

MOMENTO ANGULAR DE OBJETOS CIRCUNGALÁCTICOS**Erika A. de Souza, Hélio Jacques Rocha-Pinto**
OV/UFRJ

As cercanias da Via Láctea são povoadas por diversos sistemas estelares em variada escala de tamanho: aglomerados globulares, correntes e destroços mareais e galáxias satélites. Embora os aglomerados globulares sejam comumente considerados parte do halo galáctico, assim como os destroços mareais, não há uma fronteira clara onde começa e termina o halo, de modo a definir quais desses sistemas são parte deste ou devam ser considerados "satélites" da Galáxia. Faz mais sentido considerar que são representantes fósseis do meio circungaláctico, onde os registros de formação da Via Láctea ainda podem ser encontrados por meio da análise de suas propriedades quimiocinemáticas e idades. Em particular, Kunkel mostrou que algumas galáxias satélites da Via Láctea estavam alinhadas ao longo de um círculo máximo que incluía a posição de alguns globulares. Alinhamentos similares foram sugeridos para várias galáxias satélites de M31 por Koch & Grebel. Se esses alinhamentos orbitais podem ser testemunhas da fragmentação de um antigo satélite galáctico durante a formação galáctica, seus fragmentos devem ter alguma propriedade orbital preservada, que pode ser usada para testar a hipótese de que o alinhamento é ou não fortuito. Consideramos a possibilidade de que o momento angular desses objetos no espaço circungaláctico possa ser usado como indicador de populações de fragmentos e destroços pré-galácticos. Nossa análise busca verificar se há grupos de objetos no espaço de fase constituído pelo momento angular e energia cinética. Também queremos verificar se o momento angular de destroços mareais como a Corrente de Monoceros se mantém constante ao longo da corrente. Uma vez que a base de dados de velocidades radiais e movimentos próprios para objetos circungalácticos é pequena, nossa análise é bastante preliminar, contendo cerca de 35 globulares e 5 satélites, além de 3 destroços mareais.

MODELAGEM DA ESTRUTURA DA GALAXIA: BRAÇOS ESPIRAIS**Eduardo Brescansin de Amores¹, Annie Robin²****1 - ON/MCT****2 - Observatoire de Besançon**

Apresentaremos uma descrição da estrutura espiral de nossa Galáxia com base em comparações entre o Modelo de Besançon da Galáxia (MBG) e os dados observados pelo 2MASS. Um dos principais pontos do trabalho consiste em fazer uso dos recursos do MBG aliado ao método de otimização global, chamado Algoritmos Genéticos, que constituem uma robusta técnica de otimização o que o torna ideal para ajustar vários parâmetros. O método consiste no ajuste de parâmetros dos braços espirais de nossa Galáxia (raio inicial, ângulo de inclinação, fase, amplitude e largura) de forma a reproduzir os histogramas de cor (J-K) observados pelo 2MASS para 168 campos localizados em longitudes galácticas, $|l| < 80^\circ$ e cobrindo latitudes galácticas de -0.50° to $+0.50^\circ$, totalizando uma área de 12 graus quadrados. Realizamos os ajustes considerando a Galáxia com um padrão de dois e quatro braços espirais, com nove e dezoito parâmetros, respectivamente. Nossos resultados mostram de forma clara que um padrão com quatro braços espirais representam melhor a estrutura espiral de nossa Galáxia traçada por estrelas jovens e que mesmo um modelo de dois braços representa melhor a estrutura da Galáxia do que um modelo Axisimétrico. Serão mostrados a variação do erro para cada longitude e modelo de braços, os histogramas de cor obtidos após os ajustes, as diferentes representações da Galáxia vista de cima (face-on), assim como a comparações com modelos e dados disponíveis na literatura.

