars which were rejected in previous studies of astrobiolegically interesting stars on the sole basis of their binarity. These stars have been selected by having masses, temperatures, metallicities, luminosities and degree of chromospheric activity compatible with the long term permanence of habitable telluric planets inside their CHZ, being rejected only by their binary/multiple status. We obtain and discuss their evolutionary masses, luminosities, state of evolution, degree of chromospheric activity and isochronal ages. Also, we investigate the dynamical stability of the system composed by the binary and an Earth-like planet within the CHZ of the primary component. Our analysis is modeled semi-analytically in the frame of the three-dimensional general three-body problem. We investigate the topology of the phase space without any restriction on the magnitude of the eccentricities and inclinations. We obtain the boundaries of the secular stability of the system, as a function of the masses, semi-major axes and inclinations, and qualitatively supplement these results by direct numerical investigations.

PAINEL 87

A TAXA DE TRANSFERÊNCIA DE MATÉRIA EM VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS QUIESCENTES

Raúl E. Puebla, Marcos Diaz

IAG/USP

As Variáveis Cataclísmicas (VC's) são sistemas binários cerrados e semiligados (uma das estrelas preenche o lobo de Roche), nos quais ocorre transferência de matéria entre as componentes do sistema através de um disco de acreção. Este disco emite principalmente no ultravioleta (UV). Nos últimos quinze anos não houve um avanço substancial nas estimativas das taxas de transferência de massa utilizando modelos mais detalhados para a emissão do disco no UV. Neste trabalho apresentamos estimativas da taxa de transferência de matéria calculadas para uma amostra de 30 variáveis cataclísmicas com disco de acreção estacionário. VC's do tipo Nova-Like e Novas velhas foram analisadas usando um modelo de disco formado por anéis concêntricos, emitindo como atmosferas estelares modificadas. Este cálculo é comparado com modelos de corpo negro para discos padrão (Shakura e Sunyaev, 1973). Neste caso igualamos o fluxo calculado ao observado em uma banda no UV. Nos modelos de atmosferas utilizamos uma otimização multiparamétrica dos espectros nas mesmas regiões. Estas estimativas são relacionadas com o período orbital de cada objeto, com a intensidade da linha ressonante de CIV (1550) e com a inclinação do contínuo. Não se encontrou uma correlação forte entre a taxa de transferência de acreção e o período orbital, ao contrário do proposto por Patterson (1984). Mostramos que o modelo de atmosferas estelares modificadas consegue reproduzir a forma do espectro melhor que o modelo de corpo negro. Porém verificamos uma dificuldade em ajustar simultaneamente a inclinação e o fluxo absoluto. Esta dicotomia cor/fluxo (Wade, 1988) está presente em vários objetos analisados.

PAINEL 88

TOMOGRAFIA DOPPLER DA VARIÁVEL CATACLÍSMICA RR Pic

Fabiola Mariana Aguiar Ribeiro, Marcos Diaz
IAG/USP

Variáveis Cataclísmicas são sistemas binários cerrados compostos de uma anã vermelha e uma anã branca. Há transferência de matéria da anã vermelha em direção a anã branca, formando um disco de acreção. O trabalho se baseia em observações espectrofotométricas realizadas de 2001 a 2003, abrangendo 176 espectros no vermelho e 406 espectros no azul, com resolução espectral de cerca de 2 Å. Realizamos um estudo de velocidades radiais do sistema, revisando os valores de amplitude de velocidade radial da primária, velocidade sistêmica e correção de fase absoluta apresentadas na literatura. Estas quantidades nos permitem restringir os parâmetros básicos do sistema, tais como massas e separação orbital das componentes. Apresentaremos tomogramas Doppler obtidos para as linhas de $H\alpha$, $H\beta$, $H\gamma$, HeI 6678 e HeII 4686. Discutiremos as diferenças entre os tomogramas e as interpretações físicas resultantes deste estudo. As diferenças mais marcantes se encontram entre os tomogramas de HeI e HeII, sendo o primeiro em forma de um anel a altas velocidades, conforme esperado para emissão originada no disco, e o segundo preenchendo as regiões de baixas velocidades, que incluem emissão proveniente da borda externa do disco e emissão difusa no lobo de Roche.