

**SPIDER – III. ENVIRONMENTAL DEPENDENCE OF THE FUNDAMENTAL PLANE  
OF EARLY-TYPE GALAXIES**

**Francesco La Barbera<sup>1</sup>, Paulo Afranio Augusto Lopes<sup>2</sup>, Reinaldo Ramos de Carvalho<sup>3</sup>,  
Ignacio Garcia de la Rosa<sup>4</sup>**  
**1 - Osservatorio Astronomico di Capodimonte - INAF; 2 - OV/UFRJ; 3 - DAS/INPE;  
4 - Instituto de Astrofísica de Canarias**

We analyze the Fundamental Plane (FP) relation of 39,993 early-type galaxies (ETGs) in the optical (griz) and 5,080 ETGs in the Near-Infrared (YJHK) wavebands, forming an optical+NIR sample of 4,589 galaxies. We focus on the analysis of the FP as a function of the environment where galaxies reside. We characterize the environment using the largest group catalog, based on 3D data, generated from SDSS at low redshift ( $z < 0.1$ ). We find that the intercept “c” of the FP decreases smoothly from high to low density regions, implying that galaxies at low density have on average lower mass-to-light ratios than their high-density counterparts. The “c” also decreases as a function of the mean characteristic mass of the parent galaxy group. However, this trend is weak and completely accounted for by the variation of “c” with local density. The variation of the FP offset is the same in all wavebands, implying that ETGs at low density have younger luminosity-weighted ages than cluster galaxies, consistent with the expectations of semi-analytical models of galaxy formation. The velocity dispersion slope of the FP, “a”, tends to decrease with local galaxy density, with galaxies in groups having smaller “a” than those in the field, independent of the waveband used to measure the structural parameters. Environmental effects (such as tidal stripping) may elucidate this result, producing a steeper variation of dark-matter fraction and/or non-homology along the ETG’s sequence at higher density. In the optical, the surface brightness slope, “b”, of the FP increases with local galaxy density, being larger for group relative to field galaxies. The difference vanishes in the NIR, as field galaxies show a small (~2.5%), but significant increase of “b” from *g* through *K*, while group galaxies (particularly those in rich clusters) do not. We do not detect any dependence of the FP coefficients on the presence of substructures in parent galaxy groups.

**SIMULATIONS OF STAR COUNTS AND GALAXIES TOWARDS VVV SURVEY REGION**

**Eduardo Amôres<sup>1</sup>, Nelson Padilla<sup>2</sup>, Laerte Sodré<sup>3</sup>, Beatriz Barbuy<sup>3</sup>**  
**1 - SIM - Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Portugal);  
2 - Universidad Catolica de Chile (Chile); 3 - IAG/USP**

Vista Variables In The Via Láctea (VVV) is an ESO variability survey (<http://www.vvvsurvey.org>) that is performing observations in near infrared bands (J,H,K,Y and Z) towards the galactic bulge and part of the disk. It is observing not only galactic objects but also extragalactic objects (galaxies and QSO’s) despite the large extinction of up to  $A_v \sim 30$  mag in the galactic plane. One of the ways to identify/separate galaxies from stars is based on the analysis of the color-color and color-magnitude diagrams that allow us to identify stellar/galaxy loci in those diagrams. In the present work, we present results of simulations for star and galaxy counts using a Galaxy and Large-Scale Structure Model (respectively) towards VVV survey region. In total there are around 3 billions and 2 millions of simulated stars and galaxies, respectively, up to the survey limiting magnitude. Those simulations were performed using the most recent and realistic extinction models. In the case of the galaxy simulations, these come from the semi-analytic galaxy formation model of Bower et al. (2006) applied to the Millennium simulation (Springel et al., 2006). Our results consist of color-color and color-magnitude diagrams in the space of the colors (JHKYZ) for stars and galaxies. They also include the expected observed distribution of background galaxies, as well as the expected number of stars that will be observed by VVV in any range of magnitude, colors, spectral types and distances for each galactic component (disk, bulge and halo), which is also useful for several VVV projects.

