

**SUN-LIKE STARS IN THE CoRoT SPACE MISSION: RESOLVING THEIR NATURE. I
A MAIN-SEQUENCE STAR LOCATED IN THE CENTER CoRoT FIELD**

**Rízia Rodrigues da Silva, Bruno Leonardo Canto Martins, Cristian Cortez Angel, José Renan de Medeiros
UFRN**

Light curves from the CoRoT satellite are revealing an impressive number of informations for different stars along the HR diagram. In the present work, we compute the abundances of a large number of chemical elements in a solar-like star ($T_{\text{eff}}=5780$ K, $[\text{Fe}/\text{H}]=0.16$ dex, $\log g=4.44$ dex and $v \sin i=2.0$ km s⁻¹) located in the Center CoRoT field. The CoRoT data was combined with high-resolution and long covering wavelength spectra (UVES VLT/UT2-ESO) allow us to determinate a complete chemical profile of this solar like star. The wavelength range of our spectroscopic observations (3300 a 9400 Å) allow us to computed abundances of O, Si, Na I, Mg I, Al I, Ca I, Ti I, Co I, Ni I, Zr I, La II and Cr I. The overall spectroscopic parameters of the star were found to be close to solar values, in spite of its different rotation period (~15d) once compared with the Sun. The abundances derived in this work offers an unique opportunity to study the mixing mechanisms compared to the Sun.

MODELAGEM SIMULTÂNEA DO ÓPTICO E RAIOS X DE POLARES

**Karleyne M. G. da Silva, Claudia V. Rodrigues, Joaquim E. R. Costa
INPE**

O código CYCLOPS realiza a modelagem da emissão ciclotrônica da base da coluna de acréscimo de polares na região do óptico/infravermelho. Para o ajuste de dados, a utilização de pelo menos duas frequências é fundamental na restrição dos parâmetros do modelo. Na literatura, a emissão bremsstrahlung, que predomina em raios X, é modelada em separado da emissão ciclotrônica apesar de também se originar na base da coluna. A emissão em raios X de polares fornece fortes vínculos com a geometria do sistema, além de vínculos com a distribuição de temperatura e densidade do plasma emissor na região pós-choque. Neste trabalho apresentamos os resultados das modificações realizadas no código CYCLOPS para que este realize a modelagem de curvas de luz e de polarização no óptico em conjunto com curvas de luz em raios X a partir da inclusão da emissão bremsstrahlung e de efeitos de absorção pela parte superior da coluna de acréscimo. Testes comparativos entre modelos com temperatura e densidade variáveis e modelos que consideram ambos constantes apresentaram diferenças importantes nos espectros modelados da região pós-choque. Com a modelagem auto-consistente da emissão da coluna de acréscimo em diversos comprimentos de onda, esperamos melhorar a descrição da região utilizando o código CYCLOPS.

**HD 57370A: ANALYSIS OF THE CLOSE-BINARY AND DETECTION OF A THIRD
COMPANION**

Simone Daflon¹, Herman Hensberge², Daniel Mello¹, Sasa Ilijic³

1 - ON/MCT; 2 - Royal Observatory of Belgium; 3 - Department of Physics, University of Zagreb

HD57370A is a double-lined spectroscopic system that contains two extremely sharp-lined early-B stars. With modern analysis techniques such as spectra disentangling, the component spectra can be separated and analysed with the same tools available for single stars. In turn, the detailed analysis of the abundances constrains the relative light contributions of the components and thus the position of the stars in the HR diagram. High-resolution (R~48000) spectra were obtained with the FEROS echelle spectrograph coupled to the ESO 2.2m telescope, under the agreement ESO/Observatório Nacional, in 5 observation runs from January, 2008 to December, 2009. The radial velocity measurements support that the system HD57370 is at least triple, although no obvious spectral signatures of the wider companion are detected yet in the composite spectra. The period is found to be very nearly 6 days. The spectra disentangling analysis with the code fd3 reveals two early-B type stars (mass ratio ~ 0.86) in an eccentric orbit (~0.35). For the first time we include in the Fourier

disentangling a full error analysis. Seven spectral regions with lines of interest to an abundance analysis were selected to define the orbit and the component spectra of the close binary applying spectra disentangling. The obtained component spectra are well-suited for detailed stellar atmosphere analysis. Preliminary abundance results will be presented and discussed.

PAINEL 101

UM GRID DE MODELOS DE POEIRA PARA ESTRELAS S

Henrique Saraiva de Almeida, Silvia Lorenz-Martins
OV/UFRJ

Estrelas S são gigantes vermelhas que se encontram entre os tipos espectrais M e C sobre o AGB (Asymptotic Giant Branch, Ramo Assintótico das Gigantes). A razão de abundância C/O é aproximadamente igual a unidade ($C/O \sim 0.96-0.98$), mas ainda há uma sobreabundância de oxigênio relativa ao carbono. Devido a essa sobreabundância as principais características espectrais observadas em seus espectros ópticos são bandas moleculares de LaO, VO, TiO em absorção. No infravermelho são observadas bandas de silicatos amorfos, grãos encontrados em meios ricos em oxigênio, onde $C/O < 1$, produzindo emissões em $10\mu\text{m}$ e $18\mu\text{m}$. Por vezes é observada a emissão em $11\mu\text{m}$, devido a grãos de SiC (carbeto de silício), os quais são normalmente encontrados em meios ricos em carbono, onde $C/O > 1$. Neste trabalho foram calculados modelos que descrevem a transferência radiativa nos envoltórios de poeira de uma amostra de estrelas S, utilizando um novo código: MONRAT (MONte Carlo RAdiative Transfer). Tal código permite obter modelos com inúmeras espécies de grãos, e não mais duas espécies somente. Criamos um grid de modelos considerando várias espécies de grãos possíveis de serem encontradas nos envoltórios de estrelas S. Foram considerados grãos de silicatos amorfos, silicatos cristalinos, SiC e SiS. Os modelos foram ajustados a espectros infravermelhos de baixa resolução observados pelo telescópio espacial Spitzer para uma amostra de 4 estrelas. Nossos resultados mostram que as estrelas S estudadas apresentam principalmente a emissão característica dos silicatos amorfos mas apenas a banda em $10\mu\text{m}$ é importante; a banda em $18\mu\text{m}$ quase nunca está presente. Grãos de silicatos cristalinos e grãos de SiC não estão presentes nesta amostra e a banda de SiS em $13\mu\text{m}$ apesar de presente não é tão intensa.

PAINEL 102

O TRIPLETO INFRAVERMELHO DO CÁLCIO II COMO INDICADOR CROMOSFÉRICO EM ESTRELAS FRIAS

Diego Lorenzo de Oliveira¹, Gustavo Frederico Porto de Mello¹, Letícia Dutra Ferreira¹, Ignasi Ribas²
1 - OV/UFRJ; 2 - CSIC-IEEC

Linhas espectrais intensas são úteis indicadores espectroscópicos da atividade cromosférica estelar, vinculada fisicamente à eficiência da convecção superficial, à rotação diferencial e evolução do momento angular. A rotação estelar e a atividade cromosférica decaem monotonicamente com a idade, sob a ação do torque produzido pelo vento estelar magnetizado, sendo um potencial indicador deste parâmetro. O tripleto infravermelho do Ca II é muito pouco estudado neste contexto. Avaliamos o potencial de duas linhas do tripleto infravermelho como um diagnóstico cromosférico em uma amostra de 100 estrelas de tipo solar. Derivamos uma nova calibração de fluxo absoluto utilizando modelos atmosféricos NIMARCS, em função das temperaturas efetivas, gravidades superficiais e metalicidades estelares. Mostramos que as subgigantes povoam um envoltório inferior de fluxo em um diagrama fluxo absoluto vs. temperatura efetiva, e estas foram definidas como possuindo componente magnética mínima de aquecimento da cromosfera. Os fluxos desse envoltório inferior foram subtraídos dos fluxos totais, fornecendo os fluxos puramente cromosféricos. O fluxo cromosférico absoluto das linhas do tripleto mostra um comportamento semelhante ao da linha H α . As estrelas subgigantes sistematicamente mostram fluxo cromosférico diminuído em relação às anãs. Entretanto, algumas subgigantes acompanham a mesma relação de fluxo vs. idade que as anãs, sugerindo que o mesmo mecanismo físico é responsável pela atividade magnética. Concluimos que o fluxo cromosférico nas linhas do tripleto é potencialmente um bom diagnóstico da atividade magnética em estrelas frias. A extensão de nossa análise a estrelas pertencentes a aglomerados abertos e grupos cinemáticos jovens, com idades bem conhecidas, está em andamento.

AQUECIMENTO POR RAIOS-X EM COLUNAS DE ACRESÇÃO DE ESTRELAS T TAURI

**Alana Paixão de Sousa¹, Silvia Helena Paixão Alencar¹, Maria Jaqueline Vasconcelos²
1 - ICEx/UFMG; 2 - UESC**

Estrelas T Tauri clássicas (ETTCs) apresentam um significativo número de linhas de emissão em seu espectro. Essas linhas de emissão são produzidas nas colunas de acreção e são modeladas para obter parâmetros físicos do sistema disco-estrela, tal como a taxa de acreção de massa. No entanto a estrutura de temperatura das colunas de acreção ainda está em aberto. Por isso, apresentamos um estudo do perfil de temperatura desses tubos de matéria com aquecimento adicional por raios-X, encontrados em torno de ETTCs. Consideramos objetos estelares jovens ($<10^6$ anos) e de baixa massa ($M_* \sim 2 M_\odot$) e adotamos um modelo de acreção magnetosférico, onde a estrela central tem um campo magnético de dipolo que interrompe o disco em um raio $r_m \leq 0.1$ UA. A acreção do gás segue as linhas de campo magnético estelar a partir de r_m . Para determinarmos o perfil de temperatura no funil, usamos a primeira lei da termodinâmica resolvida para o átomo de hidrogênio em um estado estático. Este resultado nos fornece a equação de calor que foi resolvida juntamente com as equações das taxas de população e de população dos níveis do átomo de hidrogênio, considerando os mecanismos de excitação e desexcitação colisional (com prótons e elétrons), recombinação radiativa, transição espontânea, ionização colisional e fotoionização. Usamos como processo de aquecimento, a compressão adiabática estudada por Martin (1996) e o aquecimento por raios-X coronal, proveniente da estrela central, e como mecanismo de resfriamento consideramos bremsstrahlung. Com esses mecanismos, determinamos a estrutura de temperatura para as colunas de acreção e mostramos que o funil é principalmente aquecido por compressão adiabática, com o raio-X atuando pouco no processo de aquecimento.

LEVANTAMENTO DE ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS EM ESTRELAS ANÃS-G CROMOSFERICAMENTE ATIVAS

**Elton Rodrigues de Souza¹, Helio Jaques Rocha-Pinto¹, Bruno Vaz Castilho²
1 - OV/UFRJ; 2 - LNA/MCT**

A atividade cromosférica é causada pela interação entre a rotação diferencial e a convecção no envoltório estelar. Estrelas muito jovens apresentam uma alta atividade cromosférica com irregularidade temporal, enquanto estrelas mais velhas, como o Sol, apresentam uma baixa atividade cromosférica com ciclos de variação mais periódicos. Visto que aproximadamente 30% das estrelas da vizinhança são ativas e que $[Fe/H]$ pode ser obtido tanto por fotometria quanto espectroscopia, é importante saber como se comparam as medidas provenientes de cada método nessas estrelas. A atividade cromosférica leva à atividade fotosférica, que se manifesta como um preenchimento do fundo das linhas espectrais que não estão ligadas ao fenômeno cromosférico. Esse efeito é encontrado na diferença de $[Fe/H]$ calculado por meio de análises fotométrica e espectroscópica – a chamada deficiência em m_1 , por afetar o índice fotométrico m_1 de Strömgren. No período de 1997 a 1999 dedicamo-nos ao levantamento de espectros em cerca de 200 estrelas cromosfericamente ativas para quantificar essa diferença. Os espectros foram obtidos no OPD/LNA em três janelas espectrais de 100 Å de largura, centradas em λ 6707 Å, 5380 Å, 6145 Å e 6300 Å. Neste trabalho, mostramos que a deficiência em m_1 leva a uma estimativa mais baixa de $[Fe/H]$ fotométrico em estrelas ativas por um valor de até 0.1 dex. Apresentamos algumas abundâncias de estrelas cromosfericamente ativas calculadas por síntese espectral. Utilizamos o programa de síntese espectral estelar SPECTRUM v2.75 de Richard O. Gray. Ademais, utilizaremos os resultados para um estudo mais profundo das estrelas cromosfericamente jovens e cinematicamente antigas (CROJOCAS).

ON THE BEHAVIOR OF THE ROTATION OF STARS WITH PLANETS

**Sânzia Alves do Nascimento, Juliana Cerqueira de Santana, José Dias do Nascimento Jr.,
José Renan de Medeiros
UFRN**

We analyze the behavior of the rotational velocity of the parent stars of extrasolar planets. Projected rotational velocity $v \sin i$ and angular momentum are combined with stellar and planetary parameters, for a unique sample of 259 stars, amounting to 312 extrasolar planets, including 36 multiple systems. Indeed, for the present working sample we considered only those stars with planets detected by radial-velocity procedure. The present analysis shows that the $v \sin i$ distribution of stars with planets along the HR Diagram follows the well established scenario for the rotation of intermediate to low main sequence stars, with a sudden decline in rotation near $1.2M_{\odot}$. A statistical comparison of the distribution of the rotation of stars with planets with a sample of stars without planets indicates that the $v \sin i$ distribution for these two families of stars is, in principle, drawn from the same population distribution. We also found that the angular momentum of stars with planets follows, at least qualitatively, the Kraft's relation $J \propto (M/M_{\odot})^{\alpha}$. The stars without detected planets show a clear trend of angular momentum deficit compared to the stars with planets, in particular for masses higher than about $1.25M_{\odot}$. Stars with the largest mass planets tend to have angular momentum comparable or higher than the Sun.