**ESTRELAS VARIÁVEIS PULSANTES ASSOCIADAS A
AGLOMERADOS ABERTOS****Douglas Augusto de Barros, Jacques R. Daniel Lépine**
IAG/USP

Aglomerados estelares abertos são, relativamente, os objetos que possuem as idades mais bem determinadas, fato que os tornam muito úteis no estudo da evolução e dinâmica da Galáxia. A identificação de estrelas pós-sequência principal como membros de aglomerados abertos representa uma oportunidade de se descobrir relações envolvendo parâmetros físicos destes objetos. Para tanto, têm-se obtido associações entre estrelas variáveis pulsantes, tais como Cefeidas clássicas e estrelas OH/IR, e aglomerados abertos a partir de cruzamento de catálogos destes objetos. Com as Cefeidas, tem sido procurada uma relação envolvendo o período de pulsação destas estrelas com a idade dos aglomerados associados. Tal relação período-idade pode ser usada para a uma nova determinação das idades dos aglomerados que apresentam uma grande dispersão de valores de idades estimados na literatura. Serão apresentadas novas determinações de distâncias dos aglomerados a partir das distâncias das Cefeidas associadas, uma vez que estas estrelas possuem distâncias bem determinadas através da relação período-luminosidade. Também serão mostrados resultados obtidos com o uso das Cefeidas em aglomerados abertos para calibração do ponto-zero da relação período-luminosidade. Para as estrelas OH/IR associadas a aglomerados abertos, serão apresentados dados de parâmetros como distâncias das estrelas e velocidades radiais dos aglomerados obtidos a partir das associações, assim como o uso de tais parâmetros para o estudo cinemático da Galáxia.

PAINEL 190

A VARIABILIDADE DO CENTRO GALÁCTICO EM 7 MM

Pedro Paulo Bonetti Beaklini, Zulema Abraham
IAG/USP

SgrA* é uma fonte compacta, com raio menor que 1 UA e coincide com o centro dinâmico de um aglomerado de estrelas girando em torno do buraco negro de massa da ordem de 4 milhões de massas solares no centro da galáxia. A existência de variabilidade na sua emissão rádio é um fenômeno bem comprovado, mas até o momento não se sabe ao certo se é periódica, embora uma periodicidade de 106 dias foi reportada em frequências menores que 43 GHz. Neste trabalho apresentamos observações em 43 GHz realizadas com o Radiotelescópio do Itapetinga, localizado na cidade de Atibaia. As medidas de SgrA* são realizadas intercalando medidas da fonte PMNJ 1747-2823, uma região HII muito próxima de SgrA*, a fim de, por comparação, eliminar efeitos de variabilidade externos à fonte principal. Os resultados obtidos mostram um aumento da variabilidade com o aumento da frequência, sendo ainda necessárias mais observações para verificar a existência de periodicidade.

PAINEL 191

CARACTERIZAÇÃO DO AGLOMERADO ABERTO NGC1981

Francisco Ferreira Maia, Wagner José Corradi Barbosa,
João Francisco C. Santos Jr.
ICEx/UFMG

Apresentaremos neste trabalho a caracterização do aglomerado aberto NGC 1981, através de fotometria BV(RI)_c de Johnson-Cousins e fotometria infravermelho 2MASS, visando obter uma compreensão mais detalhada dos parâmetros astrofísicos do alvo. Os dados BV(RI)_c foram coletados com o telescópio IAG 0.6m no OPD/LNA, em 21/09/2000. Para analisá-los aplicamos métodos de correção do avermelhamento interestelar e de ajuste de isócronas para determinar o avermelhamento, módulo de distância e idade para o objeto. O cálculo do avermelhamento foi realizado usando o ajuste linear a uma ZAMS empírica em diagramas cor-cor, conforme proposto por Munari & Carraro (1996). Encontramos um excesso de cor $E(B-V)=0.10\pm 0.02$. Idade e distância foram determinadas utilizando o conjunto de isócronas de Padova de metalicidade solar e o conjunto de isócronas pré-sequência principal de mesma metalicidade de Siess et al. (2000), ambos com overshooting. Encontramos uma idade entre $6.7 < \log t < 7.0$, e módulo de distância verdadeiro $(V_0 - M_v) = 8.6 \pm 0.2$, correspondendo a uma distância $D = 455^{+50}_{-42}$ pc. Analisamos dados no infravermelho obtidos do catálogo 2MASS em uma região de $\approx 1^\circ$ de diâmetro, confirmando os resultados obtidos na fotometria BV(RI)_c.

PAINEL 192

LEVANTAMENTO DE ABUNDÂNCIAS DE MG, MN, V, CO, CU E TI EM ANÃS FRIAS DA VIZINHANÇA SOLAR

**Gustavo de Almeida Bragança, Helio Jaques Rocha-Pinto
OV/UFRJ**

Distribuições de abundâncias fornecem informações sobre o processo de enriquecimento químico da Galáxia. Devido à facilidade com que linhas espectrais de Fe podem ser encontradas e medidas nos espectros de anãs frias do disco, estudos de evolução química costumam limitar-se a análises da distribuição de [Fe/H] ou na evolução das razões de abundância [X/Fe] de um dado elemento X. Informações adicionais podem, contudo, ser obtidas a partir da distribuição das abundâncias [X/H], tais como escalas de tempo para o enriquecimento químico do disco por estrelas de diversas faixas de massa. Ao longo de 1998-2001, nosso grupo de pesquisa dedicou-se à coleta de espectros de Fe, Na, Si, Ca, Ni e Ba em 325 estrelas anãs G do disco galáctico, em observações feitas, em sua maioria no OPD/LNA. A amostra foi escolhida de modo a ser representativa dentre as estrelas G da vizinhança solar. Nesse trabalho, relatamos resultados preliminares de um segundo levantamento de abundâncias, para a mesma amostra, que complementa o levantamento anterior. Das 325 estrelas da amostra de estudo, 248 tiveram espectros de boa qualidade (S/R >100) obtidos no OPD/LNA, na faixa espectral $\lambda\lambda$ 5679-6041 Å, entre 2005-2006. Nesta faixa espectral, medimos linhas não sobrepostas do Ba I (1), Mg I (1), Si I (3), Mn I (2), Ni II (2), Cu I (1) e Fe I (20), que foram usadas para melhorar a estimativa das abundâncias calculadas no primeiro levantamento, bem como incluir novos elementos químicos. Também exploramos espectros obtidos no primeiro levantamento com vistas a calcular a abundância de V, Co e Ti, que foram preteridos na primeira análise por apresentarem linhas de menor qualidade, na faixa espectral observada. As distribuições de abundâncias dessa amostra já observadas são comparadas a resultados teóricos e às distribuições anteriormente obtidas.

PAINEL 193

A STUDY OF SMALL MAGELLANIC CLOUD BINARY STAR CLUSTERS BASED ON SOAR OBSERVATIONS

**João F. C. Santos Jr.¹, Alex A. Schmidt², Eduardo Bica³
1 - ICEx/UFMG
2 - UFSM
3 - IF/UFRGS**

Contrasting with our Galaxy, the low-density environment of the Small Magellanic Cloud (SMC) seems to favor the existence of binary star clusters as a consequence of the relatively weak tidal field. About 13% of ≈ 1200 catalogued SMC star clusters take part in binary or multiple systems. According to dynamical simulations, we may find systems in different phases of evolution, from early apparently unbound stages with well separated components to advanced merger stages with both components mixed. The objective of the present work is to determine the fundamental properties of cluster merger candidates in different evolutionary phases as well as to analyse their structural characteristics. A sample of 9 objects was observed in B and V with the SOAR telescope, among them the isolated cluster NGC 121 for comparison purposes. Fluctuations in the radial profile are searched for as an attempt to recover signatures of the merging process. As an initial result, the surface brightness profile of NGC 121 is well matched by a King model with core radius $r_c=(3.00\pm 0.04)$ pc and tidal radius $r_t=(42.1\pm 1.4)$ pc.

PAINEL 194

STRUCTURES IN SURFACE-BRIGHTNESS PROFILES OF LMC AND SMC STAR CLUSTERS: EVIDENCE OF MERGERS?

**Luziane Carvalho¹, Tiago A. Saurin¹, Eduardo Bica¹,
Charles Bonatto¹, Alex A. Schmidt²
1 - UFRGS
2 - UFSM**

The LMC and SMC are rich in binary star clusters, and some mergers are expected. It is important to characterize single clusters, binary clusters and candidates to mergers. We selected a sample of star

clusters in each Cloud with this aim. Surface photometry of 25 SMC and 22 LMC star clusters was carried with the ESO Danish 1.54 m telescope. 23 clusters were observed for the first time for these purposes. We fitted Elson, Fall and Freeman (EFF) profiles to the data, deriving structural parameters, luminosities and masses. We also use isophotal maps to constrain candidates to cluster interactions. The structural parameters, luminosities and masses presented good agreement with those in the literature. Three binary clusters in the sample have a double profile. Four clusters (NGC 376, K 50, K 54 and NGC 1810) do not have companions and present as well important deviations from EFF profiles. The present sample contains blue and red Magellanic clusters. Excess to EFF profiles were detected in some blue clusters. We find evidence that important deviations from the body of EFF profiles might be used as a tool to detect cluster mergers.

PAINEL 195

CORRELAÇÕES INDEPENDENTES DE DISTÂNCIA E POPULAÇÕES DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS NA GALÁXIA

Oscar Cavichia, Roberto D. D. Costa, Walter J. Maciel
IAG/USP

O estudo da correlação entre as abundâncias dos diferentes elementos químicos é uma ferramenta importante para entender a evolução das estrelas centrais das nebulosas planetárias, provendo vínculos observacionais para os modelos de evolução estelar. As correlações entre os elementos não sintetizados pela estrela progenitora, tais como O, Ne, Ar, e S, trazem importantes informações a respeito da formação e evolução da Galáxia. Em particular, estas correlações podem ser aplicadas para o mapeamento das diferentes populações de nebulosas planetárias que compõem as distintas estruturas da Galáxia, como o sistema bojo/barra, e disco. Neste trabalho, mostramos que a partir de escalas de distância estatísticas e de uma amostra de nebulosas planetárias retiradas da literatura, é possível distinguir entre objetos pertencentes ao bojo, disco interno da Galáxia e vizinhança solar com base em diagramas de correlações entre abundâncias químicas de elementos alfa. Tal separação mostra que objetos pertencentes ao bojo apresentam menores abundâncias dos elementos alfa se comparadas às abundâncias das nebulosas planetárias do disco interno e vizinhança solar, mostrando que a escala de tempo de formação do bojo é menor que a escala de tempo de formação destas outras estruturas da Galáxia, sendo que estes resultados estão de acordo tanto com trabalhos teóricos de evolução química, quanto observações de estrelas gigantes na região central da Galáxia.

PAINEL 196

QUAL O VERDADEIRO PADRÃO ESPIRAL DA GALÁXIA?

Marco Couto, Augusto Damini
IAG/USP

As posições das regiões HII, medidas através de modelos cinemáticos, tem sido usada como traçador dos braços espirais e, a partir do fluxo rádio e da distância, como indicador da taxa de formação estelar da Nossa Galáxia. Alguns autores têm encontrado uma discrepância sistemática de um fator 2 para menos nas distâncias, usando métodos diferentes, para alguns grupos de regiões HII. Por exemplo, a região W3OH tem distância cinemática de 4 kpc, comparada com 2.2 kpc medida através do método de paralaxe espectrofotométrica e 1.9 kpc com paralaxe trigonométrica por interferometria rádio. Usando o método de paralaxe espectrofotométrica na banda K, adaptado para estrelas do tipo O, obtivemos a mesma diferença sistemática de um fator 2 (para menos) para 12 aglomerados estelares associados a regiões HII Galácticas. Uma análise crítica mostra que os erros intrínsecos de nosso método (devidos à imprecisão na calibração de magnitudes absolutas de estrelas do tipo O e possíveis binárias não resolvidas) mostra que eles são muito menores que as discrepâncias encontradas. Outros autores, usando a técnica de paralaxe espectrofotométrica no infravermelho e na faixa óptica para outros aglomerados estelares Galácticos, também obtiveram a mesma tendência significativamente mais baixa que as distâncias cinemáticas. Isso mostra que o modelo cinemático em uso para a nossa Galáxia tem problemas sérios e precisa ser revisto. Sugerimos que os problemas desse método se devem a componentes não rotacionais, devidas à expansão do gás aquecido nas regiões HII (champagne flow) e a perturbações no campo de velocidades, devidas à colisão entre nuvens moleculares e devidas ao potencial gravitacional local das ondas de densidade. Esses resultados são particularmente importantes no momento em que o desenho dos braços espirais da Galáxia

está sendo revisto. Por exemplo, a contagem de estrelas, feita pelo satélite Spitzer indica a existências de apenas 2 braços dominantes, ao invés dos 4 obtidos pelo método cinemático na faixa rádio. Vale lembrar que o modelo recentemente divulgado pelo satélite Spitzer ainda usa o método cinemático e está limitado pelos seus erros.

PAINEL 197

**SELF-CONSISTENT PHYSICAL PARAMETERS FOR MC CLUSTERS FROM CMD
MODELLING: APPLICATION TO SMC CLUSTERS OBSERVED WITH THE SOAR TELESCOPE**

Bruno Dias¹, Leandro Kerber¹, Beatriz Barbuy¹, Basílio Santiago²
1 - IAG/USP
2 - IF/UFRGS

The Magellanic Clouds (MCs) present a rich system of stellar clusters that can be used to probe the dynamical and chemical evolution of these neighbouring and interacting irregular galaxies. In particular, these stellar clusters present combinations of age and metallicity that are not found for this class of objects in the Milky Way, being therefore very useful templates to test and to calibrate integrated light SSP models applied to unresolved distance galaxies. Colour-magnitude diagrams (CMDs) allow to derive the age and metallicity of a cluster. In this work we present our method to determine self-consistent physical parameters (age, metallicity, distance modulus and reddening) for a stellar cluster from modelling CMDs obtained with the 4m SOAR telescope. We apply this method for three relatively unstudied stellar clusters in the Small Magellanic Cloud (SMC) imaged in the BVI filters that are suspected to be intermediate-age clusters (3-10 Gyr). Our preliminary results confirm our expectations that comes from a previous integrated spectra and colour analysis: the first object analysed, Lindsay 2, is intermediate-age (~3.2 Gyr) and metal-poor ($[Fe/H] \sim -1.0$) cluster, being probably a new important witness of star formation in the MCs.

PAINEL 198

**EVIDÊNCIAS DA EMISSÃO ANÔMALA DA GALÁXIA EM 1,
465 GHz E 2,3 GHz**

**Vanessa Aparecida Ferreira¹, Newton Figueiredo¹, Agenor Pina¹,
Thyrso Villela², Ivan Ferreira², Camilo Tello²**
1 - Universidade Federal de Itajubá
2 - INPE

Aperfeiçoar os modelos de emissão rádio da Galáxia é essencial para se obter mais informações sobre a Física do meio interestelar, bem como para melhorar a precisão das medidas da anisotropia da Radiação Cósmica de Fundo em Microondas. Três componentes predominam na emissão galáctica: radiação síncrotron, livre-livre e emissão térmica de poeira. Cada um desses componentes apresenta um índice espectral característico. Há ainda uma emissão “anômala” detectada entre 10 e 40 GHz, especialmente correlacionada com a emissão térmica da poeira em 100 μm . Alguns trabalhos propõem um modelo segundo o qual essa emissão pode ser devida à rotação de pequenos grãos de poeira interestelar. Neste trabalho analisamos a distribuição espacial da emissão térmica da poeira a partir dos dados obtidos pelo experimento DIRBE/COBE, e calculamos a correlação entre essa distribuição e o padrão obtido pelas observações realizadas pelo experimento GEM (Galactic Emission Mapping) nas faixas de 1,465 GHz e 2,3 GHz. Nossos resultados revelam evidências da emissão “anômala” nessas faixas de frequências, o que é confirmado pela atenuação do índice espectral da emissão galáctica nas regiões em que há forte correlação com a emissão térmica da poeira.