## A DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA ESCURA E O ENRIQUECIMENTO QUÍMICO DE GALÁXIAS ESFEROIDAIS ANÃS

**Rodrigo Arita, Gustavo A. Lanfranchi**  
Universidade Cruzeiro do Sul

A evolução de galáxias esferoidais anãs será investigada, neste trabalho, levando em conta diferentes distribuições de matéria escura nesses sistemas. Sabe-se que as galáxias anãs, em particular as esferoidais, são caracterizadas por uma grande quantidade de matéria escura (razão massa/luminosidade superior a 100 em alguns casos), porém não há, ainda, um consenso sobre a distribuição dessa matéria, se concentrada na região central ou se espalhada até distâncias alguns vezes superiores ao raio da galáxia. Os efeitos dos diferentes cenários para a distribuição de matéria escura na evolução química dessas galáxias serão analisados com a ajuda de modelos de evolução química. Inicialmente, serão adotadas diferentes quantidades (em relação à matéria luminosa) e distribuições (concentradas ou não) de matéria escura no código de evolução química desenvolvido para as esferoidais anãs a fim de analisar seus efeitos sobre a ocorrência ou não de ventos galácticos e as consequências no enriquecimento químico. O vento galáctico ocorre, nos modelos, quando a energia térmica devido a ventos estelares e explosões de supernovas é igual ou maior que a energia de ligação da galáxia. Essa, por sua vez, depende fortemente da quantidade de matéria luminosa e escura do sistema. O modelo adotado é o modelo padrão para as esferoidais anãs, caracterizado por apenas um longo (alguns Ganos) episódio de formação estelar, com baixa intensidade, e por ventos galácticos intensos. Se uma grande quantidade de matéria escura é adotada, o vento galáctico ou não acontece ou demora para começar, dando origem a valores de razões de abundância acima dos observados. Se, ao contrário, a quantidade de matéria escura é baixa ou se ela está espacialmente espalhada, o vento dá origem a uma queda nas razões de abundância, como o observado.

## A EMISSÃO DE SGR\* EM 7 MM

**Pedro Paulo Bonetti Beaklini, Zulema Abraham**  
IAG/USP

SgrA\* é uma rádio fonte compacta, com raio menor que 1 UA. Sua posição coincide com a localização do 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 nossa galáxia. SgrA\* está embebida em um complexo de regiões HII, de morfologia complicada, conhecido como SgrA. Variabilidade em sua emissão foi observada em diferentes comprimentos de onda, como ondas de rádio, infravermelho e raios-X, em escalas de tempo de horas até meses. Observações recentes utilizando técnicas interferométricas reportaram uma periodicidade na curva de luz em ondas de rádio. Neste trabalho é apresentado o resultado de observações em 43 GHz realizadas com o Radiotelescópio do Itapetinga, localizado no município de Atibaia com o objetivo de detectar a variabilidade e verificar a suposta periodicidade. As medidas foram realizadas intercalando observações da fonte Sgr B2, uma região HII muito próxima de SgrA\*, a fim de, por comparação, eliminar efeitos de variabilidade externos à fonte principal. A curva de luz apresentada é compatível com as observações já existentes na literatura, confirmando o aumento da variabilidade com a frequência. Em particular, foi encontrada a variabilidade em escalas de tempo de um dia, compatível com o que vem sendo observado em 7 mm utilizando técnicas de VLBI. A suposta periodicidade de 106 dias não foi encontrada utilizando o método estatístico de Jurkevich, que indicou a existência de um período diferente, porém, as observações em 7 mm moduladas em períodos de 106 dias obtiveram um comportamento semelhante ao das observações em 1.3 cm.

**GRADIENTES DE POPULAÇÃO ESTELAR E DE POEIRA QUENTE EM NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS**

**Daiana Ribeiro Bortoletto<sup>1</sup>, Alberto Rodríguez-Ardila<sup>2</sup>, Rogério Riffel<sup>3</sup>  
1 - UNIFEI; 2 - LNA/MCT; 3 - UFRGS**

Apresentamos resultados parciais de um estudo pioneiro que visa estudar o contínuo observado na região circumnuclear para 5 galáxias Seyfert 1, através de espectroscopia no infravermelho próximo (0.8  $\mu m$ -2.4 $\mu m$ ). O principal objetivo é separar as diferentes componentes que contribuem para a distribuição espectral de energia nesta região (população estelar, poeira quente e emissão da fonte central). Adicionalmente, foram obtidas as cores integradas nas bandas J, H e K (espectro-fotometria), para estudar o efeito das linhas em emissão nas cores integradas. O contínuo foi modelado utilizando o código STARLIGHT, que ajusta o contínuo e o espectro em absorção observados com uma combinação, em diferentes proporções, de populações estelar simples (SSPs), que é usada como base de elementos. Na tentativa de descrever o contínuo de um núcleo ativo de galáxia, a fonte central não pode ser ignorada. Esta componente, adicionada à base de elementos, é representada por um contínuo de lei de potência que segue à expressão  $F_{\nu} \propto \nu^{-1.5}$ . Resultados obtidos em Seyferts 2 indicam que a emissão térmica da poeira quente desempenha um papel importante na emissão contínua. Também adicionamos esta componente a base de elementos, sendo representada por Distribuições de Planck com temperaturas entre 700 e 1400 K. As cores integradas foram obtidas utilizando subrotinas do IRAF (Image Reduction and Analysis Facility). Esta decomposição nos permitirá identificar a variação das diferentes contribuições em escalas de  $\sim 100pc$  e determinar como estas se relacionam entre si, com particular ênfase no estudo do gradiente de população estelar para estabelecer um possível efeito do núcleo ativo nesta componente.

**AN ANALYSIS OF THE COMPOSITE STELLAR POPULATION IN M32**

**Paula Coelho<sup>1</sup>, Claudia Mendes de Oliveira<sup>2</sup>, Roberto Cid Fernandes<sup>3</sup>  
1 - Universidade Cruzeiro do Sul; 2 - IAG/USP; 3 - UFSC**

M32 is a low-mass satellite of M31, long considered to be the prototype of the compact elliptical morphological classification: low mass, high surface brightness galaxies, tidally truncated companions to massive galaxies. So far, few objects match this description, and the origins of the peculiar structural properties of M32 are still a matter of debate. In order to study its stellar population, we obtained long-slit spectra of high S/N ratio of the galaxy M32 with GMOS at Gemini-North telescope. We analysed the integrated spectra by means of full spectral fitting in order to extract the mixture of populations that best represents its composite nature. Three different galactic radii were analysed, from the nuclear region out to 2arcmin from the centre. This allows us to compare, for the first time, the results of integrated light spectroscopy with those of resolved colour-magnitude diagrams from the literature. As a main result we propose that an ancient and an intermediate-age population co-exist in M32, and that the balance between these two populations change between the nucleus and outside one effective radius in the sense that the contribution from the intermediate population is larger at the nuclear region. We retrieve a smaller signal of a young population at all radii whose origin is unclear and may be a contamination from horizontal branch stars. We compare our metallicity distribution function for a region 1 to 2arcmin from the centre to the one obtained with photometric data by Grillmair et al. Both distributions are broad, but our spectroscopically derived distribution has a significant component with  $[Z/Z_{\text{solar}}] \leq -1$ , which is not found by the photometric distribution.

**APLICAÇÃO DE MODELOS NUMÉRICOS NO ESTUDO DO JATO EM ESCALAS DE PARSEC DO BL LAC S5 0716+714**

**Anderson Almeida Costa, Anderson Caproni  
Universidade Cruzeiro do Sul**

O objeto S5 0716+714 é uma galáxia com um núcleo ativo classificado como do tipo BL Lac, objetos conhecidos por sua variabilidade temporal em todos os comprimentos de onda, em diferentes escalas de tempo. Observações interferométricas em rádio em escalas de parsec revelaram a presença de um jato relativístico formado por componentes que se afastam da região central do objeto a diferentes velocidades aparentes e trajetórias projetadas no plano do céu. Assumindo que tais variações sejam geradas pelo movimento de precessão do jato, aplicamos o nosso modelo analítico de precessão de jatos relativísticos, juntamente com a técnica de otimização global denominada cross-entropy, aos dados observacionais de S5 0716+714. Essa técnica consiste em varrer o espaço de parâmetros livres do modelo de precessão (ângulo de precessão, ângulo entre o eixo de precessão e a linha de visada, ângulo de posição do eixo de precessão no plano do céu, velocidade do jato, fase temporal), selecionando as melhores soluções-tentativas numa dada iteração para se construir estatisticamente a próxima população amostral de soluções-tentativas. O processo de otimização é realizado no plano ascensão reta e declinação, comparando simultaneamente as distâncias componente-núcleo observadas com aquelas geradas pelo modelo de precessão em cada uma das épocas de observação. Neste trabalho, apresentaremos os resultados preliminares da aplicação do nosso modelo de precessão aos dados de S5 0716+714, vinculando o período de precessão ao da variabilidade periódica de 7,4 anos encontrada no ângulo de posição na base do jato, sugerida em trabalhos anteriores. Nossos resultados indicam que, para um período de precessão de 7,4 anos, S5 0716+714 possui um jato altamente relativístico (fator de Lorentz da ordem de 20), com o um ângulo de precessão da ordem de 20 graus.

PAINEL 154

## PROPRIEDADES GLOBAIS DE SUPERAGLOMERADOS DE GALÁXIAS

**Marcus Vinícius Costa Duarte, Laerte Sodré Jr.**  
IAG/USP

Galáxias não se distribuem de forma aleatória no Universo, tendendo a formar aglomerados e superaglomerados de galáxias. Os superaglomerados constituem as maiores estruturas ligadas e dinamicamente não-relaxadas conhecidas e o estudo de sua natureza e propriedades é relevante tanto para a cosmologia como para nossa compreensão sobre a formação e evolução das galáxias e das estruturas que elas povoam. Com o objetivo de avaliar as propriedades dos superaglomerados e das galáxias que os compõem, utilizamos uma amostra limitada em volume ( $M_r < -21 + 5 \log h$ ) do SDSS. Na identificação dos superaglomerados, utilizamos o método do campo de densidades, levando em conta os efeitos de seleção. Classificamos as estruturas como filamentos, fitas e panquecas usando a técnica de *shapefinders*. Notamos que estruturas filamentosas tendem a ser mais ricas e consequentemente mais luminosas. Comparando as distribuições cumulativas de luminosidades das diferentes morfologias, verificamos que a distribuição de filamentos é predominante sobre as demais e que as distribuições de filamentos e panquecas são estatisticamente distintas. Aplicamos nossa análise aos catálogos de Croton et al. (2006), construídos a partir de simulações de N-corpos e modelos semi-analíticos de evolução galáctica. Comparamos, nesse caso, o campo de densidades determinado a partir do espaço real e do espaço de redshifts e notamos que não houve mudanças significativas nas frações dos tipos morfológicos de superaglomerados. Comparamos as propriedades dos superaglomerados das simulações com os do SDSS e verificamos, entre outros resultados, que as distribuições cumulativas de luminosidades são distintas, com os superaglomerados observados apresentando uma tendência de serem mais ricos e luminosos que os da simulação.

PAINEL 155

## ATIVIDADE NA RÁDIO-GALÁXIA Arp 102B

**Guilherme dos Santos Couto<sup>1</sup>, Thaisa Storchi-Bergmann<sup>1</sup>, Rogemar André Riffel<sup>1,2</sup>**  
1 - IF/UFRGS; 2 - UFSM

AGN (Active Galactic Nucleus) é uma região compacta no centro de uma galáxia com origem não-estelar de emissão energética. Galáxias hospedeiras são chamadas de galáxias ativas. Se acredita que a radiação resultante de um AGN é originária da massa acretaada por um buraco negro supermassivo no centro da galáxia. Nós mapeamos a cinemática e excitação do gás ao redor do núcleo da rádio-galáxia Arp 102B, uma galáxia ativa classificada como LINER Seyfert 1, com redshift de 0.024, e na qual se observa linhas largas de emissão de duplo-pico. Essa galáxia foi observada utilizando o IFU (Integral Field Unit) do espectrógrafo multi-objeto do telescópio Gemini, resultando em um cubo de

dados no visível. Apesar da galáxia hospedeira ser classificada como elíptica, imagens obtidas pela câmera ACS do telescópio Hubble revelaram dois braços espirais na linha de emissão de  $H\alpha$ , cuja natureza não é clara, visto que parecem estar associados com estruturas rádio observadas anteriormente. Com a cinemática do gás circumnuclear pretendemos investigar a origem dos braços espirais. Para fazer isso, obtemos mapas de fluxo, razão de fluxo, velocidade centróide e dispersão de velocidade nas linhas de emissão  $H\alpha$ , O[II]6300, N[II]6584, S[II]6717,31 e  $H\beta$ . Verificamos o braço espiral a leste do núcleo (também observado na imagem do Hubble) em nossos mapas de fluxo, e uma suposta presença de braço espiral a oeste. A razão de fluxo  $H\alpha / H\beta$  mostra distribuição de poeira, associada com o avermelhamento, que é maior na vizinhança do núcleo. Mapas de velocidade mostram blueshifts a leste e redshifts a oeste, sugerindo rotação ou outflow vindo do núcleo.

PAINEL 156

### THE STELLAR POPULATIONS OF STARBURST GALAXIES THROUGH NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY: EXTENDED EMISSION

**Natacha Zanon Dametto<sup>1</sup>, Rogério Riffel<sup>1</sup>, Miriani G. Pastoriza<sup>1</sup>, Alberto Rodríguez-Ardila<sup>2</sup>**  
1 - IF/UFRGS; 2 - LNA/MCT

Star-forming galaxies (starburst/HII) are among the best laboratories to study the evolution of massive stars as well as the physical processes that are associated with the earliest stages of galaxy formation. The study of the galaxies stellar population (SP) is a critical step in the understanding of the galaxies formation and evolution. The SPs of starburst galaxies have been mostly studied in the ultraviolet (UV) and optical bands and fewer in the near-infrared (NIR). NIR stellar absorption features provide a way to recognize red supergiants, prime indicators for tracing starburst in galaxies. In addition, the contribution of the thermally pulsating asymptotic giant branch (TP-AGB) is usually missed in the optical, as the most prominent spectral features associated to it, the CN absorption bands, fall in the NIR. With the new generations of Evolutionary Population Synthesis (EPS) models, which now include a proper treatment of the TP-AGB phase, it is now possible to study the NIR SP of galaxies in an unprecedented depth. Here we employ Infrared Telescope Facility SpeX NIR (0.8-2.4 $\mu$ m) spectra to investigate the spatial variation of the SPs in four starburst galaxies (NGC34, NGC1614, NGC3310 and NGC7714). We use the STARLIGHT updated with the most recent EPS models available in the literature. We analysed the spatial variation of the Equivalent Width of the most prominent NIR absorption lines along the galaxy. Our main results are that the central region of the galaxies is dominated by intermediate age stars with under to solar metallicities. We found circumnuclear rings of star formation with young to intermediate ages in three galaxies. The only object which rules out is NGC 7714, which has an intermediate age SP dominating at northwest from the center, no signs of ring are found at southeast. The reddening is nearly constant along the whole galaxy, being higher in the far side of the galaxies.