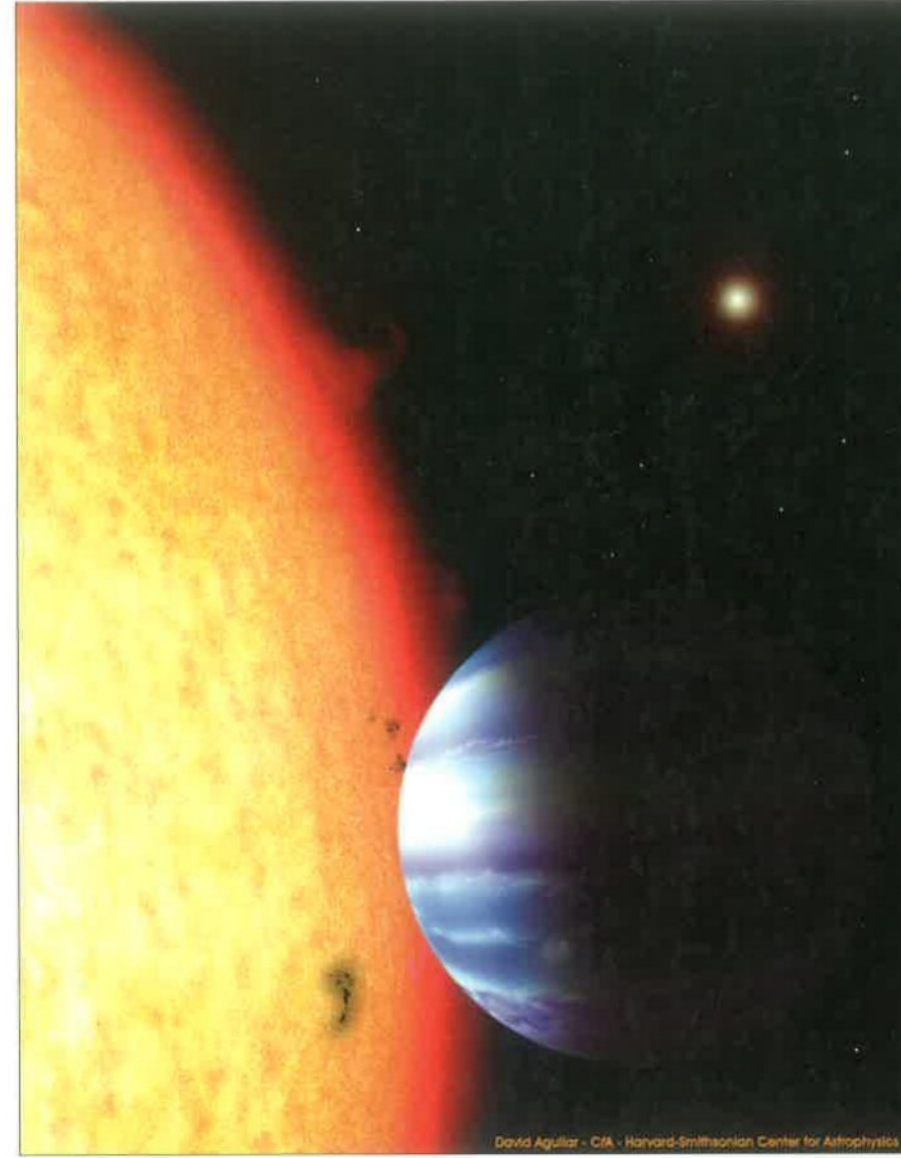


BOLETIM DA

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

VOL. 26, No. 1

2006



David Aguilar - CFA - Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics

S A B

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

Rua do Matão, 1226
05508-900 São Paulo SP
Tel.: (011) 3091-2705
FAX: (011) 3091-2860
E-mail: secret@sab-astro.org.br
http://www.sab-astro.org.br

DIRETORIA

Presidente: Licio da Silva (ON/MCT)
Vice-Presidente: Eduardo Janot Pacheco (IAG/USP)
Secretário-Geral: Adriana V.R. Silva
(CRAAM/Mackenzie)
Secretário: Vera A. Fernandes Martin (UEFS)
Tesoureiro: Gabriel A.P. Franco (ICEx/UFMG)

COMISSÃO EDITORIAL

Vera A. Fernandes Martin (UEFS) - Editor
Basílio Xavier Santiago (IF/UFRGS)
Carlos Alexandre Wuensche (INPE/MCT)
Ruth Bomfim Gruenwald (IAG/USP)

A Sociedade Astronômica Brasileira não assume necessariamente os pontos de vista expressos nos trabalhos assinados publicados no Boletim.



ÍNDICE

Editorial	i
Programa da XXXIIª Reunião Anual	iii
Horários das apresentações dos painéis	xiii
Programa do XI Minicurso de Astronomia da CESAB.....	xv
Lista de Participantes	xvii
Resumos	
Conferências.....	1
Comunicações Orais	7
Painéis	
Astrometria	67
Cosmologia	71
Ensino e História.....	83
Estrelas	101
Extragaláctica	147
Física Solar.....	171
Galáxia e Nuvens de Magalhães	183
Instrumentação	189
Mecânica Celeste.....	199
Meio Interestelar.....	203
Planetas Extra-Solares.....	213
Plasmas e Altas Energias.....	217
Relatividade e Gravitação	223
Sistema Solar	229
Índice de Autores	237

A CAPA



EDITORIAL

Caros associados,

Bem vindos à XXXII Reunião Anual da SAB!

Este número do Boletim da Sociedade traz os resumos dos trabalhos que serão apresentados de 30 de julho a 03 de Agosto de 2006, no Hotel Village Eldorado, Atibaia, SP.

A reunião contará com várias conferências, contribuições orais nas sessões paralelas, mesa redonda sobre Observatórios Virtuais, além de vários trabalhos apresentados sob a forma de painel.

Como sempre, desejamos que a reunião seja muito proveitosa permitindo, assim, aprofundamentos dos trabalhos e incentivando novas colaborações.

Para esta reunião contamos com o apoio financeiro do CNPq, CAPES, FINEP, FAPESP, FAPERJ e outras Fundações de Amparo à Pesquisa e Institutos.

Obrigado por sua participação.

Boa reunião a todos!

A Diretoria

Concepção artística do mais distante planeta jamais descoberto. Realmente um mundo estranho, voando em torno de sua estrela a cada 29 horas, é envolto em nuvens feitas não de gotas d'água, mas de átomos de ferro. (Crédito: David A. Aguilar, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics).

PROGRAMA

DIA 30 DE JULHO, DOMINGO

15:00–18:00	Registro dos Participantes	
18:00–19:00	Conferência (Salão Village): Avanços em Rádio-Ciências e Rádio-Astronomia <i>Pierre Kaufmann (CRAAM/Mackenzie)</i>	01
20:00	Coquetel de boas-vindas	
21:00	Jantar	

DIA 31 DE JULHO, SEGUNDA-FEIRA

08:00–09:00	Registro dos Participantes	
09:00–10:00	Conferência (Salão Village): From Gaseous Giant Planets to Rocky Planets -Eleven Years of Exoplanet Discoveries <i>Michel Mayor (Observatório de Genebra)</i>	01
10:00–11:00	Sessão de Painéis I e Café Áreas: Estrelas, Extragaláctica, Mecânica Celeste, Plasmas e Altas Energias & Sistema Solar	
	Sessões Paralelas Planetas Extra-Solares & Astrobiologia (Salão Village)	
11:00–11 15	Dynamics of Exoplanetary Systems with Hot Jupiters <i>Sylvio Ferraz Mello (IAG/USP)</i>	52
11:15–11:30	Nearby Astrobiologically Interesting Stars: a Catalogue <i>Gustavo Porto de Mello (OV/UFRJ)</i>	54
11:30–11:45	A Obtenção de Água na Formação de Planetas Terrestres <i>Karla de Souza Torres (INPE)</i>	51

11:45–12:00	Production of h_3^+ via Photodissociation of Organic Molecules in Astrophysical Environments <i>Sérgio Pilling (Laboratório Nacional de Luz Síncrotron)</i> 53
12:00–12:15	Are we being Earth-Centered when Searching for Life in the Cosmic Neighborhood? <i>Carlos Alexandre Wuensche (INPE)</i> 55
12:15–12:30	Discussão de painéis
	Cosmologia & Relatividade e Gravitação I (Salão Eldorado)
11:00–11:15	Look Back Time as a Test for Brane Cosmology <i>Nilza Pires (UFRN)</i> 12
11:15–11:30	Cosmologia na Teoria de Visser <i>Márcio Alves (INPE)</i> 10
11:30–11:45	A New Inflaton Model Beginning Near the Planck Epoch <i>Ana M. Pelinson (IAG/USP)</i> 11
11:45–12:00	Estrutura de Estrelas Compactas e Formação de Buracos Negros <i>Cristián Ghezzi (IMECC-UNICAMP)</i> 59
12:00–12:15	Energy Conditions and Cosmic Acceleration <i>Janilo Santos (UFRN)</i> 59
12:15–12:30	Discussão de painéis
12:30–14:30	Almoço
14:30–15:30	Conferência (Salão Village): Observing Dark Energy <i>Ofer Lahav (University College London)</i> 02
	Sessões Paralelas
	Estrelas & Plasmas e Altas Energias I (Salão Village)
15:30–15:45	Modelos Exatos de Estrutura e Observações de Estrelas Relativistas: sem Chance para uma Composição de Neutrons? <i>Jorge Horvath (IAG/USP)</i> 57
15:45–16:00	X-Ray Emitting Blast Wave from the Recurrent Nova Rs Ophiuchi <i>Gerardo Juan Luna (IAG/USP)</i> 21
16:00–16:15	Isotopic Distribution in Barium Stars <i>Dinah Moreira Allen (OV/UFRJ)</i> 19
16:15–16:30	Line Profile Variability in Massive Binary Systems <i>Diego Falceta-Gonçalves (IAG/USP)</i> 20

16:30–16:45	New Constraints to the Mass-Loss Mechanism in AGB Stars from a Detailed Study of High-Resolution Images of the Very Interesting Carbon-Rich Star IRC+10216 <i>Izan de Castro Leão (UFRN)</i> 20
16:45–17:00	Discussão de painéis
	Extragaláctica I (Salão Eldorado)
15:30–15:45	A Nature Via Nurture Scenario for Galaxy Evolution <i>Abilio Mateus (IAG/USP)</i> 32
15:45–16:00	Cinemática Estelar em Galáxias Seyfert <i>Natalia Asari (UFSC)</i> 26
16:00–16:15	Constraining the Star Formation History in Carina Dwarf Spheroidal Galaxy <i>Gustavo Lanfranchi (IAG/USP)</i> 31
16:15–16:30	Influência de Barras sobre a Evolução Química de Galáxias Espirais <i>Oli Dors Jr. (UFSM)</i> 28
16:30–16:45	A New Limit on the Diffuse Supernova Neutrino Flux <i>Orlando Goulart Peres (IFGW/UNICAMP)</i> 29
16:45–17:00	Discussão de painéis
17:00–18:00	Sessão de Painéis II e Café Áreas: Cosmologia, Ensino e História, Estrelas, Física Solar, Galáxia e Nuvens de Magalhães & Instrumentação
18:00–19:00	Conferência (Salão Village): O ensino da Astronomia nos Planetários <i>Juan Barrio (Planetário da UFG)</i>

DIA 1 DE AGOSTO, TERÇA-FEIRA

09:00–10:00	Conferência (Salão Village): The CoRoT Project: from Dream to Reality! <i>Annie Baglin (Observatório de Paris-Meudon)</i> 02
10:00–11:00	Sessão de Painéis III e Café Áreas: Ensino e História, Estrelas, Extragaláctica, Mecânica Celeste & Planetas Extra-Solares

	Sessões Paralelas
	Sistema Solar I (Salão Village)
11:00–11:15	Mineralogical Study of Basaltic Objects <i>Daniela Lazzaro (ON/MCT)</i> 63
11:15–11:30	Can the V-Type Asteroids Outside the Vesta Family Set Constraints on the Family Age? <i>Valerio Carruba (IAG/USP)</i> 61
11:30–11:45	Detecção de Variabilidade do Metano em Titã através de Observações Cassini - VIMS <i>Paulo F. Penteadó (Universidade do Arizona)</i> 64
11:45–12:00	Estabilidade dos Asteróides Numerados na Vizinhança da Ressonância 3:1 <i>Roberto Vieira Martins (ON/MCT)</i> 65
12:00–12:15	Evidence for Ethane Clouds on Titan from Cassini VIMS Observations <i>Caitlin Griffith (Universidade do Arizona)</i> 64
12:15–12:30	Discussão de painéis
	Extragaláctica II (Salão Eldorado)
11:00–11:15	Warping and Precession in Extragalactic Accretion Discs <i>Anderson Caproni (IAG/USP)</i> 27
11:15–11:30	Metalicidades e Idades em Galáxias Tipo Early: Vínculos para Cenários de Formação e Evolução de Galáxias <i>Paulo S.S. Pellegrini (ON/MCT)</i> 34
11:30–11:45	SN Bubbles and Winds from Normal and Interacting Galaxies <i>Elisabete M. de Gouveia Dal Pino (IAG/USP)</i> 32
11:45–12:00	The Correlation of Optical and X-Ray Properties of the NoSOCS Galaxy Clusters <i>Paulo A.A. Lopes (INPE)</i> 25
12:00–12:15	Looking for Truncated Star Formation in Compact Groups of Galaxies <i>Ignacio Garcia de la Rosa (IAG/USP e IAC)</i> 28
12:15–12:30	Discussão de painéis
12:30–14:30	Almoço
14:30–15:30	Conferência (Salão Village): A Phenomenological Review of Gamma Ray Bursts <i>João Braga (INPE)</i> 03

	Sessões Paralelas
	Física Solar & Ensino e História (Salão Village)
15:30–15:45	Precise Solar Shape Measurements with MDI/SOHO <i>Marcelo Emilio (UEPG)</i> 36
15:45–16:00	Diameter Observations Analysis in the Solar Activity Context <i>Sérgio Calderari Boscardin (ON/MCT)</i> 35
16:00–16:15	A Espacialidade no Processo de Ensino-Aprendizagem de Astronomia <i>Cristina Leite (IF/USP)</i> 16
16:15–16:30	Detalhados Resultados da VIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e (agora também) de Astronáutica <i>João B.G. Canalle (UERJ)</i> 16
16:30–16:45	Projetos da Seção de Ensino e Divulgação da LIADA <i>Paulo Sérgio Bretones (ISCA)</i> 15
16:45–17:00	Discussão de painéis
	Cosmologia & Relatividade e Gravitação II (Salão Eldorado)
15:30–15:45	É Possível Distinguir Quartessência Adiabática de Λ CDM? <i>Ribamar R.R. dos Reis (IF/UFRJ)</i> 09
15:45–16:00	Cosmic Evolution of Primordial Gravitational Waves <i>Marcelle Soares-Santos (IAG/USP)</i> 13
16:00–16:15	Types of Homogeneities in Standard Cosmologies <i>Marcelo Byrro Ribeiro (IF/UFRJ)</i> 12
16:15–16:30	Alignment Tests for Low CMB Multipoles <i>Carlos Alexandre Wuensche (INPE)</i> 09
16:30–16:45	Brazil and the Dark Energy Survey <i>Martín Makler (CBPF)</i> 11
16:45–17:00	Discussão de painéis
17:00–18:00	Sessão de Painéis IV e Café Áreas: Cosmologia, Estrelas, Galáxia e Nuvens de Magalhães, Instrumentação & Meio Interestelar
18:00–19:00	Mesa Redonda (Salão Village): Observatórios Virtuais <i>Coordenador: Lício da Silva (SAB – Presidente)</i>

DIA 2 DE AGOSTO, QUARTA-FEIRA

09:00–10:00	Conferência (Salão Village): OverWhelmingly Large Telescope (OWL) <i>Luca Pasquini (European Southern Observatory) 04</i>
10:00–11:00	Sessão de Painéis V e Café Áreas: Astrometria, Extragaláctica, Física Solar, Meio Interestelar, Plasmas e Altas Energias & Relatividade e Gravitação Sessões Paralelas Instrumentação (Salão Village)
11:00–11:15	Uma Infraestrutura para a Cosmologia e Astronomia Modernas <i>Luiz Nicolaci da Costa (ON/MCT) 41</i>
11:15–11:30	Observações de Ciência Inicial no Telescópio SOAR <i>Alexandre Soares de Oliveira (SOAR Telescope) 44</i>
11:30–11:45	Preparando o SOAR para a Entrada em Operação Plena <i>Alberto Rodriguez-Ardila (LNA/MCT) 42</i>
11:45–12:00	O Telescópio SOAR na Era do Observatório Virtual <i>Irandery Fernandes (LNA/MCT) 41</i>
12:00–12:15	Status of the Development of the Brazilian Decimetric Array <i>Francisco C.R. Fernandes (INPE) 43</i>
12:15–12:30	Discussão de painéis
	Meio Interestelar, Galáxia e Nuvens de Magalhães I (Salão Eldorado)
11:00–11:15	Simulações Numéricas de Proplyds Submetidos a um Campo de Radiação Ionizante <i>Maria Jaqueline Vasconcelos (UESC) 49</i>
11:15–11:30	Aglomerados Ricos com Idades Intermediárias na Grande Nuvem de Magalhães: Determinação de Parâmetros Físicos através de Modelamento de Diagramas Cor-Magnitude <i>Leandro O. Kerber (IAG/USP) 37</i>
11:30–11:45	Statistics of Open Cluster Initial Velocities in the Spiral Arms of the Galaxy <i>Jacques Lépine (IAG/USP) 38</i>
11:45–12:00	Testing Self-Sustained Models of the Spiral Structure of the Galaxy <i>Sébastien Picaud (IAG/USP) 39</i>
12:00–12:15	Star Formation Triggered by SN Explosions <i>Márcia R.M. Leão (IAG/USP) 48</i>

12:15–12:30	Discussão de painéis
12:30–14:30	Almoço
14:30–15:30	Conferência (Salão Village): Migração Planetária e suas Consequências na Configuração Orbital do Sistema Solar <i>Rodney S. Gomes (ON/MCT)..... 04</i> Sessões Paralelas Estrelas II (Salão Village)
15:30–15:45	A Composição Interna das Estrelas de Nêutrons e a Emissão de Surtos de Radiação Gama <i>Germán Lugones (Universidade de Pisa) 21</i>
15:45–16:00	Localização de uma Fonte de Flickering na Variável Cataclísmica V3885 Sgr <i>Fabíola Ribeiro (IAG/USP) 23</i>
16:00–16:15	Emissão X de Objetos Jovens em Canis Major R1 <i>Gustavo Rojas (IAG/USP)..... 23</i>
16:15–16:30	Gemini Near Infrared Spectroscopic Observations of Young Massive Stars Embeded in Molecular Clouds <i>Alexandre Roman Lopes (IAG/USP) 24</i>
16:30–16:45	Um Aglomerado de Estrelas Massivas Associado a IRAS 09149-4743 <i>Roberto Ortiz (EACH/USP) 22</i>
16:45–17:00	Discussão de painéis
	Extragaláctica III (Salão Eldorado)
15:30–15:45	Reciclagem do Meio Interestelar na Galáxia HII UM 408 <i>Patricio Lagos (ON/MCT) 30</i>
15:45–16:00	Galactic Habitable Zones in our Galaxy and beyond <i>Heloisa Boechat-Roberty (OV/UFRJ) 29</i>
16:00–16:15	Discovering the Nature of LINERs <i>Lucimara P. Martins (IAG/USP) 31</i>
16:15–16:30	Early-Type Galaxy Formation Deciphered through its Stellar Population Gradients <i>Ricardo Ogando (IF/UFRJ) 33</i>
16:30–16:45	Fotometria g'r'i'z de Quatro Campos contendo Pares de Quasares em ~1 Observados com os Telescópios Gemini <i>Natalia Boris (IAG/USP) 26</i>
16:45–17:00	Discussão de painéis

x	XXXII ^a Reunião Anual da SAB	XXXII ^a Reunião Anual da SAB	xi
17:00–18:00	Sessão de Painéis VI e Café Áreas: Ensino e História, Estrelas, Extragaláctica & Instrumentação	10:45–11:00	Quasars and Stars: Contribution to the Materialization and Densification of the Celestial Frame in Optical Wavelengths <i>Julio Bueno de Camargo (OV/UFRJ)</i> 07
18:00–20:00	Assembléia Ordinária & Eleição Diretoria (Salão Village)	11:00–11:15	Discussão de painéis
		11:30	Visita ao Rádio Observatório de Itapetinga

DIA 3 DE AGOSTO, QUINTA–FEIRA

09:00–10:00	Conferência (Salão Village): Where is the DNA in the Cosmos? <i>Cláudia Lage (UFRJ)</i> 05
	Sessões Paralelas Meio Interestelar, Galáxia e Nuvens de Magalhães, Plasmas e Altas Energias II (Salão Village)
10:00–10:15	Assimetrias Transversais em Velocidades Radiais nos Jatos Herbig-Haro: Evidências para Rotação? <i>Adriano Hoth Cerqueira (UESC)</i> 47
10:15–10:30	O Centro de nossa Galáxia: Uma Possível Fonte de Neutrons de Altas Energias <i>Alberto Krone-Martins (IAG/USP)</i> 58
10:30–10:45	Determination of Stellar Population in Seyfert Galaxies <i>Juan Pablo Torres-Papaqui (UFSC)</i> 39
10:45–11:00	Colisão entre os Ventos no Sistema Binário de Eta Carinae: O Perfil da Linha do HeII 4686 <i>Zulema Abraham (IAG/USP)</i> 47
11:00–11:15	Discussão de painéis
	Sistema Solar II, Mecânica Celeste e Astrometria (Salão Eldorado)
10:00–10:15	Transfer Trajectories using Hyperbolic Manifolds of the Lyapunov Orbits: Sun-Earth and Earth-Moon Systems <i>Annelisje Aijx Corrêa (EMBRATEL)</i> 45
10:15–10:30	Constraining the Surface Properties of Saturn’s Icy Moons Using Cassini/CIRS Thermal Infrared Spectra <i>Jorge M.F. Carvano (Observatório de Paris)</i> 62
10:30–10:45	Asteróides em Órbitas Cometárias <i>Alvaro Alvarez-Candal (ONMCT)</i> 61

HORÁRIOS DAS APRESENTAÇÕES DOS PAINEÍIS

PAINÉIS	SEGUNDA (31/JUL)		TERÇA (1/AGO)
	10:00 – 11:00	17:00 – 18:00	10:00 – 11:00
Astrometria			
Cosmologia		5 a 13	
Ensino e História		22 a 29	30 a 36
Estrelas	44 a 52	53 a 58	59 a 76
Extragaláctica	109 a 119		120 a 125
Física Solar		142 a 149	
Galáxia e Nuvens de Magalhães		157 a 159	
Instrumentação		165 a 168	
Mecânica Celeste	179 e 180		181 a 183
Meio Interestelar			
Planetas Extra-Solares			198 a 200
Plasmas e Altas Energias	201 a 204		
Relatividade e Gravitação			
Sistema Solar	217 a 227		

HORÁRIOS DAS APRESENTAÇÕES DOS PAINÉIS
(Continuação)

PAINÉIS	TERÇA (1/AGO)	QUARTA (2/AGO)	
	17:00 – 18:00	10:00 – 11:00	17:00 – 18:00
Astrometria		1 a 4	
Cosmologia	14 a 21		
Ensino e História			37 a 43
Estrelas	77 a 92		93 a 108
Extragaláctica		126 a 133	134 a 141
Física Solar		150 a 156	
Galáxia e Nuvens de Magalhães	160 a 164		
Instrumentação	169 a 172		173 a 178
Mecânica Celeste			
Meio Interestelar	184 a 190	191 a 197	
Planetas Extra-Solares			
Plasmas e Altas Energias		205 a 209	
Relatividade e Gravitação		210 a 216	
Sistema Solar			

PROGRAMA DO XI MINICURSO DE
ASTRONOMIA DA CESAB - 2006

Hora/Data	Segunda-Feira 31 de julho	Terça-Feira 01 de agosto	Quarta-Feira 02 de agosto	Quinta-Feira 03 de agosto
08:20 – 10:00	A História da Astronomia <i>Flavia Pedroza Lima</i> Planetário - RJ	Sol <i>Francisco Fernandes</i> INPE	Noções Básicas de Astrofísica Moderna <i>Jorge E. Horvath</i> IAG-USP	Cosmologia <i>Martin Makler</i> CBPF
10:00 – 10:20	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo
10:20 – 12:00	Oficina de Astronomia 1 <i>Jair Barroso Jr.</i> ON	Oficina de Astronomia 2 <i>Jorge M. Santos-Júnior</i> Planetário - RJ	Via-Láctea e Galáxias <i>Eduardo Telles</i> ON	Astronomia no computador <i>Naelton M. de Araújo</i> Planetário - RJ
12:00 – 14:00	Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço	Intervalo para Almoço
14:00 – 15:40	Planeta Terra, Relações Sol-Terra-Lua <i>Jorge Ducati</i> UFRGS	Exoplanetas <i>Silvia Juliatti Winter</i> UNESP	Estrutura e Evolução Estelar <i>Marcelo Borges Fernandes</i> OV-UFRJ	
15:40 – 16:00	Intervalo	Intervalo	Intervalo	
16:00 – 17:40	Sistema Solar <i>Othon Winter</i> UNESP	Pequenos Corpos do Sistema Solar <i>Thais Mothé Diniz</i> ON	Oficina de Astronomia 3 <i>João B.G. Canalle</i> UERJ	
17:40 – 18:00	Intervalo	Intervalo	Intervalo	
18:00 – 21:00	18:00 – 18:30 Preleção Cartas Celestes e Funcionamento de Telescópios <i>Sergio Vieira</i> Centro Universitário UNA/ Céu de Minas 18:40 – Observação ao telescópio	18:00 – 18:30 Planetário Inflável OV/ UFRJ 19:00 – Palestra Pública Aquecimento Global: O olhar de um físico solar <i>Guillermo Gimenez de Castro</i> CRAAM/Mackenzie	18:00 – 19:20 Palestra Os Benefícios da Corrida Espacial para a Humanidade <i>José Bezerra Pessoa Filho</i> CTA 19:30 – Observação ao Telescópio	

LISTA DOS PARTICIPANTES



PARTICIPANTE	E-MAIL
Abílio Mateus	abilio@astro.iag.usp.br
Adrian Rodriguez Colucci	adrian@astro.iag.usp.br
Adriana A. Prestes	profadrianaprestes@uol.com.br
Adriana Válio Roque da Silva	asilva@craam.mackenzie.br
Adriano Hoth Cerqueira	hoth@uesc.br
Alain-Jacques Lucien de Burlet	ajburlet@on.br
Alan Alves Brito	abrito@astro.iag.usp.br
Albert Bruch	albert@lna.br
Alberto Krone-Martins	algot@astro.iag.usp.br
Alberto Rodríguez-Ardila	aardila@lna.br
Alexandre Pedro Botelho de Melo	alexmelo@on.br
Alexandre Roman Lopes	roman@astro.iag.usp.br
Alexandre Soares de Oliveira	aoliveira@ctio.noao.edu
Alexsandra Camara Maciel	alexsandra.camara@itelefonica.com.br
Aline de Almeida Vidotto	aline@astro.iag.usp.br
Alteni Fidelis	apimenta26@hotmail.com
Álvaro Alvarez-Candal	alvarez@on.br
Álvaro Silva Iribarrem	alvaro@if.ufrj.br
Ana das Mercês Pelinson	anapel@astro.iag.usp.br
Ana Helena Fernandes Guimarães	ferguima@uol.com.br
Ana Leonor Chies-Santos	ana.leonor@ufrgs.br
Anderson Caproni	acaproni@astro.iag.usp.br
Ângela Cristina Krabbe	angelakrabbe@yahoo.com.br
Annelisje Aiex Corrêa	acorrea@starone.com.br
Annie Baglin	annie.baglin@obspm.fr
Antonio Pereyra	antonio@astro.iag.usp.br
Arline Maria Melo	arline@led.unicamp.br
Avelino Gómez Balboa	avelino@das.inpe.br
Basilio Santiago	santiago@if.ufrgs.br
Beatriz Barbuy	barbuy@astro.iag.usp.br
Beatriz Fernandes Lopes Soares	bia.fls@gmail.com
Beatriz Henriques Ferreira Ramos	ramos@if.ufrj.br
Bruna Vajgel	bvajgel@on.br
Bruno Leonardo Canto Martins	bleonard@dfte.ufrn.br
Bruno Maziero Rossetto	rossetto@on.br
Bruno Vaz Castilho	bruno@lna.br
Caitlin Griffith	griffith@lpl.arizona.edu
Caius Lucius Selhorst	caius@craam.mackenzie.br
Carla Martins Coelho Souza	carla@das.inpe.br
Carlos Alberto de Oliveira Torres	beto@lna.br
Carlos Alexandre Wuensche	alex@das.inpe.br
Carlos Augusto de Souza Braga	carlossb@fisica.ufmg.br
Carlos Augusto Molina Velasquez	cmolina@ov.ufrj.br
Carlos Eduardo de Jesus Nascimento	cadaltov4@yahoo.com.br
Carlos Henrique Veiga	cave@on.br
Carolina Chavero	carolina@on.br
Carolina Yuri Namba	carolina425@terra.com.br
Cássio Leandro Dal Ri Barbosa	cassio@univap.br
Cássius Anderson Miquele de Melo	cassius.anderson@gmail.com
Cesar Strauss	cstrauss@cea.inpe.br
Charles Boulhosa Rodamilans	charlesrodamilans@yahoo.com.br
Charles José Bonatto	charles@if.ufrgs.br
Charles Bartolomeu Castro Silva	charlles@mail.com
Cintia Quireza Campos	quireza@on.br
Cláudia Lage	caslage@terra.com.br
Claudio Eiichi Tateyama	tateyama@craam.mackenzie.br

PARTICIPANTE	E-MAIL
Cristian R. Ghezzi	ghezzi@ime.unicamp.br
Cristiane de Oliveira Costa	astrcris@yahoo.com.br
Cristiane Godoy Targon	cris@das.inpe.br
Cristina Leite	crismilk@if.usp.br
Dalia Selma Reichert	dalia.reichert@ufrgs.br
Daniel Brito de Freitas	danielbrito@dfte.ufrn.br
Daniel R. Costa Mello	drcmello@yahoo.com.br
Daniel Ruschel Dutra	daniel.ruschel@ufrgs.br
Daniel Trevisan Sanzovo	dsanzovo@sercomtel.com.br
Daniela Borges Pavani	daniela@astro.iag.usp.br
Daniela Lazzaro	lazzaro@on.br
Daniele Santos de Sousa	kabriska@hotmail.com
Daniella Bourguignon da Silva	lilica223@hotmail.com
David Balparda de Carvalho	balparda@fisica.ufmg.br
David Steinberg	datiolle@hotmail.com
Décio Cardozo Mourão	dcm134@uol.com.br
Demóstenes Bibiano Pereira Neto	demostenesneto@pop.com.br
Diego Antonio Falceta Gonçalves	diego@astro.iag.usp.br
Dinah Moreira Allen	dinah@ov.ufrj.br
Dinalva Aires de Sales	dinalvaires@hotmail.com
Djamel Mékarnia	mekarnia@obs-nice.fr
Domingos Sávio dos Santos Rodrigues	savio@das.inpe.br
Douglas Galante	douglas@astro.iag.usp.br
Eder Martioli	eder@das.inpe.br
Eduardo Balthar Matias	eduardo@ov.ufrj.br
Eduardo Charles Vasconcellos	echarles@on.br
Eduardo Fernandez del Peloso	epeloso@on.br
Eduardo Janot Pacheco	janot@astro.iag.usp.br
Eduardo Lenho Coelho	lenho@on.br
Eduardo Lima Rodrigues	eduardor@cbpf.br
Eduardo Monfardini Penteadó	monfpent@hotmail.com
Eduardo Telles	etelles@on.br
Elisabete M. de Gouveia Dal Pino	dalpino@astro.iag.usp.br
Elton Rodrigues de Souza	elton@ov.ufrj.br
Emília Correia	ecorreia@craam.mackenzie.br
Emille Eugenia de Oliveira Ishida	emille@if.ufrj.br
Erica Cristina Nogueira	erica.nogueira@ov.ufrj.br
Erika A. de Souza Rossetto	erika@ov.ufrj.br
Eugênio Reis Neto	eugenio@on.br
Fábio Pereira Santos	fabioips@fisica.ufmg.br
Fabiola Mariana Aguiar Ribeiro	fabiola@astro.iag.usp.br
Felipe de Oliveira Alves	falves@fisica.ufmg.br
Felipe Ramos Hald Madsen	madsen@das.inpe.br
Fernanda Rafaela Fernandes	fernandarafaela@yahoo.com.br
Flávia Pedroza Lima	pedroza@ige.unicamp.br
Flávio D'Amico	damico@das.inpe.br
Francisco Carlos Rocha Fernandes	guga@das.inpe.br
Francisco Ernandes Matos Costa	ernandes@on.br
Francisco Ferreira de Souza Maia	kicage@fisica.ufmg.br
Francisco Jablonski	chico@das.inpe.br
Francisco Xavier de Araújo	araujo@on.br
Gabriel Rodrigues Hickel	hickel@univap.br
Gerardo Juan Luna	gjm1luna@astro.iag.usp.br
Germán Lugones	lugones@df.unipi.it
Gilberto Carlos Sanzovo	gsanzovo@uel.br
Graziela Roswitha Keller Rodrigues	graziela@astro.iag.usp.br

PARTICIPANTE	E-MAIL
Guilherme Frederico Marranghello	gfm@das.inpe.br
Guillermo Giménez de Castro	guigue@draam.mackenzie.br
Gustavo A. Lanfranchi	glanfran@usp.br
Gustavo de Almeida Bragança	braganca@ov.ufrj.br
Gustavo Frederico Porto de Mello	gustavo@ov.ufrj.br
Gustavo Rocha da Silva	gustavords@yahoo.com.br
Gustavo Rojas	rojas@astro.iag.usp.br
Hélio Jaques Rocha-Pinto	helio@ov.ufrj.br
Heloisa M. Boechat-Roberty	heloisa@ov.ufrj.br
Henri Plana	plana@uesc.br
Hidalyn Mattos de Souza	hidalyn@dfte.ufrn.br
Iara Frangiotti Mantovani	ifmantovani@gmail.com
Ignacio Garcia de la Rosa	ignacio@astro.iag.usp.br
Igor Borgo	igorborgo@yahoo.com.br
Igor de Benedetto e Silva	igor@draam.mackenzie.br
Iracema Ariel de Moraes Bonomini	irabonomini@yahoo.com.br
Irandery Fernandes de Fernandes	ifernandes@lna.br
Isabella Alves Ferreira	sagdora112@yahoo.com.br
Ives do Monte Lima	ives@on.br
Izan de Castro Leão	izan@dfte.ufrn.br
Jacques Lépine	jacques@astro.iag.usp.br
Jaime Fernando Villas da Rocha	jvillasdarocho@yahoo.com.br
Janilo Santos	janilo@dfte.ufrn.br
Jaqueline Monteiro Tinoco	jackelinegirl@hotmail.com
João Batista Garcia Canalle	canalle@uerj.br
João Braga	braga@das.inpe.br
João Francisco C. Santos Jr.	jsantos@ctio.noao.edu
Joaquim Eduardo Rezende Costa	jercosta@draam.mackenzie.br
Joel C. Carvalho	carvalho@dfte.ufrn.br
Jonas Gentina	jonas@draam.mackenzie.br
Jorge Ernesto Horvath	foton@astro.iag.usp.br
Jorge M. F. Carvano	jorge.carvano@obspm.fr
Jorge Marcelino dos Santos Júnior	jorgejunior@pcrj.rj.gov.br
Jorge Ricardo Ducati	ducati@if.ufrgs.br
José Adolfo S. de Campos	adolfo@ov.ufrj.br
José Fernando de Jesus	jfernando@astro.iag.usp.br
José Henrique Groh	groh@astro.iag.usp.br
José Leonardo Ferreira	leo@fis.unb.br
José Renan De Medeiros	ran@dfte.ufrn.br
José Roberto Cecatto	jrc@das.inpe.br
José Williams dos Santos Vilas Boas	jboas@das.inpe.br
Juan Barrio	juanbmb@hotmail.com
Juan Pablo Torres Papaqui	papaqui@astro.ufsc.br
Jucira L. Penna	jucira@on.br
Júlio César Klafke	klafke@astronomos.com.br
Julio César Tello Gálvez	julio@das.inpe.br
Julio Ignacio Bueno de Camargo	camargo@ov.ufrj.br
Karla de Souza Torres	karlchen79@gmail.com
Laura Paulucci	paulucci@fma.if.usp.br
Leandro de Oliveira Kerber	kerber@astro.iag.usp.br
Léo Gouvêa Medeiros	leo@ift.unesp.br
Lício da Silva	licio@on.br
Lizangela Maria Almeida da Silva	lizangelaalmeida@hotmail.com
Luana Camile Lima Costa	luanacamilelima@yahoo.com.br
Luana Perez França	luanaperez@yahoo.com.br
Luca Pasquini	pasquini@eso.org
Lucas Saldanha Werneck	lucas@ov.ufrj.br
Luciana Antunes Rios	rios@if.uffr.br
Luciana Pompéia	pompéia@astro.iag.usp.br
Lucimara Martins	lucimara@astro.iag.usp.br
Luís Henrique Sinki Kadowaki	lkadowaki@astro.iag.usp.br
Luiz Alberto Nicolaci da Costa	ldacosta@on.br
Luiz Antônio Bastos Bernardes	bernardes@uepg.br
Luiz Antonio Reitano	reitano@das.inpe.br
Luiz Carlos Jafelice	jafelice@dfte.ufrn.br
Luiz Claudio Lima Botti	botti@draam.mackenzie.br
Luiz Henrique Amaral	luiz.amaral@unicul.br

PARTICIPANTE	E-MAIL
Luiz Pinheiro de Souza Neto	pinheiro@dfte.ufrn.br
Luiz Vitor de Souza Filho	vitor@astro.iag.usp.br
Marcelle Soares-Santos	msoares@astro.iag.usp.br
Marcelo Assafin	massaf@ov.ufrj.br
Marcelo Borges Fernandes	borges@ov.ufrj.br
Marcelo Byrro Ribeiro	mbr@if.ufrj.br
Marcelo Dallagnol Alloy	mda@fsc.ufsc.br
Marcelo de Lima Leal Ferreira	mlfferreira@gmail.com
Marcelo Emilio	memilio@uepg.br
Marcelo Porto Allen	mpallenbr@yahoo.com.br
Márcia Regina Moreira Leão	mrmla@astro.iag.usp.br
Marcio A.G. Maia	maia@on.br
Márcio Bronzato de Avellar	marcavel@astro.iag.usp.br
Márcio Eduardo da Silva Alves	alvesmes@das.inpe.br
Márcio Ribeiro Gastaldi	marciogastaldi@ig.com.br
Marcos Rincon Voelzke	mrvoelzke@zipmail.com.br
Marcus Vinicius Fontana Copetti	mvtc@lana.cme.ufsm.br
Maria Aldinez Dantas	aldinez@on.br
Maria Auxiliadora Delgado machado	dora@on.br
Maria de Fátima Alves da Silva	mfasic@gmail.com
Maria Jaqueline Vasconcelos	mjvasc@uesc.br
Marialsela Zevallos Herencia	mzevallos@on.br
Mariana Nani Costa	mncosta@gmail.com
Marlon Henrique Scalabrin	marlonscalabrin@yahoo.com.br
Martin Makler	martin@cbpf.br
Maryah Elisa Morastoni Haertel	maryah@astro.ufsc.br
Mauro de Freitas Argenta	margenta@globo.com
Michel Mayor	Michel.Mayor@obs.unige.ch
Moises Razeira	razeira@if.ufrgs.br
Monica Midori Marcon Uchida	monica@astro.iag.usp.br
Monique Alves Cruz	monique@astro.iag.usp.br
Naiara C. A. Moreno	naiaaramoreno@yahoo.com.br
Natalia Rezende Landin	nlandin@fisica.ufmg.br
Natalia Vale Asari	natalia@astro.ufsc.br
Natalia Verónica Boris	natalia@astro.iag.usp.br
Nathalia Nazareth Junqueira Fonseca	nathnif@yahoo.com
Nilza Pires	npirez@ufmet.br
Nobar Octavio Baella Pajuelo	baella@on.br
Odilon Giovannini	ogiovanj@uacs.br
Ofer Lahav	lahav@star.ucl.ac.uk
Oli Luiz Dors Junior	oli@lana.cme.ufsm.br
Orlando Luis Goulart Peres	orlando@ifi.unicamp.br
Oscar Cavichia de Moraes	cavichia@astro.iag.usp.br
Othon Cabo Winter	ocwinter@feg.unesp.br
Pamela de Paula Piovezan	piovezan@astro.iag.usp.br
Patricio Lagos	plagosl@on.br
Paulo Afranio Augusto Lopes	paal@das.inpe.br
Paulo César da Rocha Poppe	paulopoppe@gmail.com
Paulo F. Penteado	penteado@lpl.arizona.edu
Paulo Henrique Azevedo Sobreira	sobreira@directmet.com.br
Paulo Henrique Silva	henrique@astro.ufsc.br
Paulo José de Aguiar Simões	paulo@draam.mackenzie.br
Paulo Sergio Bretones	bretones@mpc.com.br
Paulo Sergio de Souza Pellegrini	pssp@on.br
Pedro Romanholli Veludo Gouveia	pedro@on.br
Pierre Kaufmann	kaufmann@draam.mackenzie.br
Rafael da Silva de Souza	rafael@astro.iag.usp.br
Rafael Henrique Oliveira Rangel	rafael@ov.ufrj.br
Rafael Kobata Kimura	kimura@astro.iag.usp.br
Rafael Mário Vichiatti	vichiattirm@yahoo.com.br
Rafael Sfair de Oliveira	rsfair@feg.unesp.br
Ramiro de la Reza	delareza@on.br
Ramon Fortes Pereira	ramonfortesp@yahoo.com.br
Raquel dos Santos Oliveira	raquelsantoso@gmail.com
Raymundo Baptista	rbaptista@ctio.noao.edu
Reinaldo Roberto Rosa	reinaldo@lac.inpe.br
Reuven Opher	opher@astro.iag.usp.br

PARTICIPANTE	E-MAIL
Ribamar Rondon de Rezende dos Reis	ribamar@if.ufrj.br
Ricardo L.C. Ogando	ogando@if.ufrj.br
Roberto D.D. Costa	roberto@astro.iag.usp.br
Roberto Kalbusch Saito	saito@astro.ufsc.br
Roberto Ortiz	ortiz@astro.iag.usp.br
Roberto Vieira Martins	rvrm@on.br
Rodney da Silva Gomes	rodney@on.br
Rodolfo Henrique Silva Smiljanic	rodolfo@astro.iag.usp.br
Rodolfo Valentim	valentim@iag.usp.br
Rodrigo Andres Miranda Cerda	rmiranda@dge.inpe.br
Rodrigo Fernandes Lira de Holanda	holanda@astro.iag.usp.br
Rodrigo Georgetti Vieira	vieira@astro.iag.usp.br
Ronaldo Savarino Levenhagen	savarino@astro.iag.usp.br
Rosana Aparecida Nogueira de Araujo	rosana.nog@ig.com.br
Rose Clivia Santos	cliviars@yahoo.com
Rosicler S. Neves	rosiclerneves@yahoo.com.br
Rute Helena Trevisan	trevisan@uel.br
Ruth Gruenwald	ruth@astro.iag.usp.br
Samantha Confort Elias	samyconfort@yahoo.com.br
Sandro Silva e Costa	sancosta@cpd.ufmt.br
Sébastien Picaud	sebastien@astro.iag.usp.br
Sérgio Calderari Boscardin	sergio@ov.ufrj.br
Sergio Luiz Araújo Vieira	slvieira@task.com.br
Sergio Pilling	sergiopilling@yahoo.com.br
Sérgio Ricardo Furtado	sergio@das.inpe.br
Sergio Scarano Jr.	scarano@astro.iag.usp.br
Silvia Cristina Fernandes Rossi	rossi@astro.iag.usp.br
Silvia Helena Paixão Alencar	silvia@fisica.ufmg.br
Silvia Lorenz Martins	slorenz@ov.ufrj.br

PARTICIPANTE	E-MAIL
Silvia Maria Giulianti Winter	silvia@feg.unesp.br
Suzi Izaquiel Ferreira Diniz	suzi789@hotmail.com
Sylvio Ferraz Mello	sylvio@astro.iag.usp.br
Taiza Alissul Sauer do Carmo	taizasauer@yahoo.com.br
Tasso Augusto Napoleão	tassonapoleao@ig.com.br
Tatiane de Fátima Fagundes Rodrigues	tati05@itelefonica.com.br
Teresinha Rodrigues	teresinha@on.br
Thais dos Santos Silva	thaisfi@gmail.com
Thais Mothe-Diniz	thais.mothe@on.br
Theo Chousinho Khouri Silva	theokhouri@yahoo.com.br
Thiago Correr Junqueira	junqfisica@hotmail.com
Thiago Muhlbeyer	muhlbeyer@on.br
Thyrso Villela	thyrso@das.inpe.br
Tiago Mendes de Almeida	almeida@astro.iag.usp.br
Tiago Ribeiro	tiago@astro.ufsc.br
Tiago Vecchi Ricci	tiago@astro.iag.usp.br
Valdir Antunes Filho	valdir@ov.ufrj.br
Valerio Carruba	valerio@astro.iag.usp.br
Vanessa Bawden de Paula Macanhan	vbawden@lna.br
Vanessa Queiroz	vqf2001@yahoo.com.br
Vera Aparecida Fernandes Martin	vmartin1963@hotmail.com
Vera Jatenco-Pereira	jatenco@astro.iag.usp.br
Victor de Amorim d'Ávila	victor@on.br
Vinicius Moris Placco	vmplacco@astro.iag.usp.br
Vladimir Cardoso de Oliveira	geo@alie.br
Wagner Luiz Ferreira Marcolino	wagner@on.br
Walter Augusto dos Santos Junior	walterjr@astro.iag.usp.br
Wanderson Muniz Santana	wanderson@dge.inpe.br
Wilson Reis Júnior	wilsonr@fisica.ufmg.br
Wilton da Silva Dias	wilton@univap.br
Zulema Abraham	zulema@astro.iag.usp.br

CONFERÊNCIAS



AVANÇOS EM RÁDIO-CIÊNCIAS E RÁDIO-ASTRONOMIA

P. Kaufmann^{1,2}

¹ Centro de Rádio-Astronomia e Astrofísica Mackenzie -CRAAM,
Universidade Presbiteriana Mackenzie - IPM

² Centro de Componentes Semicondutores – CCS,
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Os progressos em radioastronomia no Brasil, desde os seus primórdios, sempre estiveram estreitamente relacionados com pesquisas em radiociências. Serão apresentadas as iniciativas pioneiras, sua evolução, empreendimentos decorrentes, principais resultados obtidos em áreas de geofísica espacial, relações solares terrestres, radiofísica solar, radioastrofísica, e geodésia espacial. Avanços mais recentes sinalizam a importância do diagnóstico de fenômenos solares na faixa de comprimentos de onda submilimétrica ao infravermelho do espectro eletromagnético, com impacto na interpretação de fenômenos de aceleração de partículas de alta energia em suas regiões ativas.

FROM GASEOUS GIANT PLANETS TO ROCKY PLANETS - ELEVEN YEARS OF EXOPLANET DISCOVERIES

Michel Mayor

Observatório de Genebra

In this presentation we will review the observed properties of exoplanets found by the Doppler technique which has revealed near 200 exoplanets to date. We focus on the survey of near two thousands of FGKM type stars carried out with a precision of a few m/s. The planets detected in our survey have masses as low as 15 M_{Earth} orbiting between 0.03 and 5.5 AU. Nearly all giant planets orbiting within 2 AU of all FGK stars within 30 pc have now been discovered. The distribution of semi-major axes rises from 0.3 -- 3.0 AU (in bins of Delta log a), but remains unknown for larger orbits. Extrapolation suggests that 12% of the

FGK stars harbor exoplanets within 20 AU. The median orbital eccentricity is $\langle e \rangle = 0.25$ (excluding those tidally circularized), lower than previously measured. Planets orbiting beyond 3 AU continue to exhibit non-zero eccentricity, suggesting that the circular orbits of giant planets in our Solar System are unusual. The occurrence rate of "hot Jupiters" within 0.1 AU is $1.2 \pm 0.3\%$. The probability of occurrence of planets varies as the square of the stellar metal abundance, $P \propto N^2_{\text{Fe}}$, ranging from <3% for stars of subsolar metallicity to 25% for stars with $[\text{Fe}/\text{H}] > +0.3$. Nearly 14% of planet-bearing stars harbor multiple-planet systems, occasionally locked in resonances. Kepler and Corot should measure the occurrence of earth-sized planets. The Space Interferometry Mission (SIM) will detect planets with masses as low as 3 M Earth orbiting within 2 AU of nearby stars and will measure masses, orbits and multiplicity. These candidate rocky planets will motivate spectroscopic follow-up by the "Terrestrial Planet Finder" and Darwin.

OBSERVING DARK ENERGY

Ofer Lahav

University College London, UK

Several independent observations suggest that the Universe is flat and it consists of three main ingredients: atoms, Dark Matter and a mysterious Dark Energy, which causes an acceleration of the cosmic expansion. The talk will address some open questions: Are the observations sufficiently accurate? Is the model unique? What is the nature of the Dark Matter and the Dark Energy? Future large surveys such the "Dark Energy Survey" and WFMOS will be presented. Finally, the sociology and the 'globalisation' of the New Cosmology will be discussed.

THE COROT PROJECT: FROM DREAM TO REALITY

Annie Baglin

Observatoire de Paris – Meudon

Laboratoire d'Etudes Spatiales et de l'Instrumentation pour l'Astrophysique

CoRoT (Convection, Rotation and planetary Transits) is a space experiment dedicated to ultra high precision, wide field, relative stellar photometry, for very long (up to six months), continuous observing runs on the same field of view. It has two main scientific programs working simultaneously on adjacent regions of the sky: asteroseismology and search for extrasolar planets. The first aim is to

detect oscillations in a large variety of stars and to classify the asteroseismic properties of distinct objects in the HR diagram and a more specific one, centered on detailed studies of a few bright stars. The detection of a telluric planet is a major challenge and is expected as the next big step in astronomy. CoRoT will use the occultation method or transit method, which allows to precisely determine the orbital period and the size of the planet and is not hampered by the severe bias of the Doppler method. CoRoT will be launched in October, 2006 from the Baikonur Space Center in Kazakhstan, by a SOYUZ rocket. I will present the history of the project, the long way from the first proposal in 1993 to a final decision in 2000. I will then discuss the scientific programme, as it has been defined to build the instrument. Then I will describe the different phases of the development of the hardware, now ready for launch. Finally I will show how the foreseen observing programme will fulfill the scientific goals.

A PHENOMENOLOGICAL REVIEW OF GAMMA RAY BURSTS

João Braga

INPE

The study of Gamma-Ray Bursts (GRBs) is one of the hottest topics in modern astrophysics. Considered to be a mysterious phenomenon since its discovery in the late sixties until the identifications of X-ray, optical/IR and radio counterparts in the late nineties, these explosive events are now well observed by a host of X and Gamma-ray space missions, especially the HETE-2 and Swift satellites. Major advances have been achieved over the last few years on our understanding of GRBs. The long events (durations $\sim$ tens of seconds) seem to be associated to the deaths of massive, fast rotating stars in high-redshift, star-forming galaxies, with a few bursts being clearly connected to *hypernovae* (energetic core-collapse type-Ic SNe). The favored model for these events includes internal shocks in beamed relativistic ejecta originated during the collapse of the star to a black hole. The origin of short ($\sim$ hundreds of milliseconds) GRBs is less clear, but the model in which they are originated by mergers of compact objects have recently gained strong support by HETE-2 and Swift observations and follow-up optical identifications. GRBs also have a high potential for playing an important role in cosmology, inasmuch as they uniquely probe the high redshift universe. Attempts to use GRBs as standard candles by which cosmological parameters of the early universe can be derived are underway and look very promising. In this talk I will review the phenomenology of these enigmatic events and will discuss the impact of GRB science to astrophysics and cosmology.

SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE EUROPEAN ELT

Luca Pasquini
ESO

Various activities in Europe are under way for the definition of the European Extremely Large Telescope. These include the development of scientific cases, technology development programs and design iterations between the community at large and ESO. I will present the status of these activities and the plans for the immediate and near term future.

MIGRAÇÃO PLANETÁRIA E SUAS CONSEQUÊNCIAS NA CONFIGURAÇÃO ORBITAL DO SISTEMA SOLAR

Rodney S. Gomes
Observatório Nacional

Durante a evolução dinâmica primordial do Sistema Solar, os planetas gigantes interagiram gravitacionalmente com um disco de planetesimais, induzindo, assim, uma migração dos planetas. Estarei discorrendo sobre como esta migração influenciou ou, mesmo, determinou a configuração orbital de vários corpos do Sistema Solar, incluindo os próprios planetas gigantes, os objetos trans-netunianos, asteróides troianos e satélites naturais dos planetas gigantes. Estarei, ainda, analisando as consequências desta migração no chamado Bombardeamento Lunar Tardio e, por fim, os mecanismos que teriam gerado algumas órbitas de objetos trans-netunianos que demandam uma explicação além da simples migração planetária.

WHERE IS THE DNA IN THE COSMOS?

Cláudia Lage
Inst Biofísica Carlos Chagas Filho, UFRJ.

The definition of life, as we know it, is based on the model occurring on Earth. Its origin probably reports to the presence of simple prebiotic molecules, capable of having generated biological complexity as the physico-chemical conditions evolved in the planet environment. The search for spectral signatures of biomolecules in signals coming from the Solar System, from the interstellar medium, and from new planetary systems focuses the chemical tracking of putative life forms. Despite the identification of more than one hundred different chemical species with variable degrees of complexity, spectral data do not point to the existence of nucleic acid constituents. Nucleic acid components, such as deoxyribose sugar and nitrogen bases, are looked as key tracks of life, once they can accomplish the living attribute of self-replication. Nevertheless, the predicted chemical precursors of nitrogen bases, hydrogen cyanide and acrylonitrile, appear to be relatively abundant. Besides the astrobiological interest for such discussion, this study brings out another important consideration about the role of the genetic code in setting the basis for life: is the genetic code unique to life on Earth, or if it is eventually found elsewhere, a widespread model to code for life in the Universe?

COMUNICAÇÕES ORAIS



ASTROMETRIA

QUASARS AND STARS: CONTRIBUTION TO THE MATERIALIZATION AND DENSIFICATION OF THE CELESTIAL FRAME IN OPTICAL WAVELENGTHS

Júlio Ignácio Bueno de Camargo
Observatório do Valongo

Quasars have a central role in the paradigm adopted by the IAU to the conception and further materialization of a celestial reference system. Such a system is currently materialized by the ICRF (International Celestial Reference Frame), through the very precise (< 0.5 milliarcseconds) radio positions of 212 quasars as determined by the Very Long Baseline Interferometry technique. In optical wavelengths, this materialization is given by the HIPPARCOS catalogue, that contains astrometric parameters of exceptionally good precision for about 118 000 stars, with a limiting magnitude of $V \approx 12$. Given the relevance of optical wavelengths to Astronomy, it is also important to directly access this class of objects that materializes the IAU celestial system at the optical part of the spectrum to, for instance, investigate possible differences between their optical and radio positional emissions. In addition, to promote a better accessibility to the frame directions and contribute to galactic studies, dense stellar catalogues of positions and proper motions, going down to magnitudes fainter than those in HIPPARCOS, are needed. In this context, I present and discuss recently published results from works concerning the observations of 30 quasars in near-infrared wavelengths, where a source (0743-673) shows evidence of wavelength positional dependence, as well as the determination of accurate stellar proper motions at faint ($V \leq 15$) magnitudes for about 344 000 objects.



COSMOLOGIA

ALIGNMENT TESTS FOR LOW CMB MULTIPOLES

L. Raul Abramo¹, Armando Bernui², Ivan Ferreira², Thyrso Villela²,
Carlos Alexandre Wuensche²

1 - IF/USP

2 - DAS/INPE

We investigate possible large-scale anisotropies in the cosmic microwave radiation as measured by WMAP using several different tests. The tests, based on the multipole vector expansion, measure correlations between the phases of the multipoles as expressed by the directions of the multipole vectors and their associated normal planes. We have computed the probability distribution functions for 38 such tests, for the multipoles $\ell=2-5$. We confirm earlier findings that point to a high level of alignment between $\ell=2$ (quadrupole) and $\ell=3$ (octopole), but we do not find significant planarity in any of the low multipoles. On the other hand, we have found other anomalies in the alignment between the quadrupole and the $\ell=4$ (hexadecupole) components. We also point out some unexpected discrepancies among the various maps used for cosmological parameter extraction.

É POSSÍVEL DISTINGUIR QUARTESSÊNCIA ADIABÁTICA DE Λ CDM?

Luca Amendola¹, Martin Makler², Ribamar R. R. Reis³, Ioav Waga³

1 - INAF/Osservatorio Astronomico di Roma

2 - CBPF

3 - IF/UFRJ

Nós investigamos a hipótese de que matéria e energia escuras seriam manifestações, percebidas em diferentes escalas, de uma única substância, a matéria escura unificada ou quartessência. Nos modelos analisados até agora, a equação de estado é convexa, implicando em uma velocidade do som adiabática ($c_s^2 = dp/d\rho$) que cresce conforme a densidade de energia decresce em um universo em expansão. c_s^2 não-desprezível em tempos recentes é a fonte dos problemas presentes no espectro de potência da matéria em todos modelos de quartessência

adiabática convexa. A viabilidade para estes modelos só é possível no limite Λ CDM. Neste trabalho, nós investigamos uma nova classe de quartessência na qual a equação de estado muda sua concavidade conforme o universo evolui. Nós concentramos nossa análise no caso em que a equação de estado tem uma forma tipo degrau, de modo que inicialmente $p \simeq 0$ e, para tempos tardios, $p \simeq \text{const} < 0$. Para esta classe de modelos ω^2 não desprezível é um fenômeno transiente, e pode ser relevante apenas em uma época mais remota. Nós mostramos que acordo com dados cosmológicos requer que a transição entre esses dois estados assintóticos tenha ocorrido a alto redshift ($z \geq 36$), implicando que a história expansão cósmica de qualquer modelo de quartessência adiabática bem sussedido é bastante similar a de Λ CDM.

COSMOLOGIA NA TEORIA DE VISSER

Márcio Eduardo da Silva Alves, Oswaldo Duarte Miranda,
José Carlos Neves de Araújo
INPE

A constatação de um Universo em expansão acelerada como mostram as recentes observações da recessão de Supernovas do tipo Ia e as análises da radiação cósmica de fundo em microondas realizadas pelo satélite WMAP legaram o domínio da dinâmica Cósmica à, assim chamada, “Energia Escura”. Nos últimos anos muitas têm sido as propostas para tal fluido, paralelamente desenvolvem-se teorias de gravitação alternativas à Relatividade Geral (RG) no intuito de nos levar a uma melhor compreensão das leis da natureza. No presente trabalho revisamos fluidos que nos permitem obter modelos com expansão acelerada através da parametrização de suas equações de estado, onde a constante cosmológica é um caso particular. A seguir apresentamos as bases da teoria de gravitação de M. Visser, uma teoria alternativa que admite a hipótese de grávitons massivos em contraponto à RG. Em sua teoria, Visser acrescenta uma métrica de fundo não dinâmica que entra na construção do tensor responsável pela inserção da massa. No limite não relativístico, o potencial não é mais Newtoniano, mas sim do tipo Yukawa. Estudos realizados com relação às órbitas de planetas, no sistema solar, mostram que $m_g < 10^{-54} g$. No regime radiativo, grávitons massivos implicam na dispersão das ondas gravitacionais e surgem estados de polarização adicionais que não encontramos na RG. Dessa forma, as futuras detecções da radiação gravitacional constituem-se novos testes para a RG e teorias alternativas. Análises preliminares nos mostram a possibilidade de impor limites para a massa do gráviton através do modelo cosmológico resultante dessa teoria bimétrica que estejam em concordância com os dados observacionais. Mesmo com um gráviton com massa aparentemente desprezível, nossa proposta é mostrar que a teoria pode nos levar a implicações dramáticas na Cosmologia como, por exemplo, uma fase de expansão acelerada na história do Universo.

BRAZIL AND THE DARK ENERGY SURVEY

Martin Makler
CBPF

In this presentation we shall report on the present status of the Brazilian participation in the Dark Energy Survey (DES) collaboration. Although the main focus of this experiment is observational cosmology, it will provide a rich source of information for many fields in astronomy. The DES will survey a 5000 deg^2 area close south galactic pole, in four bands (g , r , i , and z), with its wide field ($\sim 3 \text{ deg}^2$) 500 megapixel camera. I will also provide time domain products for variability studies. We shall discuss some undergoing projects for the Brazilian contribution, both at the scientific and technical level. It is our aim to motivate a stronger involvement of the Brazilian astronomical community as a whole in this project, and we will be eager to discuss potential projects with the audience.

A NEW INFLATON MODEL BEGINNING NEAR THE PLANCK EPOCH

Reuven Opher, Ana Perlmutter
IAG/USP

The most popular model for the origin of primordial inflation remains the inflaton (scalar field) model. We investigate here an inflaton model based on the simple time dependence of the Hubble parameter, $H(t)$, that was predicted by the modified Starobinsky model. The Starobinsky model suggests that quantum fluctuations created a non-zero vacuum energy that induced the primordial inflation period. It predicts a simple time dependence for the Hubble parameter $H(t)$, which decreases slowly between the Planck epoch and the end of the inflation, $H(t) = M_{\text{Pl}}^{-\beta} M_{\text{Pl}}^2 t$, where β is a dimensionless constant to be adjusted from observations. Instead of assuming an ad hoc inflaton potential, as in the standard inflation model, we use the reverse engineering method to derive the inflaton potential from the $H(t)$. Normalization of the derived inflaton potential is determined by the condition that the observed density fluctuations, $\delta\rho/\rho \simeq 10^{-5}$, are created at $\sim 60 e$ -folds before the end of inflation. The derived potential indicates an energy (mass) scale, $M_{\text{end}} \sim 10^{13} \text{ GeV}$, at the end of inflation. Using the slow roll parameters, which are obtained from this potential, we calculate the spectral index for the scalar modes n_s and the relative amplitude of the tensor to scalar modes r . Our results indicate that $r \simeq 0.13$, similar to that of most inflation models which predict $r \sim 10\text{-}30\%$, and $n_s \simeq 0.95$, an approximately Harrison-Zel'dovich density perturbation spectrum. These results are in agreement with existing observational data.

LOOK BACK TIME AS A TEST FOR BRANE COSMOLOGY

Nilza Pires¹, Zong-Hong Zhu², Jailson Sousa Alcaniz³

1 - DFTE-UFRN

2 - Department of Astronomy - Beijing Normal University

3 - ON/MCT

The observed late-time acceleration of the Universe may be the result of unknown physical processes involving either modifications of gravitation theory or the existence of new fields in high energy physics. In the former case, such modifications are usually related to the possible existence of extra dimensions (which is also required by unification theories), giving rise to the so-called brane cosmology. In this model, our 4-dimensional Universe is thought of as a surface or a brane embedded into a higher dimensional bulk space-time on which only gravity could propagate. If such extra dimensions were unambiguously detected from cosmological observations, BW models could not only give a solution to the so-called dark energy problem but also provide a natural explanation for the huge difference between the two fundamental energy scales in nature, namely, the electroweak and Planck scales [$M_P/m_{EW} \sim 10^{16}$]. In this work we investigate the viability of this idea by considering a particular class of brane scenarios in which a large scale modification of gravity arises due to a gravitational leakage into extra dimensions. To this end, differently from other recent analysis, we combine orthogonal age and distance measurements at intermediary and high redshifts. We use observations of the lookback time to galaxy clusters, indirect estimates of the age of the Universe from the most recent Large-Scale Structure (LSS) and Cosmic Microwave Background (CMB) data, along with the recent detection of the baryon acoustic oscillations at $z = 0.35$. In agreement with other recent analysis we show that, although compatible with these age and distance measurements, a spatially closed scenario is largely favoured by the current observational data.

TYPES OF HOMOGENEITIES IN STANDARD COSMOLOGIES

Marcelo Byrro Ribeiro

IF/UFRJ

This work presents the viewpoint that in standard cosmologies there can be two *distinct* physical types of homogeneity: spatial and observational. As a consequence, although standard cosmological models are isotropic and spatially homogeneous by construction, they can, or cannot, be *observationally* homogeneous. The reasons behind this difference are discussed and it is argued that those who probe the large scale distribution of galaxies should bear in mind

such a distinction.

COSMIC EVOLUTION OF PRIMORDIAL GRAVITATIONAL WAVES

Marcelle Soares-Santos, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino

IAG/USP

The wave-like solutions of the Einstein equations – the so-called gravitational waves – are among the most outstanding predictions of the general relativity and one can actually say the gravitational radiation represents a new window, besides its electromagnetic analog, to the astrophysical and cosmological observations. Due to the lack of direct detection one cannot say this window is already open, but great efforts have been done in order to overcome such difficulty and a large amount of theoretical work (the present one included) has been motivated by these good perspectives. As soon as this new window is open, one could use the gravitational wave signal to obtain extra information about the very same problems up to now investigated only in the electromagnetic band and the aim of this work is to establish whether this potential tool could be applied to the trickiest problem of modern cosmology: the dark energy. This fluid is believed to dominate the universe in the present era, but its physical nature is completely unknown, except for the repulsive behavior needed to account for the accelerated expansion recently inferred from the supernovae and CMB data. In this work, three important models of dark energy were investigated – cosmological constant, X-fluid and Chaplygin gas – and the resulting spectra show that these models are strongly degenerated. Therefore not even high-precision observational data could be useful to distinguish among these models.



ENSINO E HISTÓRIA

PROJETOS DA SEÇÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO DA LIADA

Paulo Sergio Bretones^{1,2}, Vladimir Cardoso de Oliveira²

1 - IG/UNICAMP

2 - ISCA

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise dos projetos desenvolvidos pela Seção de Ensino e Divulgação de Astronomia da Liga Iberoamericana de Astronomia (LIADA) no período de 2000 a 2005. Inicialmente é feito um histórico da LIADA e seus objetivos destacando-se a tentativa de organizar, conduzir e facilitar a colaboração entre astrônomos profissionais e amadores na América Latina. A Seção tem a coordenação geral no Brasil e conta com a colaboração de coordenadores locais na maioria dos países da América Latina. São analisados os projetos de oposições, conjunções, eclipses e trânsitos, que visam chamar a atenção do público, estudantes e professores para a observação do céu. Tais projetos seguiram várias etapas: lançamento no foro e colocação na página da Seção, na Internet, de artigos, mensagens e relatos de ações de ensino e divulgação. Foram utilizados arquivos disponibilizados na página da Seção na Internet, relatos enviados por coordenadores locais de diversos países e outros interessados e feitas comparações entre as várias etapas dos projetos estudados. A análise dos dados permitiu uma discussão sobre projetos conjuntos com instituições ou amadores isolados, nomeação e relacionamento com os coordenadores locais, o formato dos relatos, a manutenção da página na Internet, a questão do idioma, o estabelecimento de uma rede de comunicação e a visibilidade de atividades desenvolvidas. Conclui com uma avaliação dos projetos, seu alcance, limitações de tais ações, bem como a sugestões de projetos futuros, no âmbito da LIADA, para a educação em Astronomia.

DETALHADOS RESULTADOS DA VIII OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E (AGORA TAMBÉM) DE ASTRONÁUTICA

João Batista Garcia Canalle¹, Jaime Fernando Villas da Rocha¹, Carlos Alexandre Wuensche², Roberto Pereira Ortiz³, Nuricel Villalonga Aguilera⁴, Maria de Fátima Catta Preta Padilha⁵, José Bezerra Pessoa Filho⁶, Ivette Maria Soares Rodrigues⁷

1 - IF/UERJ

2 - INPE

3 - UFES

4 - UNIP

5 - Centro Educacional São Camilo

6 - CTA

7 - AEB

A Astronomia e a Astronáutica, ao contrário de outras áreas do conhecimento, não são, em momento algum, objeto de uma cadeira específica nos ensinos médio e fundamental. Isto implica numa dificuldade adicional à tarefa de assegurar um correto ensino dos conteúdos destas ciências nestes níveis. Conscientes deste fato, a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Agência Espacial Brasileira (AEB) estão utilizando a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), como um veículo, tanto de verificação do aprendizado e estímulo ao estudo dos conteúdos destas ciências pelos alunos, quanto dos professores responsáveis pelo ensino destes conteúdos. Em nenhum momento incentivamos a competição entre alunos ou escolas, apesar de usarmos este natural e intrínseco apego do ser humano pelas competições para promovermos o ensino e popularização destas ciências. Participaram da VIII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica 187.726 alunos, o que representou um crescimento de 52

A ESPACIALIDADE NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ASTRONOMIA

Cristina Leite
IF/USP

As dificuldades envolvidas tanto no ensino quanto na aprendizagem na astronomia tem sido amplamente pesquisado e divulgado. Algumas delas convergem para o problema relacionado à compreensão das formas, dos tamanhos e das distâncias relativos a objetos astronômicos. Levando em consideração que a nossa visão é limitada para grandes distâncias, que a exposição dos conteúdos de livros didáticos possui sua natureza bidimensional e que as aulas tradicionais, com ênfase na utilização de esquemas desenhados no quadro negro, também possuem natureza bidimensional, podemos dizer que se pode aprender e ensinar quase toda a astronomia contida nos materiais instrucionais sem uma real compreensão da forma geométrica dos astros. Sabemos que esse desconhecimento possui uma série de implicações e, principalmente, muitas limitações. Tendo em

vista aspectos desta natureza, elaboramos um curso de astronomia para professores de ciências do ensino fundamental, cuja tônica é o desenvolvimento de elementos da espacialidade, como as proporções e mudanças de perspectivas. Uma das grandes dificuldades apresentadas pelos professores estava no que Piaget chama de contração ou não coordenação de perspectiva, ou seja, um forte apego ao ponto de vista único e primeiro, com grande ausência de articulação entre o que ele vê e aquilo que aprendeu. Dessa forma, em nosso curso promovemos amplamente o embate entre as observações primeiras e o conhecimento em relação ao tema em questão. No decorrer do curso, verificamos que muitas das dúvidas fundamentais puderam não apenas ser sanadas, como amplamente discutidas, pensadas e, sobretudo, respeitadas como uma visão para os astros, porém não a única. Verificamos que em boa parte dos conteúdos principais da astronomia do ensino fundamental, os professores conseguiram sair do ponto de vista único e passaram a coordenar perspectivas ajudando, e muito, na compreensão não apenas das formas como também dos fenômenos, no qual a espacialidade, a noção de terceira dimensão, é de fundamental importância.



ESTRELAS

ISOTOPIC DISTRIBUTION IN BARIUM STARS

Dinah Moreira Allen
OV/UFRJ

Barium stars show enhanced abundances for heavy elements, so they are suitable objects for studying the elements owed to the slow neutron capture (s -process). The aim of this work is to quantify the contributions of the s -, r -, and p -processes for the total abundance of heavy elements from abundances derived for a sample of 26 barium stars. The abundance of each heavy element for normal stars, shows a linear correlation with metallicity, as we obtained from an extensive set of published data. The fraction of each heavy element built by distinct processes, as found for the sun, is applied to the normal stars with metallicities corresponding to the barium stars. Now, considering that the overabundance in barium stars is due to the main component of the s -process, the sum of the fractions of the other components and processes, for a normal star corresponding to the same metallicity of a sample barium star, is subtracted from the abundance of that element determined for that barium star. The remaining is the contribution of the main component of the s -process. This procedure is repeated for several heavy elements, for all barium stars in the sample. Concerning only the abundance fractions of the s -process main component, the fittings of the σN curves (neutron capture cross section times abundance, plotted against atomic mass number) for the sample stars suggest that the material from the companion asymptotic giant branch star had approximately the solar isotopic composition. The comparison of barium and post-AGB stars supports the hypothesis of binarity for the barium star formation. Abundances of r -elements that are part of the s -process path in barium stars are usually higher than those in normal stars, so those barium stars also seem to be enriched in r -elements, although to a lower degree than s -elements.

LINE PROFILE VARIABILITY IN MASSIVE BINARY SYSTEMS

Diego Falceta-Gonçalves, Zulema Abraham, Vera Jatenco-Pereira
IAG/USP

Long term observations of several massive binary systems revealed periodic spectral line variability, synchronized with the orbital movement. The emission is supposed to be originated in the conic shaped wind-wind interaction zone and, as the secondary star moves along its orbital path, the shock region changes its position with relation to the line of sight. As a consequence, the stream measured Doppler shift presents time variations resulting in position changes of the spectral line. In this work, we discuss the importance of turbulence in the shock layer to account for the line broadening and the opacity effects for the asymmetry in the line profiles. We showed that the gas turbulence avoids the need of an unnaturally large contact layer thickness to reproduce line broadening. Also, we demonstrated that if the post-shock gas is optically thick at the observed line frequency, the emission from the opposing cone surface is absorbed, resulting in a single peaked profile. This result fully satisfies the recent data obtained from massive binary systems, and can help on the determination of both winds and orbital parameters. We successfully applied this model to the Br22 system and determined its orbital parameters.

NEW CONSTRAINTS TO THE MASS-LOSS MECHANISM IN AGB STARS FROM A DETAILED STUDY OF HIGH-RESOLUTION IMAGES OF THE VERY INTERESTING CARBON-RICH STAR IRC+10216

Izan C. Leão^{1,2}, Patrick de Laverny², Djamel Mékarnia², José Renan De Medeiros¹, Benoît Vandame³
1 - DFTE-UFRN
2 - OCA
3 - ESO

The carbon-rich IRC+10216 is the best-known example of AGB stars, in particular because its relatively close distance from Earth of about 120 pc allows us to study many aspects of its circumstellar envelope. We present a detailed study of high-quality images, collected with ESO/NACO and FORS1 instruments, of the dusty circumstellar envelope of this very interesting star, where we analyze from its innermost regions on milli-arcsecond scales to its more external regions on arcmin scales. From the high-resolution and high-dynamic range of near-infrared NACO images, the innermost regions appear very asymmetric and their morphology strongly varies from the J to L bands. The estimated relative motion between known clumps also appears to be very irregular: accelerated, linear or even motionless. From deep V-band images collected with the FORS1 instrument, the arclet structures found in the very extended envelope are

resolved in very thin shells, owing to the good spatial resolution of these images. From a global view by combining both NACO and FORS1 images, both the extended layers and the bipolar core of the nebula together with the real size of the inner clumps are shown and discussed. This study confirms the very puzzling nature of the IRC+10216 circumstellar environment and confirms that the formation of AGB winds is far more complex than usually assumed in current models.

A COMPOSIÇÃO INTERNA DAS ESTRELAS DE NÊUTRONS E A EMISSÃO DE SURTOS DE RADIAÇÃO GAMMA.

Germán Lugones
Departamento de Física - Università degli Studi di Pisa

Na última década houve um intenso estudo da chamada “física da matéria condensada” das interações fortes, e se identificaram várias fases supercondutoras no diagrama de fases (temperatura vs. densidade) da QCD. Os modelos teóricos sugerem que estas fases de quarks podem existir no interior das estrelas de nêutrons. Por outro lado, as observações astronômicas diretas de objetos compactos estão começando a permitir comparações significativas com os modelos teóricos. Neste trabalho mostrarei resultados de cálculos da massa crítica acima da qual é possível a aparição de matéria quarks nas estrelas de nêutrons. Na maior parte do espaço de parâmetros a massa crítica é muito próxima, mas menor, do que a massa limite para a formação de um buraco negro, indicando que as estrelas de nêutrons mais pesadas podem conter um caroço de quarks. No caso de estrelas de nêutrons isoladas com um disco de acreção fóssil a massa crítica pode ser atingida em escalas de tempo de 100.000 anos. Nestes casos, é possível associar a formação do caroço de quarks com a emissão de surtos de radiação gamma de curta duração (com as características do flare observado no SGR1806-20 em Dezembro de 2004).

X-RAY EMITTING BLAST WAVE FROM THE RECURRENT NOVA RS OPHIUCHI

Gerardo J. M. Luna^{1,2}, Jennifer L. Sokoloski², Koji Mukai^{3,4}, Scott Kenyon²
1 - IAG/USP
2 - Smithsonian Astrophysical Observatory
3 - NASA GSFC
4 - USRA

Stellar explosions such as novae and supernovae produce most of the heavy elements in the Universe. Although the onset of novae from runaway thermonuclear fusion reactions on the surface of a white dwarf in a binary

system is understood, the structure, dynamics, and mass of the ejecta are not well known. In rare cases, the white dwarf is embedded in the wind nebula of a red giant companion; the explosion products plow through the nebula and produce X-ray emission. Early this year, an eruption of the recurrent nova RS Ophiuchi provided the first opportunity to perform comprehensive X-ray observations of such an event and diagnose conditions within the ejecta. Here we show that the hard X-ray emission from RS Ophiuchi early in the eruption emanates from behind the blast wave, or outward-moving shock wave, that expanded freely for less than 2 days and then decelerated due to interaction with the nebula. The X-rays faded rapidly, suggesting that the blast wave deviates from the standard spherical shell structure. The early onset of deceleration indicates that the ejected shell had a low mass, the white dwarf has a high mass, and that RS Ophiuchi is a progenitor of the type of supernova integral to studies of the expansion of the universe. The 2006 outburst of RS Oph has triggered an exceptional observational campaign, using the most powerful astronomical instruments. We present an update of multiwavelength observations used to follow the different phases of the outburst.

UM AGLOMERADO DE ESTRELAS MASSIVAS ASSOCIADO A IRAS 09149-4743

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

O complexo molecular de Vela é uma conhecida nuvem molecular vista na direção tangencial do braço espiral de Carina, que tem sido extensivamente estudada em linhas moleculares, contínuo e infravermelho que detectaram diversas regiões de formação estelar ativa e aglomerados estelares jovens. Apresentamos os resultados de um survey no infravermelho próximo do aglomerado estelar associado à fonte IRAS 09149-4743, situada na parte 'A' do complexo de Vela. A resolução espacial obtida (FWHM=1.3" nas bandas J, H e K) permitiu a resolução das estrelas situadas na parte central do aglomerado. A extinção dos membros do aglomerado, bem como seus parâmetros físicos (massa, luminosidade) são calculados para uma lei de extinção do tipo $A_\lambda \sim \lambda^{-\alpha}$, com α entre -1.6 e -2.8. Comparando-se a emissão na banda J das estrelas mais massivas com a emissão da região gasosa fotoionizada em 5 GHz, a distância do aglomerado é calculada: $D=1.0-1.6$ kpc. Quase toda a radiação ionizante é emitida por uma única estrela, cuja massa é estimada entre $16-19M_\odot$ enquanto sua luminosidade de fótons ionizantes é de $2-7 \times 10^{47}$ fótons/s. Observações espectroscópicas no infravermelho, obtidas com o telescópio Gemini-S confirmam a classificação espectral da fonte ionizante.

LOCALIZAÇÃO DE UMA FONTE DE *FLICKERING* NA VARIÁVEL CATACLÍSMICA V3885 Sgr

Fabiola M. A. Ribeiro, Marcos Diaz
IAG/USP

Variáveis Cataclísmicas são sistemas binários cerrados, compostos por uma anã branca e uma anã vermelha, onde ocorre transferência de matéria da anã vermelha em direção à anã branca. Uma das principais características das Variáveis Cataclísmicas é a presença de *flickering*, observado sob forma de variações estocásticas na radiação emitida. V3885 Sgr é uma Variável Cataclísmica não magnética do tipo *nova-like*. A partir de um extenso conjunto de dados espectroscópicos, geramos um tomograma para mapear a emissividade do *flickering* em V3885 Sgr na linha de H α . Este tomograma é comparado a tomogramas sintéticos, indicando que a variabilidade observada não provém do disco de acreção, mas da anã vermelha. São levantadas e discutidas duas hipóteses para a origem desta variabilidade: *flickering* proveniente do disco sendo reprocessado na face iluminada da anã vermelha ou atividade cromosférica intrínseca desta. A primeira hipótese aparenta ser a mais plausível.

EMIÇÃO X DE OBJETOS JOVENS EM CANIS MAJOR R1

Gustavo Rojas¹, Jane Gregorio-Hetem¹, Nicolas Grosso², Thierry Montemerle²
1 - IAG/USP
2 - Laboratoire d'Astrophysique de Grenoble

Canis Major R1 é uma região de formação estelar que contém diversos aglomerados de estrelas pré-seqüência principal de massas baixa e intermediária. Sua peculiar morfologia sugere que um evento explosivo como uma supernova pode ter influenciado o processo de formação estelar. Realizamos um estudo multiespectral, compreendendo observações em raios-X, infravermelho próximo e espectroscopia óptica desta interessante região. Foram identificadas 135 fontes emissoras de raios-X, das quais 87% possuem contrapartidas no catálogo 2MASS. Destas, cerca de metade possuem excesso de emissão infravermelho, associado à matéria circunstelar. A análise dos diagramas cor-cor e cor-magnitude indica que as fontes possuem idades até 10 milhões de anos e massas entre 0,4 e 10 massas solares. No presente trabalho apresentamos as características individuais de uma amostra de 15 estrelas, escolhidas entre as candidatas com excesso no infravermelho próximo típico de discos proto-estelares. Correlações entre a emissão óptica e a emissão X (1-2 KeV), tais como Fluxo X/Fluxo V, características espectrais, indicadores de idade, etc., serão discutidas.

GEMINI NEAR INFRARED SPECTROSCOPIC OBSERVATIONS OF YOUNG MASSIVE STARS EMBEDDED IN MOLECULAR CLOUDS

Alexandre Roman Lopes¹, Zulema Abraham¹, Alberto Ardila², Roberto Ortiz³

1 - IAG/USP

2 - LNA/MCT

3 - USP-LESTE

In this work we present the results of a near infrared (NIR) survey carried out with the GEMINI NEAR INFRARED SPECTROGRAPH (GNIRS) on Gemini-South observatory. We obtained K band spectra of nine NIR sources, some of them showing Bracket gamma and Helium nebular and circumstellar emission, characteristic of very young and massive stellar objects. This features and the derived spectral types agree with our previous results obtained from the photometric work carried out using the NIR camera of the Laboratório Nacional de Astrofísica (CamIV). The results also indicate that our selection criteria are essentially correct. In fact, the determination of the spectral types of the stars in the host clusters is a big step in the understanding of the origin and location of massive stars in our Galaxy, which is up to now an open question in star formation.



EXTRAGALÁCTICA

THE CORRELATION OF OPTICAL AND X-RAY PROPERTIES OF THE NOSOCS GALAXY CLUSTERS

Paulo Afranio Augusto Lopes, Hugo Vicente Capelato
DAS/INPE

We present a comparison of different properties of galaxy clusters using X-ray literature data and optically selected clusters from the Northern Sky Optical Cluster Survey (NoSOCS). The main goal of this work is the establishment of scaling relations for clusters through the comparison of optical and X-ray properties. This type of analysis can be extended to derive a calibration between cluster properties and mass, which is essential for estimating the cluster mass function. We also want to examine which factors contribute to the observed scatter in these relations. In the present work we show that X-ray clusters missed in the optical are generally low contrast systems. We employ four different statistical tests to test for the presence of substructure using optical two-dimensional data, finding that approximately 35% of the clusters show strong signs of substructure. We have also performed a comparison of X-ray luminosity and temperature with optical galaxy counts (richness), showing that the slope and scatter of the relations between richness and the X-ray properties are heavily dependent on the density contrast of the clusters. The selection of substructure-free systems does not improve the correlation based on X-ray luminosity, but this comparison also shows much larger scatter than the one obtained using the X-ray temperature. However, the comparison between temperature and richness is very sensitive to the exclusion of clusters showing signs of substructure. The correlation of X-ray luminosity and richness shown here is based on the largest sample to date (~ 750 clusters), while tests involving temperature use approximately the same number of objects as previous works (~100).

CINEMÁTICA ESTELAR EM GALÁXIAS SEYFERT

**Natalia Vale Asari¹, Roberto Cid Fernandes Jr.¹, Aurea Garcia-Rissmann²,
Luis Rodolfo Vega³
1 - UFSC
2 - LNA/MCT
3 - Observatorio Astronómico de Córdoba**

Para este estudo, observamos espectros de 78 objetos na região ao redor do tripleto do cálcio $\lambda\lambda 8498.02, 8542.09, 8662.14$ Å. A nossa amostra é constituída por 43 galáxias Seyfert do tipo 2, 26 Seyfert do tipo 1 e 9 galáxias não-ativas. Com a finalidade de estudar a cinemática estelar dessa amostra, medimos as dispersões de velocidades estelares nucleares para 72 desses objetos, a partir de dois métodos: (1) o do ajuste direto, que utiliza o nosso código de síntese de populações estelares STARLIGHT, e (2) o da correlação cruzada, que faz uso da tarefa fxcor do IRAF. A concordância entre os métodos é excelente ($\sigma \sim 19$ km/s). Em estudos posteriores, a dispersão de velocidades pode ser usada para diagnósticos de populações estelares, através da razão massa/luminosidade, e para o estudo da atividade em núcleos ativos de galáxias, através da relação entre a dispersão de velocidades e a massa do buraco negro central. Ainda, para uma sub-amostra de 34 objetos, obtivemos espectros espacialmente resolvidos com bom sinal-ruído. Analisamos o comportamento da dispersão de velocidades e da largura equivalente do tripleto do cálcio com a posição espacial. Apesar da nossa resolução espacial não ser muito favorável para estudos mais detalhados, obtivemos um resultado interessante: não há diluição da largura equivalente do Ca II para as galáxias Seyfert 2 com formação estelar da nossa amostra, o que contrasta com a diluição da linha K do cálcio (no óptico, estudada por outros autores) para esse tipo de objeto.

FOTOMETRIA $g'r'i'z'$ DE QUATRO CAMPOS CONTENDO PARES DE QUASARES EM $z \sim 1$ OBSERVADOS COM OS TELESCÓPIOS GEMINI

**Natalia Verónica Boris¹, Laerte Sodré Jr.¹, Eduardo Cypriano²
1 - IAG/USP
2 - University College London**

De maneira geral, o estudo de estruturas em altos redshifts, como grupos ou aglomerados, permite pôr fortes restrições aos parâmetros cosmológicos e à evolução de suas populações de galáxias. Por outro lado, a busca por estruturas em grandes escalas em altos redshifts permite estudar a formação e evolução dos objetos massivos que formarão os grupos e aglomerados de galáxias observados no universo próximo. Em cenários de formação de estruturas com viés entre as distribuições de matéria bariônica e matéria escura, esperamos que objetos astronômicos raros tenham-se formado em flutuações de densidade de grande

amplitude no universo primordial. Partimos da hipótese que como pares de quasares são objetos astronômicos raros, devem ter sido formados em ambientes excepcionalmente ricos. Neste trabalho buscamos estruturas nas proximidades de quatro pares de quasares em $z \sim 1$. A amostra de pares de quasares foi extraída do catálogo Véron-Cetty & Véron (2001) e observada com os telescópios Gemini N e Gemini S nos filtros g' , r' , i' e z' do GMOS. A distribuição de redshifts fotométricos de galáxias mostra um excesso significativo em torno do redshift de três dos quatro pares, sendo QP1310+0007 ($z_{par}=0.93$) e QP0110-0219 ($z_{par}=0.96$) os melhores candidatos a estarem vinculados com aglomerados ricos. Nestes dois casos, considerando um intervalo em redshift de $z_{par} \pm 0.2$ (sendo 0.2 nosso erro na determinação de redshifts fotométricos) a distribuição de cores das galáxias mostra um pico proeminente em $0.6 < i' - z' < 1.0$. No diagrama cor-magnitude a seqüência vermelha está claramente presente em $i' - z' \sim 0.8$. Uma análise da distribuição projetada de galáxias no intervalo de redshift considerado sugere que elas estão distribuídas em forma de filamento. Além disso, uma galáxia M^* em $z \sim 1$ tem $i^* \sim 21.7$ ($\Omega_m=0.3$, $\Omega_\Lambda=0.7$, $h=0.7$), o que indica que estas estruturas teriam aproximadamente 30 galáxias mais brilhantes que M^*+1 . Todas estas evidências sugerem que QP1310+0007 e QP0110-0219 estão em aglomerados ricos de galáxias.

WARPING AND PRECESSION IN EXTRAGALACTIC ACCRETION DISCS

**Anderson Caproni^{1,2}, Mario Livio², Zulema Abraham¹, Herman J. Mosquera Cuesta^{3,4}
1 - IAG/USP
2 - STScI
3 - CBPF
4 - ICRA-BR**

Accretion onto a supermassive black hole has long been claimed as the main process behind the huge energy release in active galactic nuclei. Accretion occurs via a viscous disc whose physical structure is still a matter of debate in the literature. In addition, some active galactic nuclei exhibit signatures of warping and/or precession in their discs, implying the existence of non-planar matter distribution along them. Several possibilities in terms of warping/precession mechanisms have been proposed to explain such anomalous behaviour. In order to analyse the feasibility of some precession mechanisms, we selected four active galactic nuclei with precession periods determined from observations. Comparison between inferred precession periods and the predictions from four different warping mechanisms (torques in a supermassive black hole binary system, Bardeen-Petterson effect, radiation and magnetically-driven instabilities) is presented and discussed in this work.

LOOKING FOR TRUNCATED STAR FORMATION IN COMPACT GROUPS OF GALAXIES

**Ignacio G. de la Rosa^{1,2}, Reinaldo R. de Carvalho³, Alexandre Vazdekis²,
Beatriz Barbuy¹
1 - IAG/USP
2 - IAC
3 - INPE**

The Hickson Compact Groups (HCG) of galaxies, with their high spatial densities and low velocity dispersions, are the ideal places for mergers. Although this interaction is commonly associated with the star formation (SF) enhancement, recent hydrodynamical simulations, taking the feedback of the active galaxy nucleus into account, show that the starburst associated with the merger is followed by a massive gas depletion and a quench of the SF. In the present study, we try to look for traces of past SF truncation events by comparing the stellar populations of 22 elliptical galaxies in HCGs with 12 of their counterparts in low density environments. We use long-slit spectra with an intermediate 4.25 Å FWHM spectral resolution and an average S/N of 55. Along the reduction, we have taken particular care to avoid the bias introduced by the population synthesis models, reduction methods and emission contamination of the Balmer lines. In agreement with previous works, we find that elliptical galaxies in HCGs are both older and more metal-poor than in the field. A novel finding of the present study is that low-mass galaxies in HCGs show anomalously high [Mg/Fe] values, compared to the field. These anomalies have been interpreted as relics of *merger + SF truncation* events, taking place early in the life of the HCG galaxies.

INFLUÊNCIA DE BARRAS SOBRE A EVOLUÇÃO QUÍMICA DE GALÁXIAS ESPIRAIS

**Oli Luiz Dors, Marcus Vinicius Fontana Copetti
UFSM**

A presença de barras claramente influência a evolução química em galáxias espirais. Barras podem ser responsáveis por fluxos de gás ao longo do disco galáctico, assim como por altas taxas de formação estelar. Portanto, galáxias contendo barras jovens podem apresentar gradientes de abundâncias químicas mais inclinados do que os de galáxias com barras mais evoluídas. Entretanto, uma vez que galáxias massivas possuem gradientes mais inclinados que os das menos massivas, quando analisamos a influência de barras em espirais, temos que comparar galáxias possuindo massas similares. Este fato parece não ter sido levado em consideração em estudos prévios, assim como não se têm usado abundâncias obtidas de forma homogênea. No presente trabalho, propomos empregar modelos de fotoionização com o objetivo de reproduzir intensidades de

linhas de emissão de regiões H II localizadas em uma amostra de galáxias barradas e não barradas. Comparamos galáxias com massas e luminosidades similares. Nossa amostra compreende objetos com massas e luminosidades nas faixas de 10^{11} a $10^{13} M_{\odot}$ e de 10^9 a $10^{11} L_{\odot}$, respectivamente. Resultados obtidos de comparações de abundâncias entre a galáxia barrada NGC 1313 e três não barradas NGC 598 (M 33), NGC 7793 e NGC 698 indicam que a presença de barra produz um aumento em N/O de aproximadamente 0.4 dex para pequenos raios galactocêntricos. Comparações dos gradientes de NGC 1313 com simulações numéricas disponíveis na literatura mostram que NGC 1313 possui uma barra jovem de idade inferior a 1 G anos.

GALACTIC HABITABLE ZONES IN OUR GALAXY AND BEYOND

**Amâncio Cesar Santos Friaça¹, Carlos Alexandre Wuensche², Claudia Lage³, Sérgio Pilling⁴, Heloísa M. Boechat-Roberty⁵
1 - IAG/USP
2 - INPE
3 - UFRJ
4 - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS
5 - Observatório do Valongo/UFRJ**

In this work we present results of models of galaxy formation and chemical evolution of galaxies to determine galactic habitable zones (Lineweaver, Fenner & Gibson 2004) in a variety of galactic environments, and under a number of habitability criteria: the presence of metals; the occurrence of violent events - Supernovae and Gamma-Ray Bursts; the formation of molecular clouds. We consider the evolution of the soft X-ray and UV radiation field in the galaxies, the evolution of C, N and O in molecular clouds. Special consideration is given to the evolution of C-rich grains and PAHs. The evolution of Si, Mg and Fe, is followed in connection with the formation of rocky planets. Galaxies are in themselves environments in which the chemical evolution leads to optimal concentrations of chemical elements and radiation levels conducing to high levels of complexity in molecular chemistry, as needed as a condition for life to form. Among the several galactic environments, large galactic disks seem to be the most hospitable to life, in comparison, for instance, to elliptical galaxies and dwarf galaxies.

A NEW LIMIT ON THE DIFFUSE SUPERNOVA NEUTRINO FLUX

**Marcelo Moraes Guzzo¹, Cecilia Lunardini², Orlando Luis Goulart Peres¹
1 - UNICAMP
2 - Institute for Nuclear Theory and University of Washington, Seattle**

Neutrinos from core collapse supernovae are unique messengers of information

on the physics of supernovae and on the properties of neutrinos. About the former, neutrinos are precious to study events that occur near the core of the star, where matter is opaque to photons: the neutronization due to electron capture, the infall phase, the formation and propagation of the shockwave and the cooling phase. Moreover, they allow to test the cosmological rate of supernova neutrino bursts and thus to probe indirectly the history of star formation. One possibility to study the diffuse flux of neutrinos from all supernovae. This requires massive detectors with a difficult background rejection or very precise geochemical tests. So far, the searches for this flux have given negative results, and upper limits were put. Among them, the most stringent is given by SuperKamiokande (SK) (see also the results from Kamland and from Borexino), on the flux of electron anti-neutrinos above $E > 19.3$ MeV in neutrino energy. This limit, at 90% confidence level, is:

$$\Phi(E > 19.3 \text{ MeV}) < 1.2 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}, (1)$$

and holds for a variety of theoretical inputs. The bound approaches the range of theoretical predictions, and thus motivates the expectation that a positive signal may be seen in the near future. For the limit on electron neutrino events is much less constrained, the LSD quote the limit $\Phi(\nu_e) < 6.8 \times 10^3 \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ for $20 < E_\nu < 50$ MeV. Specifically, here we analyze the SuperKamiokande data, in the range $E_\nu > 18$ MeV taking into account neutrino oscillations, to constrain the neutrino fluxes in the different flavors produced inside the star. Our new limit is $\Phi(\nu_e) < 5.0 \times 10^2 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, one order better than the old limit.

RECICLAGEM DO MEIO INTERESTELAR NA GALÁXIA HII UM 408

Patricio Lagos¹, Eduardo Telles¹, Rodrigo Carrasco², Françoise Cuisinier³

1 - ON/MCT

2 - Gemini Observatory

3 - Observatório do Valongo/UFRJ

Investigamos a reciclagem do meio interestelar em galáxias HII mediante a análise da variação espacial do oxigênio e nitrogênio. A distribuição espacial da abundância destes elementos deve refletir diretamente nos processos físicos envolvidos na reciclagem do meio interestelar neste tipo de galáxias. Neste trabalho, apresentamos os resultados preliminares para a galáxia compacta UM 408, usando espectroscopia GMOS-IFU obtida no observatório Gemini sul. Derivamos mapas de emissão, contínuo em torno de H β , EW(H β), Log [OIII]/H β , Log [NII]/H α , Log [SII]/H α , T $_e$ e n $_e$, os quais são comparados com a distribuição espacial de 12+log(O/H) e log(N/O). Não encontramos um gradiente significativo na abundância destes elementos, o que sugere que os metais formados no episódio de formação estelar atual encontram-se não observáveis e residem numa

fase quente do gás. No entanto os metais produzidos na geração estelar anterior encontram-se bem misturados e distribuídos homogêneamente na galáxia.

CONSTRAINING THE STAR FORMATION HISTORY IN CARINA DWARF SPHEROIDAL GALAXY

Gustavo A. Lanfranchi¹, Francesca Matteucci², Gabriele Cescutti²

1 - IAG/USP

2 - Università di Trieste

In order to verify the effects of the most recent data on the evolution of Carina Dwarf Spheroidal Galaxy (dSph), to set tight constraints on the main parameters of chemical evolution models, and in the proposed star formation history (SFH) for this galaxy, we study in detail its chemical evolution through comparisons between the new data and the predictions of a chemical evolution model, already tested to reproduce the main observational constraints in dSphs. In particular, several abundance ratios and the metallicity distribution of stars are compared to the predictions of our models adopting the observationally derived star formation histories. These new comparisons confirm our previously suggested scenario for the evolution of Carina and allow us to better fix the star formation and wind parameters. The new observed metallicity distribution of stars, compared to our models, indicates that the best efficiency of star formation for this galaxy is $\nu = 0.15 \text{ Gyr}^{-1}$, the best wind efficiency parameter is $w_i = 5$ (the wind rate is five times stronger than the star formation rate), and the star formation history, which produces the best fit to the observed metallicity distribution of stars is characterized by several episodes of activity.

DISCOVERING THE NATURE OF LINERS

Lucimara Martins

IAG/USP

LINERs (Low Ionization Emission Line Regions) are the most common form of activity in the nearby universe, yet the ionization mechanism responsible for the line ratios observed in these objects is still controversial. We present here an extensive multiwavelength analysis of these objects combining optical analysis of the stellar population and information from the Infrared and X-ray. In this way we can try to better understand what mechanisms are important for the ionization of the gas and what is the role played by each one of them.

A NATURE VIA NURTURE SCENARIO FOR GALAXY EVOLUTION

Abilio Mateus¹, Laerte Sodré¹, Roberto Cid Fernandes²

1 - IAG/USP

2 - UFSC

We investigate the environmental dependence of stellar population properties of galaxies in the local universe. Physical quantities related to the stellar content of galaxies are derived from a spectral synthesis method applied to a volume-limited sample containing about 50 thousand galaxies ($0.05 < z < 0.1$; $M_r < -20.5$), extracted from the Data Release 2 of the Sloan Digital Sky Survey. Mean stellar ages, mean stellar metallicities and stellar masses are obtained from this method and used to characterise the stellar populations of galaxies. The environment is defined by the projected local galaxy density estimated from a nearest neighbour approach. We recover the star formation–density relation in terms of the mean light-weighted stellar age, which is strongly correlated with star formation parameters derived from H α . We find that the age–density relation is distinct when we divide galaxies according to luminosity or stellar mass. The relation is remarkable for galaxies in all bins of luminosity. On the other hand, only for an intermediate stellar mass interval (associated to a transition in galaxy properties) the relation shows a change in galaxy properties with environment. Such distinct behaviours are associated to the large stellar masses of galaxies with the same luminosity in high-density environments. In addition, the well known star formation–density relation results from the prevalence of massive systems in high-density environments, independently of galaxy luminosity, with the additional observed downsizing in galaxy formation, in which the star formation is shifted from massive galaxies at early times to low-mass galaxies as the universe evolves. Finally, our results support that a natural path for galaxy evolution proceeds *via* a nurture way that took place mainly at high-redshifts.

SN BUBBLES AND WINDS FROM NORMAL AND INTERACTING GALAXIES

Claudio Melioli¹, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino¹, Aniballe D’Ercole²,

Fabrizio Brighenti², Alex Raga³

1 - IAG/USP

2 - Osservatorio Astronomico di Bologna

3 - UNAM - Mexico

The high rates of supernova (SN) explosions in starburst (SB) and interacting galaxies are expected to energize the gas that can thus produce superbubbles and galactic winds. We have recently investigated the effectiveness of this energizing process by the SNe and found that the gas is able to expand and escape from the system only after about half lifetime of a SB galaxy. Meanwhile, the retained gas

may help to drive turbulence, form new generations of stars and even help the formation of a massive black hole in the center of the galaxy. We here explore the effects of the SN explosions into the environment of normal and interacting galaxies. Successive SN explosions over the galaxy lifetime produce shock fronts that can break through the galactic disk and inject hot gas into a corona possibly driving high-velocity clouds (HVCs) and galactic fountains, wherein the gas cools and condenses, partially returning recycled matter back to the galactic plane. We present fully 3D radiatively cooling hydrodynamical simulations using a modified version of the adaptive grid code YGUAZU (e.g, Melioli, de Gouveia Dal Pino & Raga, A&A, 443, 495, 2005) in an attempt to investigate the dynamical evolution of these environments. We consider a rotating galactic disk-bulge system initially in hydrostatic equilibrium where the explosion of successive SNe at a given star cluster causes the formation of a giant bubble that breaks through the galactic disk and injects hot gas into the halo. We track the evolution of this expanding superbubble, following the turbulence growing and the redistribution of the metal-rich gas launched by the SNe both on the corona and the disk. We find that the giant shell deposits high velocity material at kpc distances above the disk and the presence of rotation helps to improve the spreading of this material to outer radii over the disk. The implications for turbulence amplification are also addressed. Finally, we explore the formation of a superwind driven by SNe explosions right in the center of the galactic bulge.

EARLY-TYPE GALAXY FORMATION DECIPHERED THROUGH ITS STELLAR POPULATION GRADIENTS

Ricardo L. Correia Ogando^{1,2}, Marcio A. Geimba Maia², Paulo S. Souza Pellegrini², Luiz A.

Nicolaci da Costa²

1 - IF/UFRJ

2 - ON/MCT

The general dispute of galaxy formation involves two scenarios, the hierarchical clustering, a consequence of dark matter structure formation theories, and the monolithic dissipative collapse, which is motivated by the old ages and high α /Fe abundance ratios in early-type galaxies. The latter predicts the development of a metallicity gradient (∇Z) in the galaxy, which gets steeper with its mass. On the other hand, mergers in the hierarchical clustering scenario mix the stars and diminish the gradient. We examine radial gradients of Lick indices (H β and Mg₂) and metallicities for a sample of 40 early-type galaxies covering a large range of mass. These were observed at the ESO1.52m with a long slit spectrograph. Once indices were calibrated onto the Lick system, metallicities and ages were derived from Single Stellar Population models. We show that on mass- ∇Z plots an oblique boundary limits the gradient as a function of mass, so that the greatest the galaxy’s mass, the steepest its gradient. However, some massive galaxies show flat gradients. This reflects the diverse formation histories that can be achieved

under a hybrid scenario, as predicted by some recent models.

METALICIDADES E IDADES EM GALÁXIAS TIPO EARLY: VÍNCULOS PARA CENÁRIOS DE FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DE GALÁXIAS

**Paulo Sergio de Souza Pellegrini¹, Ricardo Ogando^{2,1}, Marcio Maia¹,
Luiz Nicolaci da Costa¹**

1 - ON/MCT

2 - IF/UFRJ

Propriedades das populações estelares de galáxias - metalicidade ($[Z/H]$) e idade (t) - constituem ferramentas importantes para se determinar vínculos aos cenários de formação destes objetos e testar processos físicos relevantes na sua evolução. Utilizando modelos de Populações Estelares Simples da literatura, determinamos $[Z/H]$ e a idade relacionada à última formação estelar relevante para cerca de 300 galáxias E e S0 do Universo local. Confirmamos a existência de um plano de metalicidade envolvendo $[Z/H]$, σ e t , do qual as relações massa-metalicidade e idade-metalicidade são projeções, encontrando também que populações estelares mais jovens têm metalicidade crescente, como se o pré-enriquecimento do gás formando novas estrelas fosse feito na própria galáxia, em contradição com alguns cenários de *mergers* envolvendo a captura de gás de metalicidade mais baixa. Os resultados também indicam que, em média, galáxias de menor massa têm formação estelar mais prolongada que as de maior massa (*downsizing*). Adicionando informação sobre o ambiente, os resultados indicam que, em média, galáxias de aglomerados param sua formação estelar 2 Ganos antes que galáxias de campo. Esses resultados são compatíveis com o cenário de formação monolítica e com o cenário de *merger* com um ajuste fino na evolução de metalicidade dos objetos em fusão. Entretanto, expressamos uma visão crítica de que esses resultados (como os anteriores semelhantes da literatura) apresentam uma dispersão intrínseca alta, tendo baixo índice de correlação e dependem fortemente de uma aproximação grosseira de uma população estelar simples para uma galáxia.



FÍSICA SOLAR

DIAMETER OBSERVATIONS ANALYSIS IN THE SOLAR ACTIVITY CONTEXT

**Sérgio Calderari Boscardin¹, Alexandre Humberto Andrei^{2,1},
Jucira Lousada Penna², Eugênio Reis Neto²**

1 - Observatório do Valongo/UFRJ

2 - ON/MCT

The CCD Solar Astrolabe of the Observatório Nacional at Rio de Janeiro integrates the R2S3 international network of Solar Semidiameter monitoring. In operation since 1997, more than 2,500 observations had been taken yearly. From these data we take the series of 16,523 operationally coherent data between 1998 and 2003. This period is set around the maximum of the 23th cycle of solar activity. The data allowed the detailed comparison with series of estimators of the solar activity: Flare Index, Total Irradiance, Integrated Magnetic Field, Sunspot Number and 10.7cm Radio Flux. The hypothesis of variation of the Semidiameter tied to the solar activity was examined through the correlations between the different pairs of pointers. Strong correlations between some pairs were obtained, and interpreted as strong physical interaction between them. For the pair Solar Semidiameter and Irradiance the modal value of the phase for maximum correlation was calculated for two distinct cases: either for the complete series of data, or leaving out the data relative to the epochs of the two summits of the solar activity cycle. The comparison shows that the Solar Semidiameter responds closely to variations of Irradiance in the conditions where the peaks of activity are considered; inversely, it precedes the variations of Irradiance, by at least one hundred days, when the peak values are discarded, thus indicating the existence of two distinct regimes. We also studied how the Solar Semidiameter varies throughout its latitudes. It was noted that each band of latitude has a different response, even though there is a global variation in time.

PRECISE SOLAR SHAPE MEASUREMENTS WITH MDI/SOHO

Marcelo Emilio¹, Jeff Kuhn², Rock Bush³, Philip Scherrer³

1 - UEPG

2 - IFA-UH

3 - Stanford

Precise measurements of the solar shape and surface temperature can be used to probe models of the convective zone. Such measurements can help us understand the origin of the solar cycle. In this work we present a measurement of the solar shape and brightness made with SOHO/MDI. The data consist in two data sets taken in 20 March 1997 and 14 Nov 2001, when the MDI optics rotated through 360 degrees by 30 degrees increments. We extracted the brightness and shape signal from a much larger instrumental noise background using a 'phase modulation' technique. The 2001 data have a contribution from sunspots (as seen in the magnetogram) and this contributes as a noise in the displacement analysis. We found the brightness contribution from the displacement doing a linear fit from the Beta component. The function found was subtracted from each roll angle before doing the phase modulation calculation. The sunspots regions were replaced by the second harmonic term. For the brightness an average was subtracted only from each sunspot region in each roll angle before the analysis. The difference between the equatorial and polar radius in 1997 was about 8 mas that is what we can expected from the solar rotation. Therefore for 2001 this difference is about 16 mas. This difference between the solar maximum and solar minimum in the oblateness is not related to sunspot contamination. Our data show a change in the solar shape with the solar cycle.



GALÁXIA E NUVENS DE MAGALHÃES

AGLOMERADOS RICOS COM IDADES INTERMEDIÁRIAS NA GRANDE NUVEM DE MAGALHÃES: DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS ATRAVÉS DE MODELAMENTO DE DIAGRAMAS COR-MAGNITUDE

Leandro Kerber
IAG/USP

Os aglomerados da Grande Nuvem de Magalhães (LMC) são um precioso registro da formação e evolução de sistemas estelares em uma galáxia próxima e marcadamente distinta da Galáxia. Uma ferramenta indispensável para estudá-los com grande detalhe é o diagrama cor-magnitude (CMD), sobretudo aqueles obtidos com HST, telescópio capaz de resolver individualmente as estrelas mesmo nas regiões mais centrais de um aglomerado. Com isto em mente, analisamos CMDs de 12 aglomerados da LMC ricos em estrelas e com idades aproximadas entre 1 e 3 Gyr. Os dados analisados foram obtidos com o HST/WFPC2 nas bandas B e V e disponibilizados publicamente por Brocato et al. (2001, A&A, 374, 523), formando uma amostra fotometricamente homogênea e suficientemente profunda ($V \sim 22$). Para dar conta da qualidade de tais dados empregamos um método sofisticado de análise de CMDs que alia modelamento a técnicas de comparação estatística entre modelo e observação. Comparando os CMDs observados para as regiões centrais ($R < 2R_{core}$) com CMDs artificiais buscamos determinar os seguintes parâmetros físicos de cada aglomerado: idade, metalicidade, módulo de distância e avermelhamento. Estas determinações foram feitas utilizando-se simultaneamente e estatisticamente as posições da linha fiducial da sequência principal e do red clump, oferecendo desta forma um critério objetivo e robusto para se chegar nos melhores modelos. Para cada aglomerado geramos uma grade regular de modelos que exploraram o espaço de parâmetros sugerido por resultados prévios de outros autores. Mantivemos fixos os valores para a inclinação da função de massa em 2.00 (onde Salpeter vale 2.35) e a fração de binárias em 30%, consistentes com resultados prévios para aglomerados da LMC. Os resultados da análise dos dados mostram que os melhores modelos ajustam-se satisfatoriamente bem às observações ($< 3\sigma$) e limitam muito bem os valores aceitáveis dos parâmetros físicos para cada aglomerado, principalmente quando levamos em conta as incertezas nas determinações encontradas na literatura.

STATISTICS OF OPEN CLUSTER INITIAL VELOCITIES IN THE SPIRAL ARMS OF THE GALAXY

Jacques R.D. Lépine¹, Wilton S. Dias², Mishurov Yuri³, Acharova Irina⁴
 1 - IAG/USP
 2 - UNIVAP
 3 - Rostov State University
 4 - Rostov State University

We used two different methods to find the direction of the perturbed velocities (or of departures from the circular rotation velocity) of galactic clusters at the instant of their birth. The study used the database of open clusters maintained by our group. We selected a sample of 349 clusters that have well determined distance, age, radial velocity, and proper motion. The present day velocity vector (amplitude and direction) in the galactic plane of the clusters is derived from the catalogue data. One method to retrieve the initial velocity is to integrate backwards the orbits of the clusters, for a time equal to their age. In a second method, we subtract from the present day velocity, the apparent velocity which is due to circular rotation; what is left is the perturbation velocity. In the epicycle approximation, this residual velocity has a direction that rotates with the epicycle frequency κ . If for some reason the clusters are formed with non-random initial direction of the perturbation velocity (measured for instance with respect to the direction of circular rotation in the Galaxy), then a plot of the orientation angle of the residual velocity as a function of age reveals the epicycle frequency. The data analysis confirms that this is the case; due to the non-random initial velocities, it is possible to measure κ at different galactic radii, and to find the initial direction of the clusters. Our results do not depend on any specific model of the spiral structure, like the existence of a given number of spiral arms, or on a particular choice of the radius of corotation. It is found that at a given epoch, there are several preferred initial directions that exist simultaneously. Typically, a preferential direction survives for interval of times of about 40 to 150 million years, producing of the order of ten aligned clusters over such an interval of time. Only shock waves with long life-times, such as those that present in spiral arms, can maintain such constant direction of initial stellar velocities.

TESTING SELF-SUSTAINED MODELS OF THE SPIRAL STRUCTURE OF THE GALAXY

Sébastien G.M. Picaud^{1,2}, Jacques R.D. Lépine¹
 1 - IAG/USP
 2 - Observatoire de Besançon

We investigate models of self-consistent non-axisymmetric structures, applied to the Milky Way, based on the analysis of closed stellar orbits. The aim is to know whether such structures are viable and observable in our Galaxy, without the need of other processes than the modifications in the density. The method is the following: we deduce from the observed rotation curve an axisymmetric potential, to which we add a rotating non-axisymmetric perturbation; stellar orbits are then computed in the rotating frame and closed orbits are extracted and used to determine the density implied by the perturbed movements of stars; the self-consistency is obtained when the potential deduced from this implied density corresponds to the imposed perturbed potential, meaning that the structure is viable during a rather long period. The method is currently applied to the spiral pattern of the Milky Way. We determine the behavior of the self-consistency of the model for various pitch angles, pattern speeds, strongnesses and modes (2 and 4 arms). First results show that the self-consistency is not reached close to the resonances, where generally occurs an alteration of the mode. Far from the resonances, the radial self-consistency is not obtained, while the azimuthal self-consistency is much better, and depends lightly on the pitch angle and the pattern speed. We expect then to determine the behaviour of the self-consistency in various configurations, deduce the existence or not of constraints on the model parameters due to the Galactic potential itself, and build self-consistent models if possible.

DETERMINATION OF STELLAR POPULATION IN SEYFERT GALAXIES

Juan Pablo Torres-Papaqui¹, Roberto Juan Terlevich², Elena Terlevich²
 1 - UFSC
 2 - INAOE, MEXICO

We reports the spectroscopic analysis of a sample of 237 nearby ($z < 0.044$) galaxies Seyfert types 1, 2 and intermediate. The spectra covering the wavelength range of 3500-5200 angstroms were obtained at the Observatorio Astrofísico Guillermo Haro (INAOE, México), and at the New Technology Telescope of the ESO (La Silla, Chile) during several periods of observation. One of the main contributions of this work is the discovery of Seyfert 1 galaxies containing important recent star formation in their nucleus, as demonstrated by a clear detection of the higher order hydrogen Balmer absorption lines. The detection of Balmer absorption lines in the spectra of both types of Seyfert

galaxies constitutes strong evidence for the presence of recent star formation in their nuclear regions. We characterized the nuclear stellar populations by means of two methods. The first method is based on fitting the continuum emission with synthetic models of stellar populations covering a wide age range. The second procedure is based on the fact that the width of some stellar absorption lines for the integrated population of galaxies, increases greatly with the age of the stellar population. The result of our analysis is the detection of an extremely young population in the nuclear region of Seyfert galaxies with ages of the order of 7 million years, an average mass of 30 million solar masses and an average SFR of 1.5 solar mass per year. We also find, for the case of Seyfert 2 galaxies, considerable extinction which implies that the young population in Seyfert 2 nuclei is enshrouded in dusty clouds.



INSTRUMENTAÇÃO

UMA INFRAESTRUTURA PARA A COSMOLOGIA E ASTRONOMIA MODERNAS

Luiz Alberto Nicolaci da Costa
ON/MCT

Avanços na Cosmologia observacional dependem, em grande parte, de levantamentos fotométricos fundos em diferentes comprimentos de onda. Entretanto, um grande desafio a ser enfrentado por estes projetos é o enorme volume de dados a serem armazenados, processados, analisados e distribuídos eficientemente. Desta forma é importante rever as diferentes estratégias sendo adotadas por vários levantamentos fotométricos já em andamento ou previstos para o futuro próximo e avaliar soluções para este desafio. Em articular descreveremos as principais características de um projeto iniciado no Observatório Nacional, numa cooperação com o LNCC e o CBPF para desenvolver uma infra-estrutura de hardware e software, otimizando aptidões, experiências e o aproveitamento de recursos de cada instituição. O projeto visa a implantação de um ambiente para o armazenamento, processamento, análise e distribuição de um grande volume de informações - provenientes de observações astronômicas ou de simulações numéricas - fundamentais para a eficiente exploração científica dos dados que serão gerados pelos modernos levantamentos de imagens. As facilidades previstas no projeto se aplicam não somente à Cosmologia mas a todas as áreas da Astronomia e incluem a possibilidade de constituir um sistema de armazenamento de dados eficiente, disponível para a comunidade astronômica brasileira.

O TELESCÓPIO SOAR NA ERA DO OBSERVATÓRIO VIRTUAL

Irandery Fernandes de Fernandes, Albert Bruch
LNA/MCT

O Telescópio SOAR está se tornando a mais importante ferramenta observacional do conjunto de telescópios administrados pelo LNA/MCT. O objetivo do presente projeto é inserir os dados astronômicos obtidos com o SOAR no circuito do

Observatório Virtual (OV). O OV é uma iniciativa da comunidade astronômica internacional e tem como objetivo garantir o acesso eletrônico completo aos bancos de dados astronômicos, disponibilizados pelos telescópios ao redor do mundo. Em paralelo o OV fornece meios para a análise desse conjunto de dados. O conceito de OV implica na existência de uma entidade coordenadora que defina um padrão comum e um conjunto de ferramentas de análise. O retorno do investimento no telescópio está diretamente relacionado à facilidade de acesso aos dados astronômicos produzidos pelo mesmo. Atualmente, não é possível pensar no projeto de um telescópio, em sua engenharia, sem levar em conta a parte de armazenamento e distribuição dos dados após seu período de propriedade. Dessa forma, o LNA/MCT está empenhado em disponibilizar da maneira mais ampla possível os dados do SOAR. A primeira etapa do projeto consiste na implementação de um serviço web para o acesso e a requisição dos arquivos produzidos pelo SOAR, o Simple Astronomical Files Access. A pesquisa é coordenada junto aos outros bancos de dados do OV. Dessa forma, é possível obter o conjunto de informações mais completo para o objeto astronômico em estudo. A segunda, consistirá na implementação de um serviço de *pipeline* que possibilitará ao astrônomo usuário obter os dados processados e a confecção de catálogos mais completos.

PREPARANDO O SOAR PARA A ENTRADA EM OPERAÇÃO PLENA

Alberto Rodríguez Ardila
LNA/MCT

Esta apresentação abordará diferentes aspectos operacionais e de interesse para a comunidade astronômica relativas ao Telescópio SOAR, cuja entrada em operação plena está prevista para o primeiro semestre de 2007. Serão descritos os principais logros e deficiências detectados durante o programa de ciência inicial assim como os procedimentos que serão colocados em prática ao longo de 2006B para otimizar o uso do telescópio. Abordam-se os modos de observação que serão privilegiados na fase de operação plena, a distribuição de tempo para o Brasil, o sistema de apoio ao usuário e, para finalizar, comenta-se sobre as ferramentas para a elaboração do pedido de tempo e da Fase II.

STATUS OF THE DEVELOPMENT OF THE BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY

Hanumant S. Sawant¹, R. Ramesh², José R. Cecatto¹, Francisco C. R. Fernandes¹, Cláudio Faria^{3,1}, Stephan Stephany¹, Felipe R. H. Madsen¹, BDA TEAM¹

1 - INPE

2 - Indian Institute of Astrophysics

3 - PUCMINAS

First phase of the development of the Brazilian Decimetric Array was completed in 2005. It consists of 5 antennas installed in the E-W direction having baselines up to 216 meters, i.e. spatial resolution < 3 arcminutes at 1.4 GHz. In 2005, to take into account heavy rains with hail stones and heavy winds up to velocity of 140 km/h, systems were reinforced. Solar and non-solar observations were carried out regularly for 120 days, in 2005. Observed data of the quiet sun and some of the flares has been investigated and the results of one-dimensional solar brightness temperature at 1.6 GHz with soft X-ray as observed by GOES satellite will be presented. Planned observations of calibrator radio sources as observed by VLA catalogue are also presented. Being installed 6th antenna to existing array, its configuration and UV coverage will be presented. This will increase the number of existing baselines from 10 to 15 which will improve mapping of the sun and observations of calibrator sources. We intend to initiate development of second phase in 2006, which will consist of 26 antennas randomly installed with maximum baselines of 250 meters in almost all directions. This will increase baselines to 325 with spatial resolution will be 45 arcsec at 5.6 GHz. Briefly, UV coverage of this configuration, sensitivity as a function of integration time for solar and non-solar mapping at different frequencies will be presented. Also, we will briefly present: a) developed front-end consisting of log-periodic pyramidal type, linearly polarized feeder, LNA with noise figure of 1.5 dB and receiver operating in the frequency range of (1-6) GHz; b) investigated variation of phase of the RF cables with temperature and humidity to be used up to 6 GHz; c) presently being investigated system to maintain constant temperatures in tower of the antennas where part of the receiver is kept. Technology involved in the development of the BDA subsystems has been transferred to local industries. Participating institutes, local industries and funding agencies, national, international will be presented.

OBSERVAÇÕES DE CIÊNCIA INICIAL NO TELESCÓPIO SOAR

Alexandre Soares de Oliveira

1 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

2 - LNA/MCT

O Telescópio SOAR encontra-se em fase de comissionamento e de Ciência Inicial, e já está produzindo dados de qualidade que resultam em publicações científicas arbitradas. Atualmente inicia uma transição gradual do modo de observações de Serviço, realizadas pelos astrônomos residentes, para o modo de observações Remotas, realizadas pelos PIs em suas instituições de origem com o apoio do *staff* do telescópio. O SOAR passa também por um gradual aumento da fração de tempo destinada a observações de ciência, à medida em que avançam os comissionamentos dos instrumentos e do telescópio em si. Apresentarei nesta comunicação a atual situação (em julho de 2006) das observações de *Early Science* do Telescópio SOAR realizadas, pelo Brasil e pelos demais parceiros do observatório, nos semestres 2005B e 2006A, com ênfase nos seus resultados e nos problemas técnicos encontrados. O status da instrumentação e do telescópio será apresentado, bem como os procedimentos e a infra-estrutura necessária para a realização de observações remotas neste telescópio.



MECÂNICA CELESTE

TRANSFER TRAJECTORIES USING HYPERBOLIC MANIFOLDS OF THE LYAPUNOV ORBITS: SUN-EARTH AND EARTH-MOON SYSTEMS

Annelisie Aiex Corrêa¹, Gerard Gómez², Teresinha de Jesus Stuchi³

1 - EMBRATEL

2 - MAiA/Universidad de Barcelona

3 - IF/UFRJ

The restricted three-body problem (RTBP) is the simplest chaotic n -body problem which fits as a first approximation several dynamical systems of the Solar System, like the Sun-Earth and Earth-Moon systems. The linear analysis shows that the collinear equilibrium points of the RTBP (L_1 , L_2 and L_3) are of type saddle $\times$ center $\times$ center, leading to unstable solutions in their vicinity, such as the hyperbolic invariant manifolds. Notwithstanding this hyperbolic character, the reduction of the central invariant manifold allows periodic orbits, such as Lyapunov and halo orbits, and the quasi-periodic solutions. The globalization of the hyperbolic invariant manifolds of these periodic orbits ensures a study in a large vicinity of the Lagrangian points. Since these hyperbolic invariant manifolds divide the phase space, in the planar RTBP, two types of trajectory are defined: the transit ones, confined to the internal region of the manifold, and the non-transit ones which are external to the manifold. These trajectories were employed in a space mission design to the Moon with low fuel cost, since the transfer orbits follow dynamically natural paths. However, the trajectories guided by these hyperbolic invariant manifolds do not approach the larger primary body, so that it is not possible to determine a transfer trajectory from the Earth parking orbit to the Moon's vicinity directly. This fact can be overcome by decoupling the restricted four-body problem into two planar RTBP with a common primary body: Sun-Earth-spacecraft and Earth-Moon-spacecraft. Therefore, the main objective of this work is to generate low energy transfers to the Moon taking the advantage of this complex dynamics. The final spacecraft trajectory leaves the Earth parking orbit following a non-transit trajectory in the Sun-Earth system and it is then connected to a transit trajectory of the Earth-Moon system. A Poincaré map located on a plane through the Earth is used to find the appropriate connections between these hyperbolic invariant manifolds. In order to examine the possible connections between the non-transit trajectories of the Sun-Earth system and the transit ones of the Earth-Moon system, we

present a study varying the Jacobi constant of each model. Firstly, we define a sphere of radius $R=0.00020$ (Sun-Earth unit) and $R=0.013028$ (Earth-Moon unit) around the Earth and Moon, respectively. We discard the hyperbolic invariant manifolds which pass outside these spheres, because the associated Lyapunov orbits do not allow strategic parking orbits. From these constraints we determined the Jacobi range of $[3.00079083, 3.0005689]$ for the non-transit trajectories in the Sun-Earth system and a range of $[3.14962509, 3.0654849]$ for the transit ones in the Earth-Moon system. The intersection points within these intervals allow the desired final transfer orbit to the Moon. The initial conditions of the non-transit trajectory in the considered Poincaré section must be integrated backwards.



MEIO INTERESTELAR

COLISÃO ENTRE OS VENTOS NO SISTEMA BINÁRIO DE ETA CARINAE: O PERFIL DA LINHA DO HEII 4686

Zulema Abraham, Diego Falceta-Gonçalves
IAG/USP

Durante o último evento periódico de Eta Carinae em 2003.5 foi observado, como era esperado, um decréscimo no fluxo de raios X e o desaparecimento das linhas de alta excitação, além de outros novos eventos, como o pico de emissão em 7 mm (Abraham et al. 2005, A&A, 437, 977) e a linha do HeII4686, que apresenta grandes variações no perfil e velocidade média ao longo do período orbital (Steiner & Damineli 2004, ApJ, 612, L133). Estas variações foram similares às da emissão em raios X, o que levou a seus descobridores a propor como origem das linhas o vento da secundária, ionizado pela cauda UV do espectro de raios X. Neste trabalho apresentamos uma explicação alternativa, situando a origem das mesmas no material chocado da superfície de contato entre os dois ventos, ao longo do qual este material estaria fluindo com velocidade constante. Com a adição de turbulência e grande opacidade na parte interna da superfície de contato, foi possível reproduzir o perfil das linhas ao longo do período orbital, assim como a velocidade média, usando os parâmetros orbitais propostos por Abraham et al. (MNRAS, 364, 922, 2005) que também explicam o pico em 7 mm, superposto à forte queda da densidade de fluxo que ocorreu em 2003.5.

ASSIMETRIAS TRANSVERSAIS EM VELOCIDADES RADIAIS NOS JATOS HERBIG-HARO: EVIDÊNCIAS PARA ROTAÇÃO?

Adriano Hoth Cerqueira¹, Pablo F. Velazquez², Alejandro C. Raga²,
Maria Jaqueline Vasconcelos¹, Fabio De Colle³
1 - DCET/UESC
2 - ICN-UNAM
3 - DIAS

Recentemente, observações da região próxima da base dos jatos nas estrelas T Tauri DG Tau, Th28, RW Aur e LkHa321 revelaram a existência de uma assimetria na distribuição espacial das velocidades radiais que foram interpretadas como evidência para rotação. Desde então, as velocidades de

rotação inferidas para estes sistemas têm sido utilizadas para restringir, via modelos de aceleração magneto-centrífuga de ventos, as distâncias no disco de acreção segundo a qual o jato é produzido. Apresentamos neste trabalho os resultados de uma série de simulações numéricas tri-dimensionais de jatos proto-estelares, realizadas com o código Yguazú-a. Calculamos mapas de emissão em distintos canais de velocidade radial para as linhas $H\alpha$, $[O\ I]\lambda 6300$, $[S\ II]\lambda 6716$ e $[N\ II]\lambda 6548$, os quais foram utilizados para compor perfis de linha. Mostramos que se pode obter assimetrias na distribuição de velocidades radiais, tais como as observadas recentemente, tanto para modelos de jatos precessantes quanto para os modelos de jatos com rotação. Assim, concluímos que outros agentes, além da rotação, podem operar de maneira a produzir as assimetrias observadas.

STAR FORMATION TRIGGERED BY SN EXPLOSIONS

Márcia R. M. Leão, Claudio Melioli, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino
IAG/USP

In spite of being the focus of intense investigation for several decades now, the comprehension on how star formation occurs is one of the greatest challenges of modern Astrophysics. We here explore the role that interactions between supernova remnants (SNRs) and dense molecular clouds play on star formation processes. Considering the physical conditions which are relevant for triggering star formation in these interactions (i.e., reliable cloud and SNR initial conditions, the derivation of an appropriate Jeans mass, the determination of the conditions for complete destruction of the cloud after the impact, and the determination of the extent of penetration of the shock front into the cloud) we have built a diagram of the SNR radius versus the cloud density for a fixed cloud radius in which the constraints above delineate a shaded zone where star formation induced by SN shock front-cloud interactions is allowed. Besides, we have performed fully 3-D radiatively cooling numerical simulations of SNR-cloud interactions for different initial conditions and, although self-gravity has not been included in the present study, we have been able to track the first steps of these interactions and detect the conditions that lead either to cloud collapse and star formation or to complete cloud destruction. We have found that the numerical results are consistent with those established by the SNR-cloud density diagram. The numerical simulations have also revealed that interactions involving large clouds (with radius of 20 pc or more) even if outside the star formation zone of the diagram, may lead to the development of dense, cold clumps behind the shock in the cloud that may eventually aggregate and generate dense Jeans unstable cores, as observed in most GMC. Finally, the effects of the presence of magnetic fields, which may play an essential role on star formation at least in the densest clouds will be also addressed.

SIMULAÇÕES NUMÉRICAS DE PROPLYDS SUBMETIDOS A UM CAMPO DE RADIAÇÃO IONIZANTE

Maria Jaqueline Vasconcelos¹, Adriano Hoth Cerqueira¹, Alejandro Raga²
1 - Laboratório Astrofísica Teórica e Observacional (LATO/UESC)
2 - UNAM - Mexico

Proplyds são objetos estelares jovens (OEJs) que se encontram dentro ou próximos a uma região H II e por isto estão expostos a um intenso campo de radiação proveniente das estrelas massivas das proximidades. Os proplyds, como os demais OEJs, contêm uma estrela central jovem circundada por um disco de acreção e eventualmente apresentam perda de massa na forma de jatos colimados. Além das características mencionadas acima, os proplyds apresentam perda de massa na forma de ventos esféricos neutros e ionizados. A frente de ionização que separa os dois tipos de vento é visível em $H\alpha$ e $[O\ III]$, tem a forma arqueada e se encontra à distância equivalente de algumas unidades astronômicas da estrela central. Mais distante, também visível em $H\alpha$, se encontra um outro choque arqueado e estacionário, decorrente da interação entre o vento ionizado do proplyd e o vento da estrela massiva. Neste trabalho, apresentamos os resultados obtidos a partir de simulações numéricas realizadas com o código 3D-HD Yguazú-a onde investigamos a interação dinâmica entre os ventos fotoevaporado de um proplyd e o vento estelar de uma estrela massiva situada nas proximidades. A perda de massa do proplyd é simulada por meio da fotoionização do C I e as simulações incluem também o aquecimento fotoelétrico e por fotoionização de C I e H I. O proplyd é constituído de um disco com densidade superficial $\Sigma \propto R^{3/2}$. Foram realizadas várias corridas onde variamos a distância à estrela massiva, a velocidade do vento estelar e a inclinação do disco. Nossos resultados mostram que nos estágios iniciais a forma do choque estacionário entre os dois ventos depende da orientação do disco, mas esta diferença diminui à medida que o sistema evolui. A distância à estrela aumenta a distância da frente de choque ao proplyd. Nos seus estágios finais, o sistema como um todo é acelerado e eventualmente deixa o domínio computacional.



PLANETAS EXTRA-SOLARES

A OBTENÇÃO DE ÁGUA NA FORMAÇÃO DE PLANETAS TERRESTRES

Karla de Souza Torres¹, Othon Cabo Winter²

1 - INPE

2 - FEG/UNESP

Compreender a distribuição e migração de voláteis nos sistemas planetários em formação é hoje um dos grandes desafios no entendimento da obtenção de água por planetas do tipo terrestre. Na ciência de formação do Sistema Solar, a origem da água na Terra é um dos mais importantes e controversos assuntos discutidos. As teorias atuais sugerem que a maior parte da água terrestre veio do cinturão de asteróides, através de planetesimais com até 10 % de água por massa. Neste trabalho apresentamos os resultados de simulações do último estágio de formação planetária, usando integrações de N-corpos em três dimensões. Investigamos as implicações de um modelo de distribuição de água baseada em dados de meteoritos de nosso próprio Sistema Solar. Em todas as simulações consideramos a presença de embriões planetários e planetesimais que variam em massa e quantidade de voláteis. Também consideramos a existência de um planeta gigante que influencia a migração de planetesimais com maior quantidade de água para a região de formação de planetas terrestres. Buscamos descrever de forma realista o disco protoplanetário, variando sua densidade superficial e número de partículas, focando na formação de planetas dentro da zona habitável de suas estrelas principais. Dos resultados preliminares pode-se ver que as perturbações mútuas entre embriões forçam que suas excentricidades aumentem lentamente, até que suas órbitas se cruzem e os embriões comecem a ter colisões acrecionais. Os asteróides são espalhados pela influência gravitacional do planeta gigante e dos embriões, e adquirem grandes excentricidades e inclinações, tendo suas órbitas cruzadas com a dos embriões, levando assim uma maior quantidade de água ao sistema interior, onde se formam os planetas terrestres.

DYNAMICS OF EXOPLANETARY SYSTEMS WITH HOT JUPITERS

Sylvio Ferraz-Mello¹, Cristian Beaugé², Tatiana A. Michtchenko¹

1 - IAG/USP

2 - Observatorio Astronómico de Córdoba

This communication presents some results of investigations on the dynamics of possible systems of close-in planets (planets with periods less than 5 days). The research has been motivated by the announcement of a possible second planet around OGLE-TR-111 with a period close to 2/5 of the period of the previously known planet. We show that the expected evolution due to the tidal interaction with the central star leads the inner planet to fall onto the star. A plausible process is that the system was initially in interaction with a planetary disc and that it produced the contraction of the outer planetary orbit. During this convergent migration several resonances with the inner planetary orbit were crossed. We assume that the system was eventually captured into a 2:1 resonance. As the interaction with the disc continued, the whole system continued to contract in such a way that the 2:1 resonance was preserved. The continuous squeezing of the system produced an apsidal corotation resonance (ACR) and, later, the periastra of the two orbits became aligned. As the disc pushed the whole system to the star, tidal interaction of the inner planet and the star slowly increased and eventually became large enough to dominate the process and the inner planet started falling on the star. The migration is, now, divergent and the system left the resonant state. The results show that when tides started to act, the orbital eccentricity of the inner planet was important and the rotational period of the planet was trapped in a super-synchronous rotation. Only after the full damping of the eccentricity, the orbital and rotational period converged to the same value. The most noticeable effect is the faster evolution of the system when stellar and planetary tides are considered together. The lifetime of the system decreases up to 50 percent with respect to the case where the planetary tides are not taken into account. In all simulations, the 3:1 resonance is crossed a short time before the fall of the inner planet on the star. This resonance crossing excites the eccentricity of both planets and e_1 reaches nearly 0.05. This forced eccentricity is quickly damped and the damping is as fast as the ratio k_2/Q is large. The characteristic decay time depends critically on the unknown dissipation and tidal parameters of both star and planet; rough estimations yields values in the range 10^9 - 10^{10} years. The time scale of our simulation corresponds to, at least, 0.6 Gyr (using the largest estimation for the ratio of the tidal Love number to the dissipation factor: k_2/Q).

PRODUCTION OF H_3^+ VIA PHOTODISSOCIATION OF ORGANIC MOLECULES IN ASTROPHYSICAL ENVIRONMENTS

Sergio Pilling¹, Rosicler Neves², Ana Moinica Ferreira Rodrigues^{3,2},

Antonio Carlos Fontes Santos⁴, Heloisa Maria Boechat-Roberty²

1 - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS

2 - OV/UFRJ

3 - IQ/UFRJ

4 - IF/UFRJ

The H_3^+ ion plays an important role in diverse fields from chemistry to astronomy. As discussed by Herbst & Klemperer (1973) it initiates the chains of reaction that lead to the production of many of complex molecular species observed in the interstellar medium (see also www.astrochemistry.net). It was recently discovered both in molecular clouds (Geballe & Oka 1996) and in the diffuse interstellar medium (McCall et al. 1998). As pointed out by McCall & Oka (2000), observations of H_3^+ can be combined with those of other important molecules such as H_2 and CO to characterize the physical and chemical properties of interstellar clouds. Drossart (1989) and Geballe et al. (1993) have also reported the presence of this ion in the ionosphere of gaseous planets and it was even suggested that the $3.7 \mu m$ H_3^+ emission might be detectable from Jupiter-like planets orbiting other stars (Connerney & Satoh 2000). We present experimental results obtained from photoionization and photodissociation processes of abundant interstellar CH_3 -R type organic molecules like, methanol (CH_3OH), methylamine (CH_3NH_2) and acetonitrile (CH_3CN) as alternative route for the production of H_3^+ in interstellar and star forming environments. The measurements were taken at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS), employing soft X-ray photons (100 - 310 eV), inside a high vacuum chamber. Mass spectra were obtained using the photoelectron photoion(s) coincidence techniques (Pilling 2006). Absolute cross sections for H_3^+ release were determined. We have found, among the channels leading to dissociation that the H_3^+ yield could reach values up to 2% for single photoionization process and up to 4% for process involving double photoionization (Auger process).

NEARBY ASTROBIOLOGICALLY INTERESTING STARS: A CATALOGUE

Gustavo Frederico Porto de Mello¹, Eduardo Fernandez del Peloso², Luan Ghezzi²

1 - OV/UFRJ

2 - ON/MCT

The existence of life based on carbon chemistry and water oceans relies upon planetary properties, chiefly climate stability, and stellar properties, such as mass, age, metallicity and Galactic orbits. The latter can be well constrained with present knowledge. We present a detailed, up-to-date compilation of the atmospheric parameters, chemical composition, multiplicity and degree of chromospheric activity for the astrobiolegically interesting solar-type stars within 15 parsecs of the Sun. We determined their state of evolution, masses, ages and space velocities, and produced an optimized list of candidates that merit serious scientific consideration by the future space-based interferometry probes aimed at directly detecting Earth-sized extrasolar planets and seeking spectroscopic infrared biomarkers as evidence of photosynthetic life. The initially selected stars are 98 solar-type stars within the total population (excluding some incompleteness for late M-dwarfs) of 499 stars closer than 15 pc. A comprehensive and detailed data compilation for these objects is still lacking: a considerable amount of recent data has so far gone unexplored in this context. We present 33 objects as the nearest biostars, after eliminating multiple stars, young, chromospherically active, hard X-ray emitting stars, stars with short planetary companions, potentially disruptive to orbital stability inside the habitable zone, and low metallicity objects. Nine of these biostars, Zeta Tucanae, Nu Phoenicis, Alpha Mensae, 47 Ursae Majoris (with two giant planets with long periods), Beta Canum Venaticorum, 61 Virginis, 18 Scorpii (the solar twin), HD69830 and HD104304 reproduce well most of the solar properties and are considered premier targets. We show that, approximately, 7% of the nearby stars are optimally interesting targets for exobiology, and that only about 2% have properties truly close to those of the Sun.

ARE WE BEING EARTH-CENTERED WHEN SEARCHING FOR LIFE IN THE COSMIC NEIGHBORHOOD?

Carlos Alexandre Wuensche¹, Cláudia Alencar Santos Lage², Amâncio Friaça³, Sergio

Pilling⁴, Heloisa M. Boechat-Roberty⁵

1 - INPE

2 - UFRJ

3 - IAG/USP

4 - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS

5 - Observatório do Valongo

One of the paths to search for life outside Earth has focused on chemical tracking of water and organic primordial molecules in spectroscopic data obtained from natural satellites or planets in our own Solar System (see, e.g., Hua and Ponnampertuma 1985; McKay et al. 1996; Rodgers et al. 2003; Bockelée-Morvan et al. 2005). This approach implies that life should have followed a pattern somehow similar to the one found on Earth. In the very likely case of a negative answer to the above assumption, which is the exact form of life we are searching for? In the present work we pose some questions regarding the general posture of being Earth-centered when searching for life traces in the cosmic neighborhood, discussing the trend to assume life as depending upon a particular function of DNA. We conclude that most of the general assumptions of Earth-centeredness can be relaxed based upon our recalculation of the Galaxy chemical evolution, the abundances of complex biomolecules found in our Galaxy (e.g., PAHs, PAHNS, purines and pyrimidines, in the works of Kuan et al. 2003; Snyder et al. 2005; Hudgins et al. 2005; Pilling et al. 2006), the calculation of possibility of existence of habitable zones for liquid compounds other than water and the existence of biomarkers other than oxygen and ozone.



PLASMAS E ALTAS ENERGIAS

MODELOS EXATOS DE ESTRUTURA E OBSERVAÇÕES DE ESTRELAS RELATIVISTICAS : SEM CHANCE PARA UMA COMPOSIÇÃO DE NEUTRONS?

Jorge Ernesto Horvath
IAG/USP

O estudo recente de outros sistemas além de pulsares binários, tais como pares NS-WD, bursters e diversas fontes de raios X, permitiu determinar valores bem menores e maiores que o canônico $1.4M_{\odot}$. Isto é muito interessante já que permite testar a equação de estado ao longo de toda a sequência de modelos, e não somente para um valor dado. Apresentaremos nesta comunicação uma compilação de dados observacionais mostrando a) a (forte) evidência para uma massa $>2M_{\odot}$ no pulsar PSR J0751+1807 cujo decaimento orbital foi medido recentemente b)a persistente indicação de uma massa $\sim 1M_{\odot}$ para SMC X-1, e c) a possível massa subsolar inferida da análise dos surtos X da fonte 4U MXB 1728-34 com raios associados na casa dos 5-6 km. A continuação discutiremos porque as evidências acima não podem ser explicadas por nenhum modelo de composição convencional, requerendo matéria exótica como ingrediente para a relação $P(\rho)$. Somente assim seria possível obter uma explicação unificada de todas as fontes, a menos que estejamos dispostos a admitir a existência de duas populações com composição microscópica completamente diferente, ou que as determinações observacionais estejam erradas e as massas e raios bastante subestimadas. Interpretaremos estas observações utilizando uma correlação analítica obtida entre a massa máxima da sequência e o raio do modelo de massa máxima, e com ela a construção do lugar geométrico dos máximos da massa e seus raios para modelos exóticos que satisfazem os requisitos observacionais.

O CENTRO DE NOSSA GALÁXIA: UMA POSSÍVEL FONTE DE NEUTRONS DE ALTAS ENERGIAS

Alberto G. O. Krone-Martins, Gustavo A. Medina-Tanco
IAG/USP

A região dos 400pc centrais de nossa galáxia é um ambiente bastante peculiar, onde se encontram algumas características que poderiam torná-la um local ideal para conversão de prótons altamente energéticos ($\sim 10^{18} eV$) em nêutrons. Acredita-se que o fluxo de raios-cósmicos a essas energias seja extragaláctico, logo podemos assumir que o mesmo valor medido na Terra deva estar cruzando o Centro Galáctico. Neste trabalho analisamos o comportamento dessas partículas por meio de cálculos analíticos, semi-analíticos e simulações detalhadas de Monte Carlo, onde foram utilizados três modelos fenomenológicos distintos da estrutura do campo magnético no Centro Galáctico, capazes de reproduzir a maior parte das características inferidas para a região a partir de dados observacionais. Estas simulações demonstraram que reações próton-próton devem ocorrer no Centro Galáctico principalmente devido à região de alta densidade denominada *Central Molecular Zone* ali presente. Estas reações podem produzir nêutrons de altas energias, que deveriam ser observados na Terra através de um sinal anisotrópico na direção ao Centro Galáctico. Calculamos o fluxo de partículas esperado para o Observatório Pierre Auger, e concluímos que esse observatório teria a capacidade de resolver a fonte pontual de nêutrons em 3 σ s entre 4 a 7 anos de tomada de dados. Este resultado é bastante importante visto que indica a primeira fonte, ou mecanismo de geração de anisotropia, em raios-cósmicos de energia ultra alta em um tempo determinado. Além disso, uma possível observação desta fonte possibilitaria a determinação de características dos campos magnéticos e da distribuição de matéria no Centro Galáctico.



RELATIVIDADE E GRAVITAÇÃO

ESTRUTURA DE ESTRELAS COMPACTAS E FORMAÇÃO DE BURACOS NEGROS

Cristian Ricardo Ghezzi
UNICAMP

As estrelas com campos eléctricos internos intensos possuem uma dinâmica muito distinta das estrelas com campos nulos. Por outro lado, as estrelas carregadas podem colapsar para formar buracos negros de Reissner-Nordstrom. Neste trabalho integramos as equações de Einstein-Maxwell para evoluir no tempo modelos de estrelas de neutrões com uma quantidade de carga eléctrica arbitrária. As estrelas em equilíbrio hidrostático são soluções das equações de Tolman-Oppenheimer-Volkov. A equação de estado corresponde a neutrões a temperatura zero. As soluções apresentam uma região instável ainda com carga eléctrica arbitrariamente perto do caso extremo, no qual a carga é igual a massa, em unidades geométricas. Estas estrelas colapsam para formar buracos negros. As estrelas estáveis oscilam quando são perturbadas, e convergem ao equilíbrio hidrostático ao perderem energia por efeito da viscosidade. Um caso que tem interesse astrofísico é o caso do colapso de estrelas carregadas super-massivas, porque durante o colapso forma-se uma bolha que implode, e isto poderia formar parte de um novo paradigma para explicar as explosões de supernovas tipo II.

ENERGY CONDITIONS AND COSMIC ACCELERATION

Janilo Santos
UFRN

The standard pointwise energy conditions in general relativity are given as the null energy condition (NEC), weak energy condition (WEC), strong energy condition (SEC) and dominant energy condition (DEC). In terms of the energy-momentum tensor for a perfect fluid defined by a total density ρ and a total pressure p they imply that the sum $\rho + p$ as well as $\rho + 3p$ be either positive (NEC and SEC respectively). The WEC requires positiveness of energy density and DEC puts limits on the values of pressure. If NEC is violated, for instance, the density of the universe must increase as the universe expands. SEC implies that

the expansion of the universe is decelerating independently of whether it is open, flat or closed. However, in spite of its importance for general relativity, current observations seem to indicate that almost all energy conditions are being violated at the present epoch of the universe. In particular, measurements of type Ia supernovae (SNeIa) provide direct evidence of cosmic acceleration in flagrant violation of SEC. In this work I make use of the energy conditions to put some robust bounds on the behavior of the function distance modulus for SNeIa in the set known as "gold sample" cataloged by the Supernova Search Team (Reiss et al., *Astrophys. J.* **607**, 665 (2004)). It was found that SEC and NEC are violated already in the past at redshift so high as $z \approx 1.755$, indicating an earlier cosmic acceleration than that predicted by ω -CDM and Λ -CDM models. The DEC, which provides us with an upper and a lower bound on the function distance modulus, is well attained at high redshifts (z greater than 0.3) but is violated for z below 0.3. It must be stressed that these bounds were achieved without the assumption of the existence of dark energy and/or dark matter.



SISTEMA SOLAR

ASTERÓIDES EM ÓRBITAS COMETÁRIAS

Alvaro Alvarez-Candal¹, Javier Licandro^{2,3}, Julia de León³,
Noemí Pinilla-Alonso⁴, Daniela Lazzaro¹

1 - ON/MCT

2 - Issac Newton Group

3 - IAC

4 - Telescopio Nazionale Galileo

Os asteróides em órbitas cometárias (ACOs) são objetos com aparência asteroidal, mas que têm parâmetro de Tisserand menor do que três, similar ao dos cometas. Isto sugere uma possível relação genética entre as duas populações, sem descartar contribuições, que podem ser até maioritárias, de fontes tipicamente asteroidais, como das populações do cinturão externo, e.g., Cybeles ou Troianos. Neste trabalho analisaremos a população de ACOs através da análise estatística de uma amostra de espectros, comparando-a com outras populações do cinturão. Também serão analisadas as distribuições de tamanhos e sua relação com prováveis fontes de ACOs. Os principais resultados indicam uma diferença significativa entre duas sub-populações de ACOs, os NEO, objetos em órbita próxima da Terra, e os não NEO. Também encontra-se relações entre os parâmetros orbitais e a inclinação do espectro no visível.

CAN THE V-TYPE ASTEROIDS OUTSIDE THE VESTA FAMILY SET CONSTRAINTS ON THE FAMILY AGE?

Valerio Carruba¹, Fernando Roig², Tatiana Michtchenko¹, Sylvio Ferraz-Mello¹, David
Nesvorný³

1 - IAG/USP

2 - ON/MCT

3 - SWRI

Most asteroid families are outcomes of unique disruption events that happened in the asteroid belt in the past. The family age is an important parameter that can be used to infer data such as the initial velocity field after the parent body break-up, space weathering processes, etc. Recently Vokruhlický *et al.* 2006a,b have proposed a new method based on the Yarkovsky/YORP diffusion of family

members to estimate the age of relatively young asteroid family (ages between 0.1 and 1 Gy). Due to the current limited understanding of the YORP cycle, however, this method cannot be used to the case of older families. Such is the case of the Vesta family, that, according to Carruba *et al.* 2005 should be at least 1.2 Gy old. The existence of asteroids of the same spectral type of most of the objects belonging to this family can however help in circumvent this difficulty. Most of the members of the Vesta family for which a spectral classification is available show a V-type spectra. As of today, 31 V-type asteroids have been identified in the region of the Vesta family (roughly speaking in between the 7-2 and 3-1 mean-motion resonances, Alvarez-Candal *et al.* 2006), but well outside the limits of the dynamical family. Most of these objects differ from members of the Vesta family because of their proper e and i , not proper a , and therefore cannot be explained in terms of simple Yarkovsky/YORP diffusion. On the other end, (4) Vesta is one of the largest objects in the main belt, and the effect of repeated close encounters of family members with this body may not be negligible. Can a combination of diffusion via Yarkovsky/YORP effect and repeated close encounters with (4) Vesta be responsible for the current orbits of some of these objects? To answer this question we developed a new symplectic integrator that accounts for both effects and integrated a fictitious family simulating initial conditions after the family formation. Based on the observed set of close encounters, we used Bachelier (1900) approach to determine the asteroidal concentration density at later times in a 3-D $a-e-i$ space, and computed the probability that family members diffused to the current location of the basaltic objects outside the family. Our results suggest that i) at least 18 asteroids can be explained as diffused family members, and ii) the Vesta family is (1575 ± 375) Myr old. This work was supported by FAPESP (grant 03/07462-8) and CNPq.

CONSTRAINING THE SURFACE PROPERTIES OF SATURN'S ICY MOONS USING CASSINI/CIRS THERMAL INFRARED SPECTRA

Jorge M. F. Carvano¹, Alessandra Migliorini^{2,1}, Antonella Barucci¹

1 - Observatoire de Paris

2 - University of Padova

We present the analysis of the emissivity spectra in the thermal infrared of the Saturn's icy moons Phoebe, Iapetus, Enceladus, Tethys and Hyperion, recently observed by Cassini/CIRS in the $7\mu m - 1mm$ range. All satellites are characterized by a complete absence of emissivity features in the analyzed spectral range. This is a rather intriguing result, since several materials that have been identified in the surface of these bodies present emissivity features in the observed range, in particular water ice, which is a major constituent of all satellites. In order to understand which are the physical mechanisms responsible for the suppression of

the bands we have modeled the directional emissivity for particulate surfaces using a Mie-Hapke hybrid formulations that allows the simulation of the emissivity for different compositions, particle sizes and surface porosities. The simulations include a set of materials detected in the surface of the icy satellites, like water ice, hydrated silicates and organics. It was found that featureless emissivity spectra are produced in three scenarios: 1) large ice ($>200\mu m$) particles; 2) contamination of the ice by dark materials and 3) small particle sizes with a very high porosity. However, the two former cases would produce near-infrared spectra that are incompatible with the observations from Cassini/VIMS and from Earth-based telescopes. Such high porosities are consistent with the thermal inertia derived for the icy satellites by CIRS, and also with models for the opposition behavior of the spectra of icy bodies.

MINERALOGICAL STUDY OF BASALTIC OBJECTS

Rene Damian Duffard¹, Daniela Lazzaro²

1 - Max Planck Institut fuer Sonnensystemforschung

2 - ON/MCT

Asteroid (4) Vesta is the only large object in the main belt which shows a basaltic crust. There are, however, a large number of small asteroids with a similar surface composition. These objects have been classified as V-type in the diverse taxonomies and are located mostly in the region near (4) Vesta, although several have been discovered in near-Earth orbits and one in the outer belt of asteroids. The surface composition of all these objects is similar to that of the Eucrites, Diogenites and Howardites meteorites, known as HED. The relation among (4) Vesta, the V-type asteroids in the Main Belt and the HED meteorites is a long standing issue. To better constraint this relation we started a systematic mineralogical study of the diverse basaltic populations. This was carried on analyzing the reflectance spectra, in the visible and near-infrared region, of some members of the diverse populations aiming to obtain their mineralogical composition. Two different methods have been used to link the spectral properties and the mineralogy. In the present work we report the spectral reflectance analysis of 53 basaltic achondrite meteorites and 22 V-type asteroids. Our results indicate that among the V-type asteroids there exist slightly distinct mineralogies which could be explained either as coming from different depths of the asteroid (4) Vesta or from different bodies.

EVIDENCE FOR ETHANE CLOUDS ON TITAN FROM CASSINI VIMS OBSERVATIONS

Caitlin Griffith, Paulo Penteado
LPL - University of Arizona

We detect a massive cloud on Titan whose characteristics differ markedly from all clouds previously observed, and indicate that, unlike other clouds which are composed of methane, this one is composed of ethane. The whereabouts of condensed ethane on Titan has puzzled scientists since Cassini's first encounter with the moon. Prior to the encounter, ethane-rich oceans were predicted to cover Titan's globe. Yet we now know that Titan's surface is largely devoid of lakes and oceans. Oceans were postulated because ethane is continually produced by the photolysis of methane in Titan's stratosphere. Ethane is the most abundant byproduct of this irreversible chemistry, and like other byproducts, it precipitates and accumulates onto Titan's surface. Cassini measurements reveal solid surface precipitates in the form of dunes and covered craters. However, there is no evidence for ethane precipitates, which are liquid over most of Titan's surface, and which are expected to cover the surface with a mass 6 times that of the solid sediments. Our observations probe Titan's troposphere for the first time at high northern latitudes, and indicate the presence of ethane condensates only near the winter pole, as predicted by a recent GCM model. Titan's polar ethane cloud implies that surface deposits of ethane should be found specifically at the poles, rather than globally distributed across Titan's disk as previously assumed. If conditions are cool enough at the poles (as predicted by GCM models) ethane could accumulate as polar ice, rather than as lakes at middle and lower latitudes.

DETECÇÃO DE VARIABILIDADE DO METANO EM TITÃ ATRAVÉS DE OBSERVAÇÕES CASSINI - VIMS

Paulo F Penteado, Caitlin A Griffith
LPL - University of Arizona

Na densa atmosfera de Titã, metano (CH_4) é o segundo componente mais abundante (após N_2), e apresenta um ciclo hidrológico semelhante ao da água na Terra. Recentes observações de terra e pelas sondas Cassini e Huygens têm revelado novas variedades de processos atmosféricos em Titã, e acompanhado a evolução de sua meteorologia, de fenômenos transientes a variações sazonais. Densas nuvens de metano foram observadas concentradas no pólo sul e em uma banda a 40°S . Estas mostram-se semelhantes a nuvens convectivas terrestres, formando-se na região da tropopausa e evoluindo em poucas horas. Ainda não é claro, no entanto, como o metano circula entre a atmosfera e a superfície ou o interior de Titã, e que processos determinam a ocorrência preferencial das nuvens em regiões específicas. Superfícies líquidas ainda não foram detectadas,

embora observações da Cassini e Huygens tenham mostrado uma variedade de estruturas fluviais na superfície. Apresentamos espectros do instrumento Cassini VIMS (*Visual and Infrared Mapping Spectrometer*), que mostram variações espaciais em uma das bandas de absorção do metano, em $0.62\ \mu\text{m}$. Determinamos que a principal variação de grande escala é latitudinal, com a abundância de metano aumentando do norte para o sul. Além do metano, as bandas observáveis são fortemente influenciadas pelo múltiplo espalhamento provocado pela densa névoa. Para remover este efeito, desenvolvemos modelos de transferência radiativa capazes de reproduzir os espectros observados em diferentes geometrias e diferentes opacidades do metano, que revelam as propriedades ópticas e distribuição da névoa. Apresentamos medidas preliminares de variação do metano, que serão futuramente melhor vinculadas através de melhores modelos para a névoa e coeficientes de absorção do metano.

ESTABILIDADE DOS ASTERÓIDES NUMERADOS NA VIZINHANÇA DA RESSONÂNCIA 3:1

Roberto Vieira Martins¹, Sueli Guillens², Ricardo Cordeiro³
1 - ON/MCT

2 - Observatório do Valongo /UFRJ

3 - Universidade Federal de Viçosa

A instabilidade dinâmica da ressonância 3:1, com Júpiter, é bem conhecida. Ela é responsável pela inexistência de asteróides cujas órbitas tenham semi-eixo maior próximo a 2,5 unidades astronômicas. Neste caso, a fronteira de instabilidade pode ser definida por meio de diferentes modelos dinâmicos simplificados. Neste trabalho, usando um modelo simples baseado no problema restrito elíptico médio dos três corpos (Guillens, Vieira Martins, Gomes, AJ, 2002), é definida uma fronteira, é estudada a distribuição dos asteróides numerados na vizinhança desta fronteira e a estabilidade destes asteróides para intervalos de 100 milhões de anos. Estas integrações mostram que existem regiões próximas à fronteira onde aparece um número significativo de asteróides instáveis com meia-vida da ordem de 32 milhões de anos e que a lei de decaimento é exponencial. Isto levanta a questão sobre as origens destes objetos de vida tão curta em relação à idade do cinturão principal de asteróides. As hipóteses possíveis são: o espalhamento das órbitas devido à evolução colisional, movimento devido a forças de interação com a radiação solar, deslocamento devido a encontros próximos de asteróides ou ainda processos difusivos devido a dinâmica caótica. Uma análise, utilizando os resultados das integrações numéricas associados às informações e aos dados conhecidos sobre os asteróides da região, é feita sobre as possíveis origens destes asteróides instáveis e sobre o fluxo que geram para o sistema solar interior.

PAINÉIS



ASTROMETRIA

PAINEL 1

ASTROMETRIC DETECTION OF FAINT COMPANIONS -
THE PLUTO/CHARON STUDY CASE

Valdir Antunes Filho¹, Alexandre Humberto Andrei^{1,2}, Roberto Vieira Martins², Marcelo Assafin¹, Dario Silva Neto¹
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

The resolution of pairs of objects closer then the scale of seeing, and of difference of magnitude larger than 10% is unreliable by direct imaging. The resulting image FWHM differs from a true PSF by no more than 4%. Yet, the peak of the associated Gaussian is shifted to a larger proportion. Here we present the description of the FWHM and peak location shifts as function of the seeing scale, the centers separation, and of the magnitudes difference. Analytically, the estimators of variation were the resulting Gaussian amplitude, mean value, and standard deviation. The later is shown to be the most reliable estimator. As an example, observations of the Pluto-Charon system are analyzed. A 0.6m telescope was used, under seeing conditions around 1.5 arcseconds, and the UCAC2 catalogue furnished the reference frame. The maximum separation of the system is 1 arcsecond and the magnitudes difference is about 2. The Charon's signature can be detected from 0.3 to 3.3 of relative distance, with maximum at 1.8. The actual positional shifts are compared to the astrometric precision derived from ground observations and reference catalogues. The orbit of Charon was reconstructed from an uneven sample of 493 observations, distributed along four years. On the other hand, IRAF photometric routines were used to determine perturbations on the compound PSF. As trial, one good night was used, with 21 useful frames. In this case the parameters of skewness, sharpness, roundness, and gaussian roundness were taken as estimators. Sharpness and Groundness come up as effective detectors. The blended PSF differs by 45σ of the stellar average using sharpness, and by 3σ using Groundness.

PAINEL 2

PROGRAMA DE ESTRELAS RÁDIO NO CMAV: RESULTADOS PRELIMINARES

**Mauro de Freitas Argenta¹, Marcelo Assafin¹, Alexandre Humberto Andrei^{2,1},
Júlio Ignácio Bueno Camargo¹, Jucira L. Penna², Ramachrisna Teixeira³,
Paulo Benevides-Soares³**

1 - Observatório do Valongo/UFRJ

2 - ON/MCT

3 - IAG/USP

Entre 1998 e 2002, foram feitas 706 observações para 109 campos do programa de astrometria de estrelas rádio-emissoras, com o Círculo Meridiano Automático de Valinhos (CMAV-IAG/USP). Com estas posições pretendemos contribuir para o estudo da conexão entre os sistemas de referência ótico e rádio, pela comparação com posições VLA e VLBI no ICRF, usando movimentos próprios agora bem conhecidos no ótico e mesmo no rádio. Para algumas estrelas, estas posições servirão para aprimorar os movimentos próprios e com isso aumentar o número de estrelas para a comparação com a posição rádio. Resultados preliminares usando o Tycho-2 como referencial ótico indicam acordo entre as declinações, mas um desalinhamento com o ICRF de 40mas em ascensão reta. Tomando como referencial ótico a parte mais brilhante do Tycho2 ($\text{mag} < 11$) e a parte mais fraca, e realizando reduções independentes, obteve-se um offset de 15mas nas ascensões retas, o que indica um comportamento diferente entre as partes brilhante e fraca do Tycho2. Para estudar isso mais detalhadamente, realizamos reduções independentes com o ACT, e comparamos os resultados com as reduções com Tycho2. Apresentamos aqui estes resultados. Na comparação das posições oriundas de cada catálogo, apareceram novos offsets sistemáticos antes não averiguados, em ascensão reta e em declinação. Os offsets, tanto em RA como em DEC distribuem-se em linhas retas bem marcadas, com variados ângulos de inclinação, que cortam a origem (offset = zero) no centro do campo, onde estão as estrelas rádio. Algumas linhas de investigação quanto a natureza desses offsets são propostas, dentre elas a presença de saltos de linha expúrios nas medidas e a proposta de modelos alternativos de projeção gnomônica para a redução de campos do CMAV.

PAINEL 3

AN OPTICAL CCD ASTROMETRIC CATALOG OF 500 ICRF SOURCES

**Marcelo Assafin¹, Julio Ignácio Bueno Camargo¹, Dario Nepomuceno da Silva Neto¹,
Alexandre Humberto Andrei^{2,1}, Roberto Vieira Martins²,
Douglas Maia Sarmiento^{3,1}, Gustavo Pimentel Borges^{4,1},
Daniella Bourguignon da Silva¹, Fabíola Pinho Magalhães¹,
Antônio Carlos Gonçalves Mataruna¹,
Petre Popescu⁵, Norbert Zacharias⁶**

1 - Observatório do Valongo/UFRJ

2 - ON/MCT

3 - Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos

4 - Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos

5 - Romania

6 - United States Naval Observatory

We present results from a worldwide investigation on the astrometry of ICRF sources using small to medium sized telescopes. The reference frame is based in the UCAC2 catalog and consists of an optical catalog of (RA,Dec)s determined for nearly 500 ICRF sources between $-90^\circ < \text{declination} < +50^\circ$. The positions come from three major astrometric programs carried out at USNO, Brazil and Romania. The Brazilian contribution is based in the 1997-2005 observations of about 400 quasars south of declination $= +20^\circ$, carried out at the automated 0.6m and 1.6m Cassegrain telescopes equipped with CCD detectors, located at Laboratório Nacional de Astrofísica, Brazil (LNA). Typically 3 exposures per source were obtained. The USNO counterpart comes from their RORF program and comprises about 170 sources (Assafin et al. 2003, AJ) mainly distributed around the Equator. An average of 4-5 frames per source was made. The northern part of the catalog comes from a collaboration with Romanian astrometrists and consists of observations of 100 ICRF sources taken with a 0.6m Zeiss telescope up to declination $= +50^\circ$ (the current cutoff of the UCAC catalog). About 10 to 30 frames per source was taken. Except for USNO, all other contributing positions were reduced using our newly developed automatic software for CCD astrometry. For each source, the final position is the average over the positions common to all three contributing sets. For the LNA reductions, average errors for the optical minus radio position offsets using the 0.6m and 1.6m telescopes were in the 20mas - 40mas range for both R.A. and Dec. For the Romanian 0.6m Zeiss telescope the offset errors stayed between 15mas - 40mas. The USNO position offsets hold for 30mas in both (RA,Dec). An upper limit of less than 3mas/year for the spin between the ICRF and the optical reference frame of the UCAC2 is consistent with our results.

PAINEL 4

OPTICAL EXTRAGALACTIC REFERENCE FRAME - PROGRESS REPORT

**Alexandre Pedro Botelho de Melo¹, Alexandre Humberto Andrei^{1,2},
Júlio Ignácio Bueno de Camargo², Dario Nepomuceno da Silva Neto²,
Roberto Vieira Martins¹, Marcelo Assafin²**

1 - ON/MCT

2 - OV/UFRJ

The International Celestial Reference System (ICRS) concept is of defining the space metrics from the direction of extragalactic sources. The ICRF catalogue is the standard materialization of the ICRS. It is formed from VLBI radio positions of pointlike quasars, with long story of astrogeodetic observations. On the optical domain the standard materialization of the ICRS is the Hipparcos stellar catalogue. In this project, the aim is to build a dense, optical extragalactic reference frame, materializing the ICRS, aligned to the ICRF, and bridging the gap to the Hipparcos frame. Here, we report on the addition, to the original Veron & Veron 48,921 quasars, of 62,021 quasars from the SDSS Fourth Release. The added sources do not present the all-sky distribution of the core V&V objects, however they do present a much larger spatial density (over 10/sq deg). Around each of the new SDSS objects, the stellar content was also retrieved in neighbourhoods of radius 10 arcmin. Typically, there are 2,000 stars in the vicinity region. Besides enabling the astrometry towards the Hipparcos frame, the large stellar content allows to study the locus in the color/color space of the constituents in the region, from the ugriz photometry. In this way the Gaia photometric recognition scheme is also addressed as a byproduct. This particular extraction of the SDSS is presented as a data bank. On the project's end product the main improvement was made concerning the VLBI quasar positions. There, the collection was upgraded to 4,400 objects (30% increase). Preliminary essays using harmonic functions relate the VLBI obtained positions to the Hipparcos referred (through the UCAC2 catalogue) positions. The final positions are precise to better than 100mas, while the resulting frame adheres to the ICRF to the accuracy of 0.3mas.



COSMOLOGIA

PAINEL 5

RADIO SOURCES EVOLUTION AND THE ANGULAR SIZE REDSHIFT RELATION

Jailson S. Alcaniz¹, Joel C. Carvalho², Jose A. S. Lima³

1 - ON/MCT

2 - UFRN

3 - IAG/USP

The theory of the angular diameter of an extragalactic source in an expanding universe was first worked out by Tolman in 1930. This particular test constitutes a powerful tool to measure the curvature of space and to discriminate among the predictions of the theoretical models, not only through the minimal angular size test but also through a statistical analysis of actual data. In this work, we discuss the angular diameter *versus* redshift relation in the context of dark energy scenarios. By using a simple analytical model to describe the expansion of jets in extragalactic radio sources, a redshift dependence of the proper length of the sources is obtained. We compare our results with observations of three catalogues of extended radio sources taken from the literature. We show that the proper length evolution increases the degeneracies among the model parameters describing the dark energy models. Some constraints on the dark matter and dark energy density parameters are also briefly discussed.

PAINEL 6

TERMOS DE INTERAÇÃO NA COSMOLOGIA

**Ruben Aldrovandi, Rodrigo Rocha Cuzinatto, Léo Gouvêa Medeiros
IFT/UNESP**

Dentro do modelo padrão cosmológico, o conteúdo do universo é descrito usualmente através da mecânica estatística (ME). De forma geral, pode-se separar a ME em dois ramos bem distintos: ME no equilíbrio formulada usualmente em termos de ensembles e capaz de produzir equações de estado diversas; e ME fora do equilíbrio descrita pelas chamadas funções de distribuição que correlacionam um sistema de N partículas. A cosmologia se vale de ambas as abordagens da ME em diferentes situações. Porém, na imensa maioria dos casos,

os modelos cosmológicos levam em conta apenas os termos cinéticos, esquecendo-se dos chamados termos dinâmicos (termos de interação. Usualmente, as interações entre os constituintes do universo têm somente o papel de termalização do sistema e eventualmente de produção de novos elementos (nucleossíntese). Em nenhum momento as interações entram como *fonte direta de gravitação*. Neste trabalho pretendemos explicitar a falta dos termos dinâmicos nos modelos cosmológicos usuais, relacionados com equações de estado, e nos modelos cosmológicos perturbativos, relacionados com as funções de distribuição. Baseado na ME interagente são propostos também métodos de como incluir estes termos na cosmologia. Por fim, pretende-se construir um modelo de brinquedo para exemplificar a influência dos termos de interação. Neste modelo vamos supor que o universo é constituído de fótons usuais e nucleons clássicos interagentes. Utilizando então a teoria dos ensembles construiremos a equação de estado para este sistema e mostraremos que os termos de interação desta equação afetam diretamente o fator de escala do universo, podendo inclusive, sob certas extrapolações, gerar um período de expansão acelerada para o universo primordial

PAINEL 7

MASS VARIANCE IN THE CONTEXT OF NEARLY GAUSSIAN COSMOLOGICAL

Carla Martins Coelho¹, André L. B. Ribeiro², Ana Paula Andrade²,
Murilo S. Dantas²
1 - DAS/INPE

2 - Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UDESC

Galaxy clusters are the largest virialized structures in the Universe. The study of their abundance as a function of the redshift can impose important constraints on the linear amplitude of mass fluctuations. To find the number of clusters in any given redshift interval, one needs to know their comoving density $n(z)$. This may be predicted using the semi-analytic formalism of Press & Schechter (1974). In this model (and most of its variants) the space density of a given type of object exponentially depends on the rms dispersion in mass, σ_M , and also on the growth factor for the linear perturbation, $D(z)$. In the case of rich galaxy clusters, the linearized Abell radius ($1.5 h^{-1}$ Mpc) is $\sim 8 h^{-1}$ Mpc and, hence, σ_M on this scale can be determined from the observational abundance of these objects, becoming the so-called σ_8 parameter. The exponential dependence in the PS formula comes from the underlying hypothesis of a Gaussian distribution for the density fluctuations field. Such a dependence can be more or less intense if this distribution is not Gaussian. We investigate the behaviour of the mass variance and the mass function of galaxy clusters in the context of a nearly Gaussian model. By assuming that the statistics of the density field is built as a weighted mixture of two components, we find a relation between the mass variance at $8 h^{-1}$

Mpc scale, σ_8 , and the parameter controlling the Gaussian deviation in the model, α_0 . This result, in conjunction with observational constraints on the mass variance and high- z galaxy clustering, suggests a scenario where structures develop earlier in comparison to strictly Gaussian models even for $\alpha_0 \leq 1.6 \times 10^{-4}$. Our model also indicates that X-ray galaxy clusters with $z \geq 1.4$ may discriminate between Gaussian and non-Gaussian models.

PAINEL 8

A SCALAR FIELD DESCRIPTION FOR THE COSMOLOGICAL VACUUM DECAY

F. E. M. Costa¹, J. S. Alcaniz¹, J. M. F. Maia²
1 - ON/MCT
2 - CNPq

The so-called dark energy is believed to be the first observational evidence for new physics beyond the domain of the Standard Model of Particle Physics. However, in spite of its fundamental importance for an actual understanding of the evolution of the Universe, the nature of this unknown energy component constitutes one of the greatest mysteries of modern Cosmology and nothing but the fact that it has a negative pressure (and that its energy density is of the order of the critical density, $\sim 10^{-29}$ g/cm³) is known thus far. In this work we study theoretical and observational aspects of the vacuum decay scenario, as proposed in Refs. [1,2], in which a time-varying cosmological term accounts for the dark component responsible for the current cosmic acceleration. By using the method developed in Ref. [3], we discuss a scalar field description for this process of vacuum decay. We also investigate some observational features of this model and place constraints on its parameters from current observations of type Ia supernova, cosmic microwave background and large scale structure.

[1]P. Wang and X.-H. Meng, Class. Quant. Grav. 22, 283 (2005) [2]J. S. Alcaniz and J. A. S. Lima, Phys. Rev. D72, 063516 (2005) [3]J. M. F. Maia and J. A. S. Lima, Phys. Rev. D65, 083513 (2002)

PAINEL 9

DARK ENERGY CONSTRAINTS FROM GEMINI DEEP DEEP SURVEY

Maria Aldinez Dantas¹, D. Jain², A. Dev³, Jailson Souza Alcaniz¹
1 - ON/MCT
2 - University of Delhi
3 - University of Delhi

Dark energy is the invisible fuel that seems to drive the current acceleration of the Universe. Its presence, which is inferred from an impressive convergence of

high-quality observational results along with some successful theoretical predictions, is also supported by the current estimates of the age of the Universe from dating of local and high- z objects. In this work we place observational constraints on the dark energy equation of state (w) from lookback time measurements of high- z galaxies, as recently published by the Gemini Deep Deep Survey (GDDS). In order to build up our lookback time sample we use 11 high- z galaxies in the redshift interval $1.3 \leq z \leq 2.2$ and assume the total expanding age of the Universe to be $t_0^{obs} = 13.6 \pm 0.2$, as obtained from current large scale structure and cosmic microwave background data. In particular, we show that a *phantom* ($w < -1$) scenario is largely favored by these time measurements although a joint analysis with other cosmological observable moves up the above result to $w \simeq -1$, which confirms the cosmological constant as a very plausible scenario for the Universe.

PAINEL 10

CONSTRAINTS FROM THE OLD QUASAR APM 08279+5255 ON TWO CLASSES OF $\Lambda(t)$ -COSMOLOGIES

José Fernando de Jesus
IAG/USP

The viability of two different classes of $\Lambda(t)$ CDM cosmologies is tested by using the APM 08279+5255, an old quasar at redshift $z=3.91$. In the first class of models, the cosmological term scales as the inverse power n of the scale factor. The particular case $n=0$ describes the standard Λ CDM model whereas $n=2$ stands for the Chen and Wu model. For an estimated age of 2 Gyr, it is found that the power index has a lower limit $n > 0.21$, whereas for 3 Gyr the limit is $n > 0.6$. Imposing the physical condition that the matter density can not be negative and using the present value of the matter density parameter given by WMAP, we find that n can not be so large as ~ 0.81 . So, the Λ CDM and Chen and Wu models are also ruled out by this analysis. The second class of models is the one recently proposed by Wang and Meng which describes several $\Lambda(t)$ CDM cosmologies discussed in the literature as, for example, the model of Carvalho *et al.* (1992), based on dimensional arguments, and the model of Shapiro and Sola (2002), based on renormalization group argument. They propose a slightly modified dilution rate for the matter density in which it scales as a power ($-3 + [\epsilon]$) of the scale factor. By assuming that the true age is 2 Gyr it is found that the $[\epsilon]$ parameter satisfies the lower bound $[\epsilon] > 0.11$, while for 3 Gyr, a lower limit of $[\epsilon] > 0.52$ is obtained. In these analyses the baryonic contribution is not included and the limits are slightly modified if we consider its contribution.

PAINEL 11

ON THE ORIGIN OF PRIMORDIAL MAGNETIC FIELDS

Rafael S. de Souza, Reuven Opher
IAG/USP

The μG magnetic fields in galaxies have previously been thought to have been generated by a mean field dynamo. In order to have generated the fields observed, the dynamo would have to operate for a sufficiently long period of time. Magnetic fields of similar intensities and scales as the one in our galaxy, however are also observed in high redshift galaxies, where a mean field dynamo would not have had time to produce the observed fields. We suggest here that the magnetic fields observed in galaxies have their origin in the dense hot plasma in the early universe. Dense hot plasmas create large fluctuations of the electromagnetic field predicted by the Fluctuation-Dissipation Theorem. We evolve the predicted magnetic field $\sim 10^{15}$ G near the epoch of primordial nucleosynthesis to the present time. The size of the coherent magnetic field is initially $\sim c/\omega_p$, where c is the velocity of light and ω_p is the plasma frequency. The size of the coherent magnetic region increases due to the fusion (polymerization) of smaller magnetic regions. The lifetimes of the magnetic regions increase rapidly with size since they are proportional to the square of the size of the region. We obtain for a magnetic field in a comoving size ~ 1 Mpc, a magnetic field $\sim 3 \times 10^{-4} - 300 \mu G$ at a redshift $z \sim 10$. Which could explain the $\sim \mu G$ fields observed in galaxies at high and low redshifts.

PAINEL 12

PARTICLE-LIKE DESCRIPTION FOR FRW COSMOLOGIES WITH DARK ENERGY

Rodrigo Fernandes Lira de Holanda, José Ademir Sales de Lima
IAG/USP

The problem of obtaining classical analogs to the class of Friedmann-Robertson-Walker cosmologies is fairly old. A first approach to describe the universal expansion in a consistent way in the context of the classical physics was done by Milne and McCrea (1934). Their formulation is based on the classical equations of fluid dynamics and is consistent only for a dust filled universe (null pressure) since a uniform pressure does not play neither dynamic nor gravitational role in the Eulerian framework. To circumvent this difficulty, McCrea and Harrison considered a semi-classical formulation (1951 and 1965, respectively) incorporating some relativistic aspects (as the mass-energy relation) in the classical equations of fluid dynamics and obtained "neo-Newtonian" analogous (without any concepts from general relativity) to the FRW models with pressure. In other words, the basic results in both descriptions (Eulerian hydrodynamics

and general relativity) had started to coincide at least for the solutions not disturbed. In this work, using a classical Lagrangean formalism, we have obtained a particle-like description for the dark energy dominated FRW cosmologies. In this treatment, we have shown that the dynamical behavior of the scale factor $a(t)$ is analogous to that of a particle under the action of a convenient one-dimensional potential. The Λ CDM, $\Lambda(t)$ CDM (the Wang-Meng and generalized Chen-Wu models), generalized Chaplygin Gas, X-matter and X-matter plus CDM scenarios have been analyzed.

PAINEL 13

ESTATÍSTICAS DE DENSIDADES DIFERENCIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE GALÁXIAS E A FUNÇÃO DE LUMINOSIDADE

Alvaro S. Iribarrem^{1,2}, Marcelo B. Ribeiro¹, Vinicius V.L. Albani³,
William R. Stoeger⁴
1 - IF/UFRJ
2 - Colégio Santo Agostinho
3 - IM/UFRJ
4 - Vatican Observatory, Arizona University

Em artigo recente, Ribeiro (2005) propôs que a adoção de diferentes definições de distâncias cosmológicas, a saber, distância por área, distância de luminosidade, distância por área galáctica e distância por desvio para o vermelho na análise estatística de catálogos de galáxias introduz distorções que impossibilitam qualquer conclusão a respeito da distribuição de galáxias em grandes escalas independente da definição assumida. Utilizando o arcabouço teórico que conecta de forma direta a teoria de contagem de objetos na cosmologia relativística aos dados de função de luminosidade dos catálogos de desvio para o vermelho de galáxias, desenvolvido por Ribeiro e Stoeger (2003), extraiu-se do catálogo CNOC2 (Lin, 1999) a derivada em relação ao desvio para o vermelho da contagem de galáxias dN/dz , uma quantidade independente do modelo cosmológico assumido pelo catálogo. Tal quantidade pôde então ser utilizada para testar a proposição acima, em dois modelos cosmológicos distintos: Einstein-de Sitter (EdS) e o modelo padrão de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker (FLRW) com $\Omega_{m0}=0.3$ e $\Omega_{\Lambda0}=0.7$. Os resultados confirmam uma forte dependência das duas estatísticas com a definição da distância. Adicionalmente, gráficos de g e g^* contra as distâncias luminosidade e redshift sugerem que a distribuição de galáxias do CNOC2 segue um padrão de lei de potência para redshifts maiores que 0.1.

PAINEL 14

VÍNCULOS SOBRE MODELOS TIPO

Émille Eugênia de Oliveira Ishida, Ioav Waga
IF/UFRJ

Evidências observacionais apresentadas a partir de 1998 mostram que o universo está se expandindo de forma acelerada, ao contrário do que se acreditava até então. A fim de explicar essa aceleração, foi proposta a existência de um novo componente no universo, que possui a característica de ter pressão negativa e que constitui $\approx 70\%$ do seu conteúdo material. Esse componente é usualmente denominado energia escura. Dentre os vários modelos que tentam explicar a natureza da energia escura presentes na literatura, destacamos aqueles do tipo *thawing*, onde o parâmetro da equação de estado ($w=p/\rho$) da energia escura é dado por $w=-1$ para altos valores de *redshift* e tende a $w=0$ no futuro. Em nosso trabalho sugerimos uma nova parametrização para a equação de estado da energia escura desta classe de modelos. Ela depende de dois parâmetros: z_t (*redshift* associado ao momento em que ocorre a transição entre as duas fases assintóticas, $w=-1$ e $w=0$) e τ (parâmetro associado à duração dessa transição). Supondo um modelo fiducial tipo Λ CDM, realizamos simulações de Monte Carlo com objetivo de verificar que limites serão impostos aos parâmetros z_t e τ por um experimento como o *Supernova Acceleration Probe* (SNAP).

PAINEL 15

COSMOLOGICAL MODEL WITH ANISOTROPIC DARK ENERGY

Paulo Roberto Pereira¹, Maria de Fátima Alves da Silva², Roberto Chan³
1 - CBPF
2 - UERJ
3 - ON/MCT

Over the past decade, one of the most remarkable discoveries is that our universe is currently accelerating. In Einstein's theory of general relativity, to account for such expansion, one needs to introduce a component to the matter fields of the universe with a large negative pressure, which is dubbed as dark energy. Most of works on this subject supposed an isotropic dark energy fluid. Nevertheless, in accordance with observational datas the Universe seems to come from a decelerated phase to an accelerated stage of evolution in recent times. This transition can be due to the domination of the dark energy over other kinds of matter fields, determining the recent acceleration of the Universe. In this scenario it might be important to consider the anisotropy of the Universe because the information carried by the cosmic microwave background radiation is associated with the recombination time, when the dark energy was negligible. Here we present a study of spacetimes spherically symmetric fulfilled by an

anisotropic fluid with self-similarity of zeroth kind. We find a class of solutions to the Einstein field equations by assuming a shear-free metric and that the fluid moves along time-like geodesics. The energy conditions, and geometrical and physical properties of the solutions are studied and we found that it can be considered as representing an accelerating universe. At the beginning all the energy conditions are satisfied but beyond a certain time (a maximum geometrical radius) all of them are violated, characterizing a transition from normal matter (dark matter, baryon matter and radiation) to dark energy.

PAINEL 16

COSMOLOGIAS COM ESCALONAMENTO

Miguel Quartin¹, Luca Amendola², Shinji Tsujikawa³, Ioav Waga⁴
 1 - UFRJ
 2 - Osservatorio Astronomico di Roma
 3 - Gunma National College of Technology - Japão
 4 - IF/UFRJ

Modelos cosmológicos da energia escura que visem resolver o problema do seu ajuste fino possuem necessariamente um comportamento do tipo escalonamento (alternadamente denominado "scaling" ou "tracking" na literatura). Tal comportamento garante que a densidade de energia escura evolua da mesma forma que a componente dominante do Universo (matéria ou radiação). Neste trabalho estudamos uma classe bastante geral de lagrangianas que resultam em escalonamento, levando em conta um acoplamento arbitrário entre matéria e energia escuras. Concluimos que, salvo um caso muito particular, tais modelos são inviáveis pois não conseguem reproduzir conjuntamente a aceleração cósmica atual e a fase dominada pela matéria que a precedeu.

PAINEL 17

ZKDR DISTANCE IN PHANTOM COSMOLOGY

Rose Clívia Santos¹, José Ademir Sales de Lima²
 1 - UFRN
 2 - IAG/USP

The influence of mass inhomogeneities on the angular size-redshift test is investigated for a large class of flat cosmological models driven by dark energy plus a cold dark matter component. The results are presented in two steps. First, the mass inhomogeneities are modeled by a generalized Zeldovich-Kantowski-Dyer-Roeder (ZKDR) distance which is characterized by a smoothness parameter $\alpha(z)$ and a power index γ , and, second, we provide a statistical analysis to angular size data for a large sample of milliarcsecond compact radio sources. By

marginalizing over the characteristic angular size l , fixing $\Omega_M=0.26$ and assuming a Gaussian prior on ω , i.e., $\omega=-1\pm0.3$, the best fit values are $\omega=-1.03$ and $\alpha=0.9$. By assuming a Gaussian prior on the matter density parameter, i.e., $\Omega_M=0.3\pm0.1$, the best fit model for a phantom cosmology with $\omega=-1.2$ occurs at $\Omega_M=0.29$ and $\alpha=0.9$ when we marginalize over the characteristic size of the compact radio sources. The results discussed here suggest that the ZKDR distance can give important corrections to the so-called background tests of dark energy.

PAINEL 18

TRÊS CAMINHOS PARA A ACELERAÇÃO CÓSMICA

Sandro Silva e Costa¹, Martin Makler²
 1 - UFMT
 2 - CBPF

Uma das grandes descobertas recentes na área da cosmologia foi a da assim chamada aceleração cósmica: a expansão do universo está se acelerando. Assim, abriu-se uma grande dúvida: o que está alimentando essa aceleração? Diversas propostas teóricas tem sido apresentadas, desde a 'ressuscitada' constante cosmológica até versões mais sofisticadas da relatividade geral envolvendo, por exemplo, campos escalares. Neste trabalho, usando a equação de Friedmann, a equação de conservação de energia e uma equação de estado, apresentamos três dessas propostas: i) uma constante cosmológica que varia com o tempo, ii) um universo contendo viscosidade mas sem constante cosmológica, iii) um universo contendo um fluido com equação de estado exótica (não-linear), sem viscosidade e sem constante cosmológica. Além de analisar o caso genérico, sem a definição de modelos específicos, apresentamos algumas soluções particulares já conhecidas na literatura, mostrando também alguns novos resultados para os três tipos de modelos. Como principal resultado nós obtivemos que, em primeira aproximação, estes três modelos são equivalentes, isto é, eles produzem uma evolução similar da expansão do universo, que pode ser vista na equação que rege o comportamento do fator de escala. Embora a equivalência na equação para o fator de escala seja bastante geral, válida para modelos genéricos, nós usamos como exemplos alguns casos específicos. Por exemplo, para um universo sem curvatura, um termo cosmológico que varia linearmente com o parâmetro de Hubble leva a uma solução para o fator de escala que também pode ser obtida por um modelo de universo com viscosidade constante ou por um modelo de fluido simples que possui em sua equação de estado a pressão proporcional a dois termos envolvendo a densidade de energia, um linear e outro com a raiz quadrada da densidade de energia. Logo, é provavelmente necessária uma investigação em nível mais profundo dessas propostas – por exemplo, qual seu efeito na formação de estruturas – para distingui-las efetivamente.

PAINEL 19

STRUCTURE FORMATION IN DARK MATTER/ENERGY DOMINATED UNIVERSES

Hidalyn Theodory Clemente Mattos de Souza, Nilza Pires
UFRN

In this work we present preliminary results of an analysis on the evolution of primordial baryonic and dark matter density perturbations. A top-hat hydrodynamic code has been utilized to analyze the evolution of these primordial perturbations, from beginning of the recombination era until the redshift when the collapse occurs. All the relevant processes are included in the calculations, which includes the effect of a dark energy in the expanding universe. In particular, we find that the perturbations with dark matter collapse at very high redshift, which could explain the existence of old galaxies at high redshift. As a general result we find that the distribution of the non-baryonic dark matter is more concentrated than the baryonic one.

PAINEL 20

SEARCH FOR THE SUNYAEV-ZELDOVICH EFFECT IN THE WMAP DATA USING THE DPOSS CLUSTER CATALOG

Marina Trevisan¹, Carlos Alexandre Wuensche¹, Reinaldo de Carvalho¹,
Paulo Afrânio Augusto Lopes¹, Ana Paula Andrade², Roy Gal³
1 - INPE
2 - UESC
3 - University of Virginia

The Sunyaev-Zeldovich (SZ) effect is a secondary Cosmic Microwave Background (CMB) anisotropy and is a very powerful tool to probe the mass distribution in large scales ($\sim$ tens to hundreds of Mpc). It offers some advantages compared to optical or X-ray imaging, such as the good detection efficiency at high redshifts, a mass detection threshold as a function of redshift and the fact it is a robust quantity if compared to any thermal structure in the intracluster gas. In this work we present the results of the search for the SZ effect in the WMAP 3-yr maps, in the Q, V and W bands, which are a combination of the individual detectors in each band. We also used the 3-year ILC (Internal Linear Combination) map, which combines the 5 WMAP bands (K, Ka, Q, V and W), and the coadded Q+V+W maps, which is a combination weighted by the number of observations per pixel in the sky. The cluster candidates were selected from the DPOSS (Palomar Digital Sky Survey) cluster catalog and their positions are cross-correlated with the WMAP data in order to look for SZ signatures. From about 16000 candidates, our first analysis selected objects using two criteria:

increasing values of richness, from 30 to 120, and a redshift cut, choosing objects in the interval $0.07 < z < 0.2$. These selection criteria produced a list of about 2600 candidates for richness >30 and about 200 candidates for richness >60 . We computed the average temperature of pixels within a ring around the coldest pixel, centered in the coordinates of each object with richness >60 . For each object, a temperature profile as a function of the distance from the central pixel was generated. We were able to produce a few tens of clean profiles and calculated the $(\Delta T/T)_{SZ}$ dip for each one. The average SZ dip for the DPOSS candidates which had their profiles measured is about -0.3 mK and we have not detected temperature decrements in more than 50% of the candidates. Although the WMAP point spread function has not been included in the data analysis up to this point, it will be considered in forthcoming steps. In this work we will present the $(\Delta T/T)_{SZ}$ profiles obtained from the WMAP data using the list of cluster candidates from the DPOSS catalog.

PAINEL 21

SUPERNOVAE AND CMB CONSTRAINTS ON PHENOMENOLOGICAL MODELS OF QUARTESSENCE

Lucas Saldanha Werneck^{1,2}, Martín Makler²
1 - OV/UFRJ
2 - CBPF

In recent years, the possibility of having a single component accounting for the phenomenology associated to dark energy and dark matter has been considered. Several models of such unifying dark matter - also known as quartessence - were proposed, the most popular being the Chaplygin Gas. In this work, we consider four phenomenological models of quartessence: the Generalized Chaplygin Gas, Exponential Quartessence, Logarithmic Quartessence, and Step-like Quartessence. These models are consistent with the large-scale matter power spectrum from 2dF and SDSS data for a particular type of initial intrinsic entropy perturbations. We use the Riess et al. "gold" type Ia supernovae (SNIa) sample in combination with the positions of the first three peaks, and the first valley in the cosmic microwave background radiation (CMBR) power spectrum from WMAP and BOOMERANG2003, and recently released WMAP06 (three year data) to set constraints on these models. We also consider the Modified-Born-Infeld model for a scalar field that also acts as unifying-dark-matter. Assuming a flat universe and big-bang nucleosynthesis constraints on the baryon density, we determine the confidence regions of the model's two (one for the Born-Infeld model) free parameters using a Chi-squared analysis. It is found that these six models are consistent with the data for a wide parameter range, that includes the Λ CDM model 2σ .



ENSINO E HISTÓRIA

PAINEL 22

O ENSINO DE ASTRONOMIA - A REORGANIZAÇÃO DO SABER SOB O OLHAR DA SUBVERSÃO DO UNIVERSO COMPLEXO, FRENTE A SIMPLIFICAÇÃO ARTIFICIAL IMPOSTA

Nuricel V. Aguilera¹, Julio Cesar Klafke^{2,3}

1 - Colégio Objetivo

2 - UNIP

3 - Planetários de São Paulo

Este trabalho pretende utilizar o ensino de Astronomia, na Rede Pública e Particular de Ensino, como sustentação para a reformulação de paradigmas relativos à formação educacional e a sensibilização para a questão da complexidade, em oposição à hiperespecialização, que conduz a uma perda da contextualização de aspectos essenciais apreensíveis apenas quando se tem uma visão do "global". A Astronomia, por sua abrangência e por transitar tanto nas humanidades quanto nas ciências duras serve como esteio para as estratégias que induzem à reflexão e a reavaliação do modo de entender o cosmos e do como a humanidade está inserida nele. No projeto fixa-se o trabalho com quatro populações, socioeconômico e cultural distintas, com vistas ao desenvolvimento de sistemáticas viáveis para toda a Rede de Educação. A partir de 2001, trabalhou-se com alunos da Rede Particular de Ensino (São Paulo) e em 2004, com Escola Pública na região de Pinheiros (São Paulo). Em 2005, para professores e estudantes da rede Pública Municipal e Estadual em Miracatu (Vale do Ribeira). No segundo semestre de 2006 terá início a aplicação da proposta em escolas públicas de periferia (Jardim Ângela). A aplicação escalonada da proposta permite verificar a aplicabilidade das estratégias na realidade social peculiar a cada grupo e avaliar a sua eficácia. As estratégias incluem: oficinas, aulas expositivas e de campo, recursos tecnológicos, pesquisa em grupo e via Internet, videoconferências, participação na OBA, seminários, peças teatrais, feira de ciências e passeios "astroecológicos". Assim, a proposta visa auxiliar, por meio do ensino de Astronomia, a entender o conhecimento como um "processo dinâmico", um organismo vivo em constante evolução, passando a observá-lo de um modo mais sistêmico, abrangente e universal. Utiliza-se nesse trabalho, autores como Edgar Morin, Ilya Prigogine, Maturana, Henri Atlan, que estabelecem o significado do conceito "complexidade" e a necessidade de redimensionar a

humanidade com o cosmos, bem como lançam o desafio para que se estabeleça uma ampla reforma do pensamento rumo a uma democracia cognitiva.

PAINEL 23

A EXPANSÃO DA PESQUISA EM ASTRONOMIA NAS IES, CONFORME AS REUNIÕES DA SAB

Marcelo Porto Allen
CEFET-SP

Os trabalhos apresentados nas Reuniões Anuais da Sociedade Astronômica Brasileira desde 1993 foram catalogados, com a finalidade de se verificar quais Instituições de Ensino Superior (IES) promovem algum tipo de pesquisa em Astronomia. Embora o número de trabalhos apresentados nas Reuniões da SAB não seja igual ao número de trabalhos efetivamente publicados em revistas, eles indicam uma correlação importante (ver Maciel 1996), e são mais fáceis de serem encontrados. Demonstro que o número de IES representadas nas Reuniões da SAB cresceu, principalmente entre as federais e estaduais, ou por causa da contratação de um doutor em astronomia para o quadro de docentes, ou por que um docente passou a pesquisar em temas de astronomia. As IES de fundo privado podem ser divididas em dois grupos: aquelas que tradicionalmente apoiam a pesquisa, e aquelas em que um ou dois doutores que pertencem a seus quadros docentes realizam pesquisa, frequentemente com pouco ou nenhum apoio. A precariedade das condições de um trabalho de um docente no quadro das IES privadas faz com que algumas delas sejam representadas em apenas uma Reunião. Nota-se que a absorção de doutores em Astronomia ocorre a um passo muito mais lento do que a formação. As IES do sistema privado resistem a contratar doutores. A catalogação também revelou a participação de outros tipos de instituições de ensino, como as Fundações Planetário e escolas de ensino médio. A catalogação em curso poderá se tornar um banco de dados sobre as Reuniões da SAB, de onde outras informações sobre as atividades de seus membros e das instituições por eles representadas poderão ser garimpadas.

PAINEL 24

ABORDAGEM DA ORIGEM DOS ELEMENTOS QUÍMICOS NO ENSINO MÉDIO

Carmem Lúcia Costa Amaral, Luiz Henrique Amaral
Universidade Cruzeiro do Sul

A origem dos elementos químicos pode parecer complexa para ser estudada no ensino médio, uma vez que necessita de conhecimentos prévios de processos que envolvem, principalmente, a estrutura do átomo, seus componentes, a

estabilidade nuclear, o processo de emissão e absorção de partículas e a fusão nuclear, entre outros. Mas aí surge uma pergunta, como abordar este assunto sem adentrar conceitos tão importantes e fundamentais para o entendimento da estabilidade nuclear que consequentemente é a responsável pela existência dos elementos? Visando obter um melhor entendimento do assunto, elaborou-se nesse trabalho um levantamento da Origem dos Elementos Químicos nos livros didáticos de química adotados no ensino médio, a forma como o tema é tratado por um grupo de professores da rede pública de ensino e uma proposta de como abordar o assunto de uma maneira simples possibilitando o aprendizado de forma pouco rebuscada e bastante didática. Os resultados demonstram que os elementos químicos e suas propriedades são tratados exaustivamente nos livros que foram avaliados, porém, a sua origem é raramente abordada, limitando-se na maioria das vezes a discussão da abundância dos elementos químicos na Terra e ignorando sua formação com os processos de evolução estelar. Corroborando com essa deficiência, o resultado de um questionário aplicado a um grupo de professores demonstrou que os mesmos não abordam o assunto em sala de aula por desconhecimento. Observou-se, ainda, que os professores que relacionam a origem dos elementos químicos com as estrelas desconhecem seu processo de formação, bem como, de fundamentos de evolução estelar. Como proposta para sanar essa deficiência sugere-se a inclusão de temas fundamentais de astronomia e astrofísica, especificamente fenomenológicos, nos cursos de capacitação de professores promovidos pelo Estado e sua inclusão nos livros didáticos.

PAINEL 25

ASTRONOMIA: UMA NOVA VISÃO DA FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Iracema Bonomini, Ricardo Rosado, Newton Figueiredo
Universidade Federal de Itajubá

Neste trabalho, apresentamos uma experiência bem sucedida de abordagem interdisciplinar entre a Física e a Astronomia voltada para alunos do Ensino Médio. Intitulada *Astronomia: uma nova visão da Física do Ensino Médio*, tem como objetivo apresentar a Física ensinada no nível secundário sob o ponto de vista da Astronomia. Para tal, seguimos a sequência histórica do desenvolvimento do conhecimento astronômico, rompendo com a ordem usualmente adotada no ensino de Física. Ao abordar desde a Astronomia dos povos antigos até as descobertas mais recentes, foram trabalhados tanto os tradicionais tópicos de Física Clássica quanto noções importantes de Física Moderna. Dentre os assuntos que despertam maior interesse, destacam-se a Astrofísica Estelar e a Cosmologia. A fim de verificar a eficiência dessa abordagem, foram aplicados dez questionários a todos os participantes, elaborados de modo a atingir dois objetivos principais: fazer uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios de Astronomia e verificar o quanto esse

conhecimento aumentava na medida em que participavam das atividades propostas. Os resultados obtidos a partir da análise das respostas mostram que os conhecimentos prévios limitam-se ao que é tradicionalmente trabalhado em Geografia no Ensino Fundamental. Entretanto, na medida em que foram desenvolvidas as atividades do projeto, crescia significativamente o interesse pelos temas abordados. Outro resultado importante é que, embora cerca de 40% dos participantes afirmarem não gostar da Física que estudam na escola, as respostas dadas revelam que o interesse que a Astronomia desperta nesse grupo de alunos contribui para aumentar de forma acentuada seu desempenho nessa disciplina. Este resultado revela que a abordagem adotada pode ser uma alternativa poderosa no ensino da Física, uma disciplina à qual estão tradicionalmente associados um elevado nível de repetência e um baixo índice de desempenho nas avaliações promovidas pelo MEC e pelos sistemas estaduais de ensino.

PAINEL 26

ARQUEOASTRONOMIA NOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

Antonio José Camargo, Luiz Antonio Bastos Bernardes, Marcelo Emilio, Silvio Rutz, Alteni Fidelis Pimenta, Hernani Cruz, Thiago Luiz Scheneider
UEPG

Estudar costumes, religião e o conhecimento científico de antigas civilizações sempre produz interesse em indivíduos dos mais variados níveis de ensino, dos níveis fundamental e médio ao nível superior. Quando se estudam civilizações antigas, como a egípcia ou as dos povos do oriente, existe um farto material e análises consistentes das interpretações dos monumentos, das inscrições e monólitos. Estudos semelhantes no Brasil não são realizados com a mesma frequência e dedicação empregada a outras civilizações. Em especial a Astronomia é área de freqüente estudo em povos antigos. A disciplina da deusa Urânia tinha um papel prático no cotidiano desses povos. Visitamos alguns sítios arqueológicos nas cidades de Ponta Grossa e Castro/PR, localizadas na região dos Campos Gerais, e encontramos algumas inscrições rupestres que talvez estejam relacionadas à Astronomia. Este fato nos motivou a procurar novos sítios arqueológicos na região do vale do Iapó, abrangendo as cidades de Piraí do Sul, Jaguaraíva e Irati. Os sítios foram localizados com ajuda de GPS. Neste trabalho relatamos o atual estágio dessa pesquisa, mostramos algumas inscrições encontradas nas regiões acima citadas e uma possível interpretação.

PAINEL 27

A INFLUÊNCIA DA ESCOLA E DA MÍDIA NA OBTENÇÃO DOS CONHECIMENTOS ASTRONÔMICOS

Willian Soares da Cunha, Marcos Rincon Voelzke, Luiz Henrique Amaral
Universidade Cruzeiro do Sul

O universo em que vivemos possui segredos jamais imaginados pelo homem, fruto da pequena proporção que ocupamos diante de um cosmos infinito. A astronomia funciona como um instrumento que sacia a sede humana em desvendar esses segredos, estudando as galáxias, quasares, pulsares além da existência de todos os elementos que preenchem o espaço cósmico, o vácuo, não mais vazio como se pensou em outros tempos. A mídia explora esse campo de forma mística e também científica. A difusão adequada e dentro dos padrões educacionais vigentes, de conceitos astronômicos, se faz necessária, devido sua presença nos conteúdos escolares, centros de ciência e na mídia, de modo geral. A reforma do Currículo Básico da Escola Pública da maioria dos Estados brasileiros introduziu conceitos astronômicos desde a pré-escola até o Ensino Médio. Num estudo realizado com 1.032 alunos do Ensino Médio de seis escolas estaduais, revelou-se através da aplicação de um questionário que abordava conhecimentos básicos em astronomia, como estes foram adquiridos e qual era a infra-estrutura oferecida pela escola: para 66,2% dos entrevistados o professor já fez alguma apresentação a respeito de astronomia. O presente estudo revelou também que 44,5% dos alunos entrevistados adquiriram seus conhecimentos astronômicos na escola, 28,1% através da televisão e 27,4% afirmaram que seus conhecimentos foram obtidos através de outros tipos de mídia (internet, filmes e revistas). Embora o estudo revele claramente que há certo equilíbrio na forma em que os alunos obtiveram seus conhecimentos astronômicos, a mídia ainda explora e muitas vezes desperta o interesse pela astronomia com assuntos que não fazem parte de nosso cotidiano como, por exemplo, o homen na Lua, os projetos espaciais e a primeira viagem de um astronauta brasileiro ao espaço. Porém, em certos casos, a mídia pode promover conhecimentos incompletos ou mesmo equivocados sobre os conceitos que envolvam a astronomia, como por exemplo a propagação do som no vácuo observado na maioria dos filmes de ficção científica ou da existência das estações do ano em função da distância da Terra ao Sol, em conformidade com o questionário aplicado.

PAINEL 28

AVALIAÇÃO DE EXPERIMENTOS DE CENTRO DE CIÊNCIAS: UMA NECESSIDADE

José Adolfo S. de Campos¹, Domingos Bulgarelli²

1 - Observatório do Valongo

2 - Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

Cada vez mais o Centro de Ciência passa a ser peça fundamental no processo de difusão de conhecimentos científicos. O Centro de Ciência distingue-se do Museu de Ciência clássico, pela grande presença de experimentos interativos. Embora, no desenho dos experimentos, a equipe de criação procure observar características tais como grau de interatividade, design atrativo, clareza nas explicações sobre o funcionamento e os conhecimentos científicos envolvidos, a realidade muitas vezes contraria as expectativas e o experimento é praticamente ignorado pelo público. Por isto, é preciso fazer uma avaliação do impacto e da eficácia do experimento, através do uso de instrumentos para medir o interesse e as dificuldades encontradas pelo público alvo desejado. Esta avaliação é uma tarefa difícil, dado que os instrumentos de avaliação deverão ser usados em públicos com conhecimentos muito diversos. Além disso, o instrumento empregado na avaliação é controverso, com os vários tipos (observação de comportamento, duração do uso, questionários, entrevistas, etc.) apresentando prós e contras. Para avaliar o interesse despertado por um grupo de experimentos do Espaço Museu do Universo e também para iniciar o processo de validação de um questionário de avaliação para público com nível de instrução médio, usou-se a visita de um grupo de 17 alunos calouros do curso de graduação em Astronomia, do Observatório do Valongo/UFRJ. Os resultados da avaliação de treze experimentos, feita pelos alunos, obedecendo aos critérios de interatividade, atratividade do design, simplicidade de manuseio e clareza nas instruções de uso, são discutidos pelos autores. Os resultados parecem indicar a necessidade da modificação de alguns experimentos.

PAINEL 29

VIAGENS ESPACIAIS

Jose Leonardo Ferreira, Cassio Costa Laranjeiras, José Eduardo Martins,

Carlos Eduardo Quintanilha
IF/UnB

A exposição interativa integra um dos produtos do Programa AEB Escola, Agência Espacial Brasileira na Escola. Os seus módulos foram desenvolvidos a partir de 3 mostras interativas: Experimentoteca do IF UnB, Rotação de Corpos no Espaço da PUC RJ e Aspectos Científicos de Viagens Espaciais da Estação Ciência USP. Na exposição são abordados os princípios básicos da Astronomia e

da Física envolvida no movimento dos corpos no espaço, eclipses, estabilização de satélites e foguetes, microgravidade, vácuo e princípio de ação e reação dos foguetes. A atividade está integrada ao Laboratório Didático para Ensino de Física e tem por objetivo motivar alunos e professores do ensino médio e fundamental para o estudo da Física e da Astronomia a partir dos princípios e bases científicas das Viagens Espaciais. Os resultados deste trabalho são muito positivos, pois durante o primeiro semestre de 2006 foram atendidas 6 escolas por semana num total de 1000 alunos por mês durante 4 meses. A exposição também estimulou a participação dos alunos na Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica que obteve um número recorde de participação no Distrito Federal com mais de 2000 alunos realizando as provas no último dia 12 de maio. Um outro resultado importante está relacionado com o treinamento de 10 monitores, alunos do curso básico de Física da UnB, que adquirem estes conhecimentos para poder monitorar a visita das escolas. A partir dos bons resultados obtidos até o momento podemos concluir que exposições interativas constituem-se em uma excelente ferramenta para o ensino e divulgação da Astronomia e da Astronáutica para alunos do ensino médio e fundamental. Para o futuro pretendemos expandir o atendimento para escolas do entorno do DF através da Experimentoteca Móvel, ainda em fase de implantação. Agradecimentos: Programa AEB Escola e Secretária de Inclusão Social da Ciência do MCT

PAINEL 30

O VALONGO VAI AO PÚBLICO

Encarnacion A. M. Gonzalez¹, Rundsthen V. de Nader¹, Jaqueline Monteiro Tinoco¹,

Samantha Confort Elias¹, Sandro dos Santos Pinto²

1 - Observatório do Valongo

2 - IF/UFRJ

Nos eventos promovidos por prefeituras e escolas do Município de Rio de Janeiro e municípios vizinhos, aos quais o grupo de extensão do Observatório do Valongo é convidado a participar, a Astronomia é usada de forma lúdica e objetiva como ferramenta motivadora da curiosidade. Jogos, atividades envolvendo Astronomia e oficinas, que exploram conteúdos curriculares, são utilizadas sempre com enfoque na interdisciplinaridade. Nessa empreitada conta-se com o auxílio de um Planetário Inflável que, num local coberto, permite a contemplação do céu noturno a qualquer hora do dia e sob quaisquer condições meteorológicas. Neste trabalho, avaliam-se algumas dessas atividades e faz-se uma reflexão sobre os resultados obtidos nos últimos dois anos. A metodologia inclui análise de desenhos, observação direta (avaliação de reação) e pesquisa em campo por meio de entrevistas com professores e estudantes que participam das atividades. Ao longo do tempo, algumas atividades foram excluídas devido ao pequeno alcance obtido em termos de aprendizagem, outras foram sendo adaptadas às necessidades de grupos específicos e muitas foram criadas a partir de idéias que

surgiram da observação direta. Um dos principais resultados foi a criação de uma disciplina eletiva para atender à demanda das Licenciaturas de Física, Geografia e Biologia da UFRJ. O conteúdo programático da disciplina, "Ensino de Ciências: Oficinas de Astronomia"(IGA501), compreende 13 oficinas utilizadas nos eventos citados. Observa-se que dando a possibilidade ao aluno de ter uma experiência que ultrapasse os currículos escolares permite-se que o mesmo tenha um significativo desenvolvimento cognitivo.

PAINEL 31

ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UM INDICADOR DE AVALIAÇÃO

**Encarnacion A. M. Gonzalez, Rundsthen V. de Nader,
Naiara C. A. Moreno, Fernanda R. Fernandes**
Observatório do Valongo

Há oito anos o Observatório do Valongo (OV) reativou sua Extensão, desenvolvendo projetos que utilizam Astronomia para difundir e democratizar o conhecimento da Ciência. Visitas guiadas, oficinas e observação do céu fazem parte da programação com que são atendidos grupos de estudantes acompanhados de seus professores. Diante da necessidade da definição de instrumentos que avaliassem a eficiência da abordagem, confeccionou-se um questionário que é aplicado aos estudantes na semana anterior à visita ao OV. Envolvendo questões básicas de astronomia que são vastamente tratadas nas oficinas, este questionário é aplicado na escola. Nesta oportunidade eles recebem informações que os motivem para a aula-passeio. Na semana posterior à visita ao OV, retorna-se à classe e aplica-se novamente o questionário. Utilizando-se um teste estatístico o percentual de acertos em cada questão é comparado. Nos dois últimos anos, devido ao número reduzido de participantes do projeto, recolheu-se apenas uma centena de questionários. Todavia, a análise desta pequena amostra indica claramente que o grupo conseguiu fixar nos estudantes conceitos básicos. Na maioria das vezes esses conceitos são apreendidos de forma incorreta devido, principalmente, a inúmeros erros conceituais encontrados nos livros escolares. Com a participação de quatro bolsistas de extensão do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) e a retomada da parceria com escolas, nossa amostra crescerá de forma significativa, fornecendo material suficiente para a avaliação a que nos propomos.

PAINEL 32

ENSINO DE ASTRONOMIA E TRANSDISCIPLINARIDADE

Luiz Carlos Jafelice
UFRN

A transdisciplinaridade propõe uma transgressão das fronteiras disciplinares, em cujo cerne estão reflexões sobre a ontologia da realidade e dificuldades epistemológicas e pedagógicas associadas. Analisamos o ensino de astronomia segundo uma perspectiva transdisciplinar dentro do contexto revisionista pós-moderno. Aqui condensamos discussão mais ampla que fazemos alhures sobre educação científica em geral. A astronomia oferece exemplo frutífero em um trabalho deste teor, dado seu caráter multifacetado e cultural, sendo este último um ponto central em nossas reflexões. Fizemos entrevistas semi-estruturadas com vários professores de física dos níveis médio e superior. Através daquelas, apresentamos um levantamento exploratório sobre as contradições entre posturas filosóficas realistas e abordagens pedagógicas construtivistas que esses atores defendem e dizem praticar. Destacamos os aspectos ideológicos, subjacentes ao pensamento único dominante na sociedade atualmente, embutidos nas práticas pedagógicas dos professores de ciências em geral, inclusive quando lecionam astronomia. Concluímos que a inconsistência entre posturas realistas e abordagens construtivistas constatada nos professores os torna alvo fácil para o pensamento único, com efeitos prejudiciais à formação dos estudantes. Neste trabalho sugerimos como é possível levar à prática uma concepção de educação científica transdisciplinar, exemplificando com estratégias pedagógicas e atividades que temos desenvolvido e aplicado no ensino de astronomia há muitos anos, com grupos de diferentes interesses, históricos e faixas etárias. Sugerimos também como uma abordagem transdisciplinar pode, em princípio, dar conta de superar a atual dicotomia e conseqüentes problemas entre as culturas humanística e científica, nos caminhos em que a educação científica e, portanto, o ensino de astronomia têm se encurralado. (PPGECNM/UFRN; DFTE/UFRN; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 33

ASTRONOMIA E MEIO AMBIENTE. UMA ATIVIDADE INTEGRADA NO PARQUE CIENTEC/USP

Júlio César Klafke^{1,2}, Walter Santana dos Santos², Paulo Henrique Azevedo Sobreira²
1 - UNIP
2 - Planetários de São Paulo

O Parque Cientec/USP foi aberto ao público em setembro de 2002 e atende escolas e o público em geral com atividades de Astronomia, Geofísica, Ciências

Atmosféricas e Meio Ambiente. Desde sua inauguração, estivemos à frente de parte dessas atividades, em particular àquelas relacionadas à Astronomia e ao Meio Ambiente. Tem sido uma preocupação constante em nossos roteiros, buscar um contexto que interligasse, de maneira coerente e harmoniosa, nem sempre com muito êxito, essas duas temáticas. Inicialmente, nossas atividades pareciam frustrar as expectativas conteudistas dos professores, sem maiores preocupações sistêmicas. Embora concebidas de maneira independente e compartimentadas, as atividades no "Espaço Astronomia", que inclui visitas monitoradas às exposições "Alameda do Sistema Solar", "Relógio de Sol" e "Pavilhão Zeiss (tecnologia e observação solar)", e o "Passeio à Mini-bacia hidrográfica" têm um grande potencial de associação, principalmente quando vemos a nós mesmos como fruto do meio ambiente planetário atual (e não como seus meros proprietários), ambos inseridos em um contexto evolutivo, cuja história é contada sob uma óptica astronômica. O que nos motivou a pesquisar o impacto de nosso trabalho junto ao público que nos visita, foi a constatação recente do aumento do número de professores simpatizantes com este tipo de abordagem mais transdisciplinar. Possivelmente, tal se deve às exigências curriculares para se tratar mais profundamente os eixos transversais, como é o caso do Meio Ambiente. Neste trabalho, discutimos as diferentes estratégias de roteiro adotados ao longo de 4 anos e que resultaram na elaboração de um curso de Astronomia e Meio Ambiente e uma sessão de planetário, ambos levados à termo no espaço do recém inaugurado Planetário do Carmo.

PAINEL 34

O BRASIL ATRAVÉS DAS EXPEDIÇÕES ASTRONÔMICAS DE 1893-1919

Raquel dos Santos Oliveira, Christina Helena Barboza
MAST/MCT

O presente trabalho tem por objeto de estudo as expedições astronômicas, brasileiras e estrangeiras, organizadas para a observação de eclipses totais do Sol no Brasil no final do século XIX e início do XX. Os relatórios produzidos pelos astrônomos que se dirigiam para as áreas de observação do fenômeno, junto aos artigos publicados em periódicos científicos (nacionais e estrangeiros) e periódicos brasileiros de grande circulação foram as fontes pesquisadas. Neste material procuramos perceber os aspectos sociais que poderiam estar presentes nos relatórios astronômicos, que aparentemente seriam técnicos e só tratariam da observação do eclipse. No intuito de complementar as informações sobre estas comissões e de encontrar seus relatórios recorreremos aos periódicos científicos: *The Observatory e Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (Inglaterra); *L'Astronomie e os Comptes Rendus da Academia de Ciências de Paris* (França); *Astronomische Nachrichten* (Alemanha); *Revista de Ciências* e a *Revista do Observatório* (Brasil). O *Jornal do Comércio*, as *Revistas Fon - fon* e *O Careta*

junto aos periódicos as localidades onde as comissões se instalavam para a observação foram analisados visando construir um panorama das notícias que eram veiculadas pela imprensa. Através da análise dos relatórios, conseguimos perceber que esta documentação possui um caráter de relato de viagem. Concluímos mostrando que as Expedições Astronômicas que percorreram o Brasil na busca de observar eclipses totais do sol, ao deslocarem cientistas de diversos lugares para cá fizeram com que eles não só olhassem para o céu de nosso país, mas também percebessem o Brasil e a natureza de várias maneiras. Estes astrônomos em seus relatórios deixaram vestígios de seu olhar sobre o Brasil e que agora retomamos estes relatórios na busca por reconstruir as impressões deste estrangeiro.

PAINEL 35

KOCH-GRUNBERG E A TRADIÇÃO ASTRONÔMICA EM MITOS INDÍGENAS AMAZÔNICOS

Flavia Pedroza Lima
UNICAMP

O etnólogo alemão Theodor Koch-Grünberg (1872-1924) fez várias expedições ao Brasil no início do século XX. A expedição de Koch-Grünberg entre Roraima e o Orinoco, realizada entre 1911 e 1913, foi uma das maiores façanhas da exploração científica do Brasil e da América do Sul, e os cinco tomos monumentais que reúnem o resultado dessa pesquisa, intitulados "Vom Roroima zum Orinoco", são a obra-prima deste eminente americanista. O segundo volume desta obra, o qual foi publicado em português com o título "Mitos e Lendas dos Índios Taulipang e Arekuná", é uma das mais importantes contribuições à mitologia Sul-Americana, abrangendo mitos cosmogônicos e lendas de heróis, contos, fábulas de animais e narrações humorísticas. Neste livro, Koch-Grünberg faz algumas tentativas de interpretação destes mitos em termos das práticas de observação astronômica desses povos sobre eclipses, fases da Lua, solstícios e equinócios, etc., e a utilização destas no cotidiano e no calendário agrícola. Neste trabalho, analisamos estas interpretações, utilizando também trabalhos de interpretação mitológica de outros pesquisadores, como Ehrenreich, Hartt, Levi-Strauss e Stephen Fabian. Discutimos alguns motivos difundidos em várias tribos, como o "aprisionamento do Sol no laço" como referência a solstícios, a interação da Lua com o Sol, etc. Embora não tenhamos tido a oportunidade de fazer um trabalho de campo com estas tribos para validar as informações etnoastronômicas, é clara a emergência de codificação astronômica em alguns dos mitos, expressos por vezes de forma manifesta, e em outras vezes de forma latente.

OLHANDO AS ESTRELAS

PAINEL 36

Adriana de Azevedo Prestes
1 - EMEF Irene Lopes Sodre
2 - LNA/MCT

O estudo de Astronomia é um conteúdo obrigatório a ser desenvolvido no Ensino Fundamental, apesar disso tem sido relegado a um plano de pouca evidência dentro das escolas. As causas desse fenômeno são variadas, dentre elas destacamos o despreparo teórico do professor e material didático desatualizado e/ou pouco atraente para os alunos. Metodologia de pesquisa: Duzentos e cinquenta alunos de Ensino Fundamental da EMEF Irene Lopes Sodré em Campos do Jordão, SP que realizaram : pesquisa bibliográfica sobre a origem do universo, formação do sistema solar, corpos celestes e telescópios; observação do céu a olho nu e com o Telescópio Zeiss (0,60m) localizado no Observatório do Pico dos Dias, Brazópolis, MG; experimentos práticos com espelhos, lentes e prismas. Resultados Parciais: Formalização de parceria com o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), localizado em Itajubá, MG, resultando em programa de nívelamento técnico-científico para os professores envolvidos. Os alunos desenvolveram o programa de pesquisa descrito acima e participaram da Olimpíada de Astronomia e Astronáutica de 2005 cujo ponto alto foi a seleção dos três alunos melhor colocados, para a pesquisa no Telescópio Zeiss. Durante a estadia no Observatório, os alunos acompanhados pelo professor e um astrônomo responsável tiveram a missão de localizar e fotografar diferentes alvos, tanto dentro como fora da galáxia. O desempenho escolar foi 80% maior nos alunos que participaram e o material produzido está sendo transformado em uma cartilha educativa com o objetivo de divulgar a astronomia no Ensino Fundamental. Conclusões: A escola deve estar capacitada técnica e cientificamente para assumir o seu papel com entidade privilegiada na produção de conhecimento.

PAINEL 37

**INVESTIGAÇÃO DAS CONCEPÇÕES ESPONTÂNEAS DE
 ECLIPSES EM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Vanessa Queiroz¹, Rute Helena Trevisan¹, Cleiton Joni Benetti Lattari²
1 - UEL
2 - UNIFIL

As concepções espontâneas surgem a partir do momento em que o sujeito tenta explicar os fenômenos da natureza. Para isso ele utiliza algumas idéias formuladas por ele mesmo, que podem ou não estar de acordo com a realidade. Essas idéias foram sendo construídas no decorrer de sua vida e são produzidas desde sua infância até a fase adulta, e se não forem apresentadas outras opções,

essas idéias persistirão durante toda sua vida (TIGNANELLI, 1998). Não obstante, a astronomia é um tema que apresenta problemas para o processo de ensino-aprendizagem. Por isso encontramos um conjunto de idéias equivocadas, resultado da união de conceitos adquiridos através do próprio entendimento e das informações recebidas em seu contexto social (família, meios de comunicação, filmes...). Neste trabalho estamos analisando as concepções espontâneas sobre eclipses solares e lunares dos alunos do primeiro e segundo ano do ensino médio de uma escola de porte médio na cidade de Londrina. A metodologia utilizada foi à análise de diagramas feitos pelos alunos sobre o tema e uma comparação desta análise com as situações encontradas por Peña e Quílez (2001), em relação às dificuldades mais comuns encontradas no modelo Sol-Terra-Lua e consequentemente nos modelos que descrevem os eclipses. Constatamos que, embora muitos alunos já tivessem um bom conhecimento dos temas pesquisados, alguns ainda apresentavam várias concepções errôneas sob o ponto de vista científico. Assim, é importante que o professor desenvolva estratégias de ensino que identifiquem as concepções espontâneas dos estudantes, para que, partindo delas se possa chegar ao conceito aceito cientificamente.

PAINEL 38

O PROGRAMA DE REDUÇÃO DE DADOS DA CARTE DU CIEL

Teresinha Rodrigues, Carlos Henrique Veiga
ON/MCT

O projeto Carte du Ciel, principiado em 1887 por iniciativa da Academia de Ciências de Paris, teve como objetivo elaborar o catálogo AC1900 e uma completa carta fotográfica do céu. Poucos observatórios no mundo conseguiram completar o trabalho e entre as dificuldades encontradas estavam os problemas de infra-estrutura das instituições, a novidade da técnica de fotografia em placas de vidro e a complexidade e o volume dos cálculos de redução. O objetivo desse trabalho é destacar as dificuldades encontradas para a realização dos cálculos e a forma encontrada para simplificar a rotina de trabalho em face ao grande volume de dados a reduzir. Foram examinadas as rotinas de cálculo descritas nos Catálogos publicados pelos observatórios de Tacubaya (México), Oxford e Greenwich, que estão entre os que concluíram seus trabalhos ainda nos primeiros anos do século XX. Verificou-se que, para dar conta da grandiosidade da tarefa do AC1900, os observatórios adotaram o método proposto por Turner, H.H. (MNRAS, 1983, pp.11-25) para a construção de tabelas auxiliares que simplificassem a grande quantidade de cálculos manuais. Esse método, análogo aos mínimos quadrados, baseava-se na trigonometria esférica para determinação das posições das estrelas observadas. A sua formulação não deixava de considerar os efeitos da distorção da objetiva e dos fenômenos de refração e aberração. Apesar da simplificação adotada, ainda assim tornou-se necessária a organização de equipes numerosas

de cálculo, formadas em sua maioria por mulheres, para a redução de dados do AC1900.

PAINEL 39

MUSEU DO UNIVERSO: O PRIMEIRO ANO DE ATIVIDADES

Jorge Marcelino dos Santos-Júnior, Paulo Cesar Rodrigues Pereira
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

Contando com a presença de mais de 200 pessoas, no dia 09 de junho de 2005, foram inaugurados os experimentos interativos do Museu do Universo. Estes experimentos são resultado do esforço e empenho de várias equipes que estiveram trabalhando na Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro e de um convênio assinado entre a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro e a Fundação Vitae. Iniciado em dezembro de 1995, a primeira fase do projeto durou oito meses e contou com um grupo de consultores que incluíam astrônomos, físicos, engenheiros e especialistas em informática, entre outros profissionais, contratados para criar os experimentos. A segunda etapa teve início com o apoio da UFRJ, CNPq e da prefeitura, quando uma equipe composta por designers, programadores visuais e profissionais de informática e de multimídia, estudando o projeto inicial, realizaram uma adequação de modo a modernizar os experimentos, apresentando um museu interativo, no qual o visitante é estimulado a executar as atividades e aprender de uma forma lúdica. Ao apresentar o projeto para avaliação da Fundação Vitae, a Fundação Planetário recebeu a visita de três consultores internacionais que avaliaram o projeto e solicitaram algumas adequações que viabilizaram o patrocínio conjunto da Vitae e da prefeitura. A partir daí, teve início a terceira fase do projeto com sua posterior execução. Este trabalho apresentará um histórico das fases de desenvolvimento e execução do projeto do Museu do Universo e uma análise da frequência de público entre os anos anteriores à sua criação, quando a única atividade oferecida era a projeção de planetário, e o seu primeiro ano de atividades, além de apresentar o museu para os membros da Sociedade Astronômica Brasileira.

PAINEL 40

MONITOR DO CLIMA ESPACIAL

**Marlon Henrique Scalabrin¹, Marcelo Emilio¹, Deborah Scherrer², Caroline Czelusniak¹,
 Andressa Jendrieck¹, Luciana Marian Cardoso¹, Fábio Cássaro¹**
1 - UEPG
2 - Stanford

O SID (Sudden Ionospheric Disturbance) é um equipamento destinado a monitorar distúrbios na ionosfera terrestre. Ele detecta alterações na ionosfera causadas por explosões solares e outros distúrbios, como por exemplo, raios e relâmpagos, sendo detectadas por sintonia de ondas eletromagnéticas de baixíssima frequência. Ao atingir as moléculas da ionosfera a energia do sol ioniza-os expulsando alguns elétrons. Durante o dia a ionosfera é altamente ionizada pelo sol, o que obviamente não ocorre pela noite. O projeto de ensino elaborado pelo grupo solar de Stanford tem distribuído monitores ao redor do globo. Entre as diversas estações está a de Ponta Grossa (Paraná) operando a 24KHz. O monitor atualmente instalado no Observatório Astronômico da UEPG está servindo para fins didáticos atendendo escolas da região divulgando conceitos de clima espacial. Nesse trabalho apresentamos como conceitos básicos de astronomia podem ser apresentados a alunos do ensino médio e fundamental utilizando o monitor SID. Alguns dos fenômenos que podem ser acompanhados pelo SID é o nascer/por do Sol e o ciclo solar. A observação de fenômenos solares em tempo real facilita o aprendizado.

PAINEL 41

COSMOGRAFIA GEOGRÁFICA: A ASTRONOMIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Paulo Henrique Azevedo Sobreira
1 - Planetários de São Paulo
2 - FFLCH - USP

Esta pesquisa relaciona o Ensino da Astronomia ao Ensino da Geografia por meio de temas que expressam relações importantes entre os conhecimentos terrestres e os celestes. Este trabalho apresenta duas propostas de modelos de disciplinas de Cosmografia Geográfica para licenciaturas em Geografia. Estas disciplinas seriam compostas por temas e atividades práticas para professores de Geografia, que abrangem poucos conteúdos vinculados a um conjunto de temas mínimo mais próximo da realidade da Cosmografia Geográfica do século XXI, e que se constituam por atributos humanos e naturais (fisiológicos e físicos), tais como: a lateralidade, a luz ou a iluminação ou a incidência de radiação solar, a gravidade e as escalas de análise. Dentre os tópicos estabelecidos nesta investigação, há a atuação da Humanidade no Espaço Cósmico ou Exterior, que deverá ser

explorado nas escolas pela Cosmografia Geográfica. A Cosmografia Geográfica é um campo de estudos da Geografia, cujo conjunto de conhecimentos e habilidades é predominantemente escolar. Estuda a interface entre os conhecimentos terrestres e os celestes e lhes atribui significância geográfica. Analisa as relações humanas e naturais com o Espaço Sideral e suas conseqüências para a sociedade e a natureza e, portanto, para a organização do espaço geográfico.

PAINEL 42

AS ESTAÇÕES DO ANO E A VISÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Rute Helena Trevisan, Everaldo José Machado de Lima
UEL

No dia-a-dia escolar, é comum encontrar professores que expõem concepções alternativas nas aulas de ciências, as quais podem diferir substancialmente das idéias a serem ensinadas. Com isso, esses profissionais dificultam o aprendizado de novos conceitos científicos ou, de outra forma, repassam conceitos completamente equivocados. Neste Trabalho, pretende-se discutir o ensino das Estações do Ano sob o ponto de vista das concepções alternativas, uma vez que se observa uma grande tendência do professor de Ciências em ensinar, e dos alunos em aprender as concepções alternativas do cotidiano, levadas até a sala de aula. O Trabalho analisa qualitativamente, de acordo com Lüdke e André (2001) e Bogdan e Bicklen (2000), as representações dos professores do ensino fundamental sobre as Estações do Ano, avaliando as suas dificuldades em determinar o sentido correto dos conceitos e observando a metodologia que utilizam no ensino. A pesquisa foi desenvolvida com professores da 5ª série do Ensino Fundamental da região de Londrina, no Paraná, e para o seu desenvolvimento foi realizado um levantamento bibliográfico sobre as concepções alternativas presentes no ensino de Astronomia, nos trabalhos já realizados até então. O estudo esteve alicerçado na formação dos conceitos descrito por Vygotsky (1998) e na análise do discurso de Orlandi (1997). Como o foco da pesquisa é o professor que se utiliza de concepções alternativas no decorrer de suas aulas, procurou-se entender, por meio de cinco entrevistas semi-estruturadas, a relação que os professores têm com os conteúdos relacionados com o ensino das Estações do Ano, seus significados e suas interpretações. Um importante resultado da presente pesquisa foi a constatação de que as concepções alternativas nascem não de conceitos errôneos, mas do sentido atribuído a estes próprios conceitos.

PAINEL 43

SALA DE AULA A CÉU ABERTO PARA O ENSINO DE FÍSICA E ASTRONOMIA

Carlos Henrique Veiga
ON/MCT

Nesse trabalho é detalhado o projeto da Sala de Aula a Céu Aberto, construída no âmbito do convênio entre o Observatório Nacional e o Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, com o objetivo de oferecer um espaço multi-propósito para aulas de física e astronomia. Construída no ano de 2004, no espaço do Horto Botânico da unidade de São Cristóvão do CPII, a sala de aula conta com uma área de 35m² e capacidade para 40 alunos. O espaço foi projetado para experiências e aulas de Física (acústica e ótica), Astronomia, Astrofísica e Geofísica. Em Astronomia, por exemplo, os alunos observam o movimento aparente do Sol ao longo do ano, através do relógio de Sol que mostra, além das horas, as estações do ano, os solstícios de Inverno e Verão e os equinócios de Outono e da Primavera. Foram também determinadas as coordenadas geográficas do local (Latitude, Longitude e Altitude), a direção do norte geográfico e a aceleração da gravidade no local, aumentando as possibilidades de exploração de conteúdos científicos. Dado o seu projeto arquitetônico, a sala ainda pode ser utilizada à noite para operação de um pequeno telescópio, projeções de filmes científicos e apresentações de seminários em Data Show, além de atividades culturais diversas. Desde sua inauguração, a sala vem servindo como espaço para palestras ministradas por pesquisadores do ON, no âmbito do convênio institucional, e às atividades da programação pedagógica do CPII. A versatilidade e o baixo custo do projeto vêm atender a uma forte demanda das escolas por espaços e materiais para o ensino de física e astronomia.



ESTRELAS

PAINEL 44

MAGNETOSPHERIC ACCRETION-EJECTION PROCESSES IN THE CLASSICAL T TAURI STAR AA TAU

Silvia Helena Paixão Alencar¹, Jérôme Bouvier², Timothé Boutelier²,
Catherine Dougados²

1 - ICEx/UFMG

2 - Laboratoire d'Astrophysique de Grenoble

Accretion and ejection are complex and related to processes that vary on several timescales in young stars. From a long time series of high resolution ($R=115\,000$) HARPS spectra and simultaneous UBVRI photometry, we report new evidence for magnetospheric accretion as well as ejection processes in the nearly edge-on classical T Tauri star AA Tau. AA Tau's light curve is modulated with a period of 8.22d, as reported before (Bouvier et al. 2003). The recurrent luminosity dips are due to the periodic occultation of the central star by the magnetically-warped inner disk edge located at about $8 R_{\star}$. While the depth of most eclipses is of the order of 1 mag, we also observed shallower eclipses (~ 0.1 mag) during 3 consecutive cycles. The shape of the occulting screen can then change abruptly on a timescale of days, leading to shallower eclipses for a few rotations, and be thereafter restored with nearly the same structure. Balmer line profiles exhibit a clear rotational modulation of redshifted absorption components with a period of 8.22 days as well, with a maximum strength when the main accretion funnel flow passes through the line of sight. The veiling is modulated by the appearance of the accretion shock at the bottom of the accretion funnel and the photospheric radial velocity exhibits periodic variations at the stellar rotation period that are stable over a period of several years. The peculiar geometry of the young AA Tau system (nearly edge-on) allows us to uniquely probe the accretion-ejection region close to the star, and we find that most spectral and photometric diagnostics vary as expected from models of magnetically-channelled accretion in young stars.

PAINEL 45

THE PROBLEM OF RUTHENIUM AND HAFNIUM IN BARIUM STARS

**Dinah Moreira Allen, Gustavo Frederico Porto de Mello
OV/UFRJ**

Barium stars are chemically peculiar objects with large excesses of the s-process heavy elements. They are not massive enough to self-enrich themselves by way of thermal pulses in the AGB phase. The standard explanation for their peculiarities is a binary status. The former primary, more massive, evolves faster and goes into the AGB phase, whereby it convectively enriches its atmosphere with s-process products. After a phase of mass loss through a wind, it becomes a white dwarf and fades out of view. The former secondary accretes mass from the stellar wind of its companion, and presents in its atmosphere vestiges of the nucleosynthesis of the former AGB star, being observed as the barium star. In this work, we report Ru and Hf abundances in a sample of barium stars, by the spectral synthesis of two Ru I ($\lambda\lambda 4080, 4758$) and two Hf II ($\lambda\lambda 4080, 4093$) transitions. Ruthenium and hafnium are very little studied even for this chemically peculiar class of stars, and have, respectively, 32% and 56% of their abundances owed to the s-process. We discuss the large discrepancies found in their abundances in barium stars, and we propose that they are linked to uncertainties in the laboratory oscillator strengths, or else to unidentified transitions blended with their lines. We compare our Ru and Hf abundances with those of the other heavy elements in our barium star sample, in an attempt to shed further light on the detailed abundance distribution of barium and mild barium stars, and help clarify the mechanism that accounts for the large spread in the abundance excesses of neutron capture elements in these stars.

PAINEL 46

ESPECTROSCOPIA ÓPTICA E INFRAVERMELHA DE ESTRELAS S

**Isabella Alves, Silvia Lorenz-Martins
OV/UFRJ**

Estrelas S ($C/O \leq 1$) são gigantes vermelhas que se encontram entre os tipos espectrais M e C sobre o AGB (Asymptotic Giant Branch - Ramo Assintótico das Gigantes). Devido a esta sobre-abundância de átomos de oxigênio sobre carbono, as principais características espectrais em seus espectros ópticos são bandas moleculares de LaO, VO, TiO em absorção. Espera-se que a química presente em seus envoltórios ricos em poeira siga a química da fotosfera, ou seja, também apresente características espectrais devido a compostos ricos em oxigênio. No entanto são observadas emissões de silicatos (indicativo de química rica em oxigênio) em alguns casos e de SiC (indicativo de química rica em carbono) em outros. Em uma amostra de 149 estrelas candidatas a estrelas S observada pelo

satélite ISO (Infrared Satellite Observatory), somente 22 foram consideradas S verdadeiras. Destas, 18 apresentam emissão de silicatos e 4 a emissão de SiC. Neste trabalho, apresentamos espectros ópticos obtidos no OPD/LNA para uma amostra de 23 estrelas classificadas como S. Nesta amostra, 2 estrelas foram erroneamente classificadas como S, sendo na verdade estrelas M. Os espectros ópticos também foram comparados com espectros infravermelho ISO para algumas estrelas da amostra (8 estrelas). Como primeiros resultados verificamos que a emissão característica de estrelas S é aquela devido a grãos de silicatos. Além disso, sugerimos que as estrelas que apresentam a emissão SiC não são S intrínsecas, sendo provavelmente sistemas binários.

PAINEL 47

ANALYSIS OF GEMINI/GMOS SPECTRA OF THE GLOBULAR CLUSTER M71 (NGC 6838) AND ITS STARS

**Alan Alves-Brito¹, Ricardo Piorro Schiavon², Bruno Castilho³,
Beatriz Barbay¹, Paula Coelho¹
1 - IAG/USP
2 - University of Virginia
3 - LNA/MCT**

It is well known that very high signal-to-noise spectra of galactic globular clusters are much needed to calibrate high resolution stellar populations synthesis (SPS) models. Most work on integrated spectroscopy of galactic globular clusters relies on observed spectra obtained from scanning the clusters spatially with a long slit, so that spectral information on individual stars is irretrievably lost. However, state-of-the-art multi-object spectrographs currently used with 8-10m class telescopes allows one to obtain high quality spectra of individual cluster stars, which can be coadded to produce superb integrated cluster spectra. The ability to analyze both the integrated cluster spectrum and the individual spectra of cluster members can provide a deep insight on the spectral properties of stellar populations, thus posing very stringent constraints on SPS models. Here we present the first results of the analysis of GMOS-GEMINI multi slit spectra of stars from the metal-rich northern globular cluster M71. Metal-rich globular clusters, such as M71, play an important role as tracers of the history of star formation and chemical enrichment of the galaxy. M71 is also known to present substantial star-to-star abundance variations whose origin and impact on the cluster integrated are poorly understood. We observed 145 M71 stars, using GMOS at GEMINI-North. Our sample includes stars at all evolutionary stages which contribute relevantly to the integrated light of the cluster in the blue-visual spectral region. The spectra cover the blue-visual region (370-640 nm) with a 2,000 resolution. We focus on the blue because understanding the integrated spectra of stellar populations in this spectral region is critically important if one wants to use SPS models to study galaxies in the

distant universe.

PAINEL 48

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ESTRELAS SIMBIÓTICAS E NEBULOSAS PLANETARIAS

Nobar Baella, Claudio Bastos
ON/MCT

Entre as 188 estrelas simbióticas conhecidas, existem algumas (cerca de 6 estrelas) que são classificadas como D'. Nas simbióticas Miras tipo-D a componente fria é uma estrela Mira enquanto as simbióticas tipo-D' a componente fria tem um tipo espectral entre G e F. Ambos os tipos tem excesso de emissão infravermelha devido a poeira circunstelar, porém a temperatura de cor nas simbióticas tipo-D' é menor do que nas tipo-D. Num artigo publicado em 1977, Julie Lutz notou que uma pequena amostra de nebulosas planetárias do catálogo de Perek and Kohoutek (1967) eram peculiares porque apresentavam no seu espectro simultaneamente linhas de emissão nebulares em combinação com espectro de absorção de uma estrela fria como uma estrela central (em geral entre o tipo espectral A e K). Uma vez que estrelas centrais de nebulosas planetárias com tipo espectral entre A e K não são quentes o suficiente para ionizar a nebulosa, algumas dessas nebulosas planetárias peculiares deveriam ser componentes de sistemas binários a qual a estrela mais fraca em brilho no visível deveria ser a estrela quente e a responsável pela ionização da nebulosa enquanto que a estrela mais brilhante do sistema, no visível, seria a estrela fria a fonte do espectro de absorção observado. Neste trabalho se comparam os espectros de baixa resolução de uma amostra de estrelas simbióticas tipo S, D, D' com espectros de algumas nebulosas planetárias, afim de investigar possíveis diferenças na localização destes objetos em Diagramas de Diagnósticos para as relações entre linhas: 5007/H Beta vs. 4363/H Gamma e 5007/4363 vs. 4363/H Gamma.

PAINEL 49

DESVENDADA A MULTIPLICIDADE DE W51 IRS2E

Cássio Leandro Barbosa¹, Elysandra Figuerêdo², Augusto Damineli²
1 - UNIVAP
2 - IAG/USP

Apresentamos neste trabalho as primeiras evidências diretas da multiplicidade de W51 IRS2E. Imagens obtidas no infravermelho próximo com o auxílio de óptica adaptativa (NACO-VLT) mostram a existência de duas fontes, ao invés de três como sugerido anteriormente, na posição de W51 IRS2E. Comparando os

dados obtidos no infravermelho próximo com dados rádio de alta resolução, apresentamos também duas candidatas à contrapartida infravermelha da região HII ultracompacta W51d.

PAINEL 50

MAPEAMENTO POR ECLIPSE DE HT CASSIOPEIAE: UMA NOVA APLICAÇÃO DO MÉTODO

Bernardo Walmott Borges¹, Raymundo Baptista^{1,2}, Maria S. Catalán³
1 - UFSC
2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research
3 - Keele University

A aplicação de técnicas de imageamento indireto como mapeamento por eclipses e tomografia Doppler, são úteis para estudar evolução temporal do disco de acrecimento em variáveis cataclísmicas (VCs). Neste trabalho, o método de mapeamento de eclipses (MME) foi utilizado para analisar dados de fotometria BV de HT Cassiopeiae - uma VC eclipsante de período orbital de 1.8 horas - feita ao longo de uma erupção observada em novembro de 1995 em St. Andrews. Nesta análise, utilizou-se um método de mapeamento tridimensional (MME3D) que considera um disco de acrecimento com um ângulo de abertura ("flared disc"). Sobre as reconstruções dos mapas de brilho do disco de acrecimento de HT Cas, apresenta-se: (a) a evolução de estruturas do disco e dos perfis radiais de temperaturas ao longo da erupção, caracterizando-a como do tipo "outside-in"; (b) a evolução do ângulo de semi-abertura do disco de acrecimento (grandeza obtida como um subproduto da aplicação do MME3D) ao longo da erupção; e (c) uma comparação crítica dos resultados obtidos em uma análise feita em 1999 (Ioannou et al.) sobre os mesmos dados. As características observacionais obtidas são comparadas também com os modelos atuais de erupções em novas-anãs.

PAINEL 51

DETAILED ANALYSIS FOR A SAMPLE OF HAeBe STARS

Bruno V. Castilho¹, Simone Daflon², Marília J. Sartori¹, Norbert Pryzbilla³
1 - LNA/MCT
2 - ON/MCT
3 - Dr Reimes Sternwarte, Bamberg, Germany

An important way to understand the evolution of the Herbig Ae/Be (HaeBe) stars is to study their chemical composition. The metallicity usually adopted for the pre-main sequence stars is the the Solar one, but there are few studies to support this hypothesis, which may be incorrect for some stars, since the metallicity may depend on the star forming region. Furthermore, no information about chemical

composition is available for most of these stars. In this work, we present temperature, surface gravity, metallicity, microturbulence and element abundances, determined from a detailed spectroscopic analysis, for a sample of 9 HAeBe stars (8 previously known HAeBe and 1 classified as HAeBe by the Pico dos Dias Survey), based on high resolution, high S/N spectra obtained with the FEROS spectrograph (ESO). The effective temperatures were derived from the analysis of the curve of growth of iron lines and range from 7000 to 10000 K. Surface gravities, metallicities and microturbulence velocities were also obtained from the curves of growth. LTE abundances of S, Ca, Ti, and Sr were determined from measurements of equivalent widths; non-LTE synthesis allowed to derive abundances of C, N, and O and projected rotational velocities. Our results show that, except for one star (PDS 514, $[\text{Fe}/\text{H}]=-0.3$), the $[\text{Fe}/\text{H}]$ values agree with the Solar one within one sigma. The observed abundance pattern, however, may be related to the star forming region associated with these objects.

PAINEL 52

ON THE EVOLUTIONARY STAGE OF THE UNCLASSIFIED B[e] STAR CD-42°11721: AN OPTICAL STUDY

**Marcelo Borges Fernandes¹, Michaela Kraus², Francisco X. de Araujo³,
Silvia Lorenz Martins¹**
1 - OV/UFRJ
2 - Astronomický ústav, Akademie věd České republiky
3 - ON/MCT

CD-42°11721 is a very curious galactic unclassified B[e] star sometimes identified as a sgB[e] and other times as a young HAeBe star. Intending to improve the discussion about the nature of this star, we have performed an optical analysis of this object that allows us to derive, based on high resolution data, a set of stellar parameters: an interstellar visual extinction of $A_V \approx 4.8$ mag, a distance to the object of $d \approx 1.15$ kpc, an effective temperature of $T_{\text{eff}} \approx 14000$ K, a radius of $R \approx 17 R_{\odot}$, as well as a luminosity of $L \approx 1.0 \times 10^4 L_{\odot}$. These values, when compared with pre-main sequence evolutionary tracks and the positions of galactic Herbig AeBe stars in the HR diagram reveals, that CD-42°11721 does not fall into the Herbig regime and lies above the birthline, making a classification as a Herbig object questionable. On the other hand, when compared with evolutionary tracks, CD-42°11721 is defined as a post-main sequence object that has evolved from a star with an initial mass of $M_{\text{in}} \approx 8-10 M_{\odot}$. Our results also show that the presence of an outflowing disc wind seems to be necessary to a better comprehension of its spectral characteristics, favouring a B[e] supergiant nature for this object. We will also present similar preliminary study for a sample of other southern unclassified B[e] stars.

PAINEL 53

RELAÇÕES ENTRE PARÂMETROS ESTELARES E LARGURAS EQUIVALENTES

Carlos Augusto de Souza Braga¹, João Francisco Coelho dos Santos J^{1,2}
1 - ICEX/UFG
2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

Estimativas de metalicidade feitas com espectros de baixa e média resolução muitas vezes utilizam relações de dependência entre a largura equivalente e os parâmetros físicos: temperatura efetiva, gravidade superficial e metalicidade. Nesse trabalho propomos investigar tais relações de dependência com base em duas bibliotecas de espectros: uma delas constituída de espectros sintéticos construídos a partir de modelos de atmosferas baseados nos valores dos parâmetros físicos citados acima; e a outra com espectros de alta resolução cujos valores dos parâmetros físicos são bem conhecidos. Foram selecionadas nestas bibliotecas apenas espectros dentro do intervalo de temperatura $4000 \leq T(K) \leq 6000$, mas sem restrições à gravidade superficial e à metalicidade. Foram escolhidas 10 janelas espectrais contendo muitas linhas metálicas cada uma, para as quais foram calculadas as larguras equivalentes. Os espectros foram então divididos em intervalos de temperatura e gravidade superficial. Para cada intervalo, ajustamos um polinômio que relaciona os parâmetros físicos com as larguras equivalentes de todas as janelas. Até o presente momento, podemos verificar que a janela contendo, principalmente, FeI ($\lambda_0=4891.562$) tem maior peso no valor da metalicidade, para o intervalo de $5000 \leq T(K) \leq 5500$ e $\log g < 3.0$. Esse resultado ainda é preliminar pois ainda não utilizamos a biblioteca de espectros observados. Esperamos poder utilizar essas relações para estimar a metalicidade de 30 aglomerados abertos em um futuro próximo.

PAINEL 54

S1242: A POWERFUL LABORATORY FOR THE STUDY OF THE STELLAR MIXING

Bruno L. Canto Martins¹, Agnès Lèbre², Patrick de Laverny³, Claudio Melo^{4,5}, Olivier Richard², José Dias do Nascimento Jr.¹, José R. de Medeiros¹
1 - UFRN
2 - GRAAL
3 - OCA
4 - ESO
5 - Universidad de Chile

In this work, we report the serendipitous discovery of a lithium-rich subgiant star, S1242, in the stellar open cluster M67. This object is member of a large

eccentricity spectroscopic binary system with $e=0.66$ and $P_{orb}=31.8$ days. Using VLT / FLAMES+UVES observations, with high resolution and high S/N, and synthetic spectrum analysis (new MARCS stellar atmospheres models and *Turbospectrum* synthesis tools) of the region around the lithium line at 6708Å, we derived for this star stellar parameters (temperature, gravity, metallicity and rotational velocity) and a surface Li abundance ($A_L=2.7$) larger than the higher abundance of M67 stars near the turn-off. It is also the higher Li content ever measured in an evolved star of M67. The high Li abundance we found in S1242 points to an excess of lithium at the subgiant stage. We discuss two possible explanations for this unusually high Li content in this binary system: a preservation of the Li at the turn-off stage due to tidal effects, or an efficient dredge-up of Li, hidden below the convective zone by atomic diffusion occurring in the post turn-off stage.

PAINEL 55

PROBING FLICKERING AND LONG TERM BRIGHTNESS CHANGES IN THE NOVA-LIKE UU AQUARI

Alexandre Bortoletto¹, Raymundo Baptista^{2,3}

1 - LNA/MCT

2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

3 - UFSC

UU Aquarii is a deeply eclipsing nova-like binary in which mass is transferred from a low-mass, late type star to a white dwarf via a bright accretion disc. Its light curve shows conspicuous intrinsic brightness fluctuations of 0.1-0.2 mag on timescales of seconds to dozens of minutes (flickering), as well as longer term ≈ 0.3 mag fluctuations. We report the results of the application of indirect imaging techniques to investigate the location and the causes of the flickering and the long term variations in UU Aqr, based on an ensemble of 34 B-band, high-speed photometry light curves collected between 1998 and 2002 at the 0.6m telescopes at OPD/LNA. The data were combined to produce average orbital curves of the steady-light, the long term variations, plus the low- and high-frequency flickering components. Maps of the surface brightness distributions derived from these curves confirm that the long term changes are consequence of variations in mass transfer rate. The low-frequency flickering is associated to the mass transfer process and arises mainly in the outer disc regions ($R > 0.5 R_{disc}$). Its brightness distribution shows an asymmetric ring which bears close resemblance with tidally-induced spiral arms previously seen in outbursting accretion discs, revealing that tidal effects are important to the energy (and probably also the angular momentum) balance in the outer regions of the extended disc of UU Aqr. The high-frequency flickering seems powered by the accretion disc itself (possibly because of either MHD turbulence or of stochastic events of magnetic

reconnection at the disc surface). The amplitude of this disc flickering component seems to increase with radius, suggesting that the disc viscosity also increases towards the outer parts of the disc.

PAINEL 56

CARACTERIZAÇÃO DE AGLOMERADOS ESTELARES JOVENS

Beatriz Fernandes Lopes Soares, Thais dos Santos Silva, Jane Gregorio-Hetem
IAG/USP

A comparação entre aglomerados jovens com diferentes características, em termos de conteúdo, pode nos trazer interessantes informações a respeito dos processos de formação estelar nas regiões estudadas, permitindo discutir questões ainda em aberto, como diferenças na função de massa inicial, por exemplo. O objetivo deste projeto é realizar um estudo comparativo entre estrelas em diferentes estágios evolutivos desde a pré sequência principal até objetos jovens da sequência principal. Estas estrelas são pertencentes a aglomerados jovens com idades entre 5 e 30 milhões de anos, que foram selecionados a partir do catálogo elaborado por Dias et al. (2000 A&A 389, 871). A partir de dados adquiridos no Telescópio 60cm-IAG (Observatório Picos dos Dias, OPD/LNA) pretendemos analisar cerca de 800 estrelas, pertencentes a 34 aglomerados. Através da construção e análise de gráficos tipo cor-cor, diagrama HR e outros, buscaremos caracterizar as fases evolutivas das estrelas pertencentes aos aglomerados, bem como verificar a presença de objetos embebidos, associados aos aglomerados estudados, através de informações obtidas no infravermelho próximo. No presente trabalho, apresentamos os resultados preliminares deste projeto de Iniciação Científica. Descrevemos os critérios de seleção da amostra e apresentamos os dados obtidos no OPD/LNA em abril de 2006, bem como aqueles coletados da literatura. Os resultados parciais para os aglomerados Trumpler 18 e Eta Chamaeleontis serão discutidos.

PAINEL 57

NON-PLANAR ACCRETION DISCS IN X-RAY BINARIES

Anderson Caproni^{1,2}, Mario Livio², Zulema Abraham¹,

Herman J. Mosquera Cuesta^{3,4}

1 - IAG/USP

2 - STScI

3 - CBPF

4 - ICRA-BR

Precession of accretion discs has long been suggested as an explanation for super-orbital periods observed in several X-ray binaries. Such periods are usually

inferred from the optical/X-ray continuum variability, as well as periodic changes in the line intensity and central line velocity. In this work, we selected eight X-ray binaries with regular (or quasi-regular) precession periods to probe the nature of their precession, analyzing four different physical mechanisms: tidal torques from a companion star, Bardeen-Petterson effect, radiation- and magnetically-driven instabilities. We found that only in SMC X-1 and 4U 1907+09, all four mechanisms provide precession periods compatible with observations, while for Cyg X-1, only two out of four mechanisms can reproduce its precession period.

PAINEL 58

REVISITING THE STELLAR ROTATION-AGE RELATION IN THE SOLAR NEIGHBOURHOOD

Daniel B. de Freitas, José R. De Medeiros
UFRN

Different studies point for an age-rotation link following a $\langle V \sin i \rangle - \alpha$ relationship. The value of the α -parameter has a strong role on the evolutionary behaviour of rotation, because it indicates how strong is the spindown once stars evolve. The well known Skumanich's relation $V_{rot} \propto t^{1/2}$, which is consistent with simple theories of angular momentum loss from rotating stars with magnetic fields and winds, is one of the best accepted. Nevertheless several studies show clearly that such a relation cannot hold for stars much younger or much older than the Pleiades (100 Myr) without leading to velocities much greater or much lower than those presently observed. The present study aims at improving this picture on the basis of an enlarged analyses taking into account the role of mass and metallicity on the age-rotation relation, based on an unprecedented sample of about 14 000 stars in the solar neighbourhood. In addition to metallicity, age and mass, obtained from hipparcos parallaxe combined with photometric and spectroscopic data, all the stars have precise rotational velocity $V \sin i$, measured from coravel observations. The present analyses take into consideration the direct role of metallicity and mass on the study of the age-rotation behaviour. From this new approach we show that the α -parameter it depends strongly on the stellar age and, by consequence, on metallicity. In addition, one observes a strong dependence of the referred parameter on the single or binary status of the stars.

PAINEL 59

ESPECTROSCOPIA DE ESTRELAS Be'S

**Taiza Sauer Carmo¹, Marcelo Emilio¹, Nelson Vani Leister²,
Ronaldo Savarino Levenhagen²**
1 - UEPG
2 - IAG/USP

O estudo das estrelas em aglomerados abertos jovens é de particular interesse desde que estes objetos retêm ainda assinaturas de suas condições iniciais de formação. Adicionalmente, os membros de aglomerados têm tipicamente a mesma idade e composições químicas similares. Nosso estudo está focado num grupo de estrelas peculiares do tipo espectral B que se encontram ou se aproximam à seqüência principal da idade zero (ZAMS). A característica distinta destes objetos é um envelope extenso que não seja remanescente da fase de acreção da formação da estrela. Procuramos identificar a natureza e a origem destes envelopes circunestelares e investigar o porque de uma fração tão pequena, mas não insignificante de estrelas possui características da classe de estrelas peculiares Be. A explicação mais aceita para o fenômeno é ser o resultado de rotação rápida de estrelas do tipo B. Esta explicação foi posta originalmente por Struve (1931). Os fenômenos responsáveis para a formação do envelope de estrelas Be poderiam depender das condições iniciais da formação estelar. Estas estrelas são geralmente supostas como sendo rotatores rápidos, e processos tais como ventos estelares são realçados pela rotação rápida. O realce futuramente fornecido por pulsações não-radiais e/ou por atividade magnéticas estão possivelmente envolvidos na formação do envelope. Obtivemos espectros de média resolução com o S/N=100 de estrelas peculiares do tipo B em aglomerados abertos no OPD-LNA. Mostramos que algumas estrelas classificadas como Be's na base de dados de aglomerados abertos não apresentam emissão atualmente, mostrando a natureza dinâmica desse tipo de estrelas. Concentramos nosso estudo nos aglomerados NGC 6530 e 4755.

PAINEL 60

RADIAL VELOCITIES OF OPEN STELLAR CLUSTER: A NEW CONSTRAINT FAVORING TSALLIS THEORY

**Joel C. Carvalho¹, Braulio B. Soares¹, Bruno L. Canto Martins¹,
Jose D. do Nascimento Jr.², Jose R. De Medeiros¹**
1 - UFRN
2 - UFRN

The nature of the statistical laws controlling the distribution of different stellar physical parameters, in particular rotational and radial velocities, is not well established yet, in spite of a conventional practice which seeks explanations

based on Gaussian and Maxwell–Boltzmann distribution or on analytical functions with no clear physical motivation. In a previous study, we have shown that these functions cannot conveniently fit the observed distribution of projected rotational velocity of stars in the Pleiades stellar open cluster. In fact, the nature of such a distribution is better explained on the basis of a Tsallis maximum entropy distribution function. In the present study we apply a Tsallis maximum entropy distribution law to the study of the stellar residual radial velocity in four stellar open clusters, namely, the Pleiades, NGC 7789, M67 and NGC 6791. From a comparison between results obtained from the analysis based on Tsallis law and on the one based on the Maxwellian law we show that the generalized Tsallis distribution fits more closely the observed distribution of the stellar residual radial velocities for these stellar clusters. We have also found clear evidences that Tsallis generalized distribution depends strongly on stellar cluster ages. The present results represent an additional solid constraint in stellar astrophysics favoring the Tsallis maximum entropy theory.

PAINEL 61

SOLUÇÃO EM UM CAMPO DIPOLAR DA EMISSÃO CICLOTRÔNICA DE SISTEMAS AM HERCULIS

Joaquim Eduardo Rezende Costa¹, Claudia V. Rodrigues², Cleber A. de Souza², Deonísio Cieslinski², Gabriel R. Hickel³

1 - CRAAM/INPE

2 - INPE

3 - UNIVAP

A correta interpretação da emissão proveniente das variáveis cataclísmicas envolve a resolução do transporte radiativo em condições físicas extremas e geometrias complexas. Neste trabalho, apresentamos resultados preliminares de modelos para a emissão óptica proveniente da base da coluna de acréscimo em sistemas AM Herculis, também chamados polares. Nosso modelo trata a emissão ciclotrônica em um campo magnético poloidal e explora todos os graus de liberdade de uma secção transversal de uma coluna de matéria limitada pelas linhas do campo. Esse tratamento não puntiforme da região emissora é inédito na literatura. A transferência radiativa é realizada nos quatro parâmetros de Stokes. O campo central e a densidade da fonte são considerados constantes. A solução da emissão giro-sincrotrônica de elétrons térmicos relativísticos foi resolvida numericamente e é empregada no cálculo da emissão. Os nossos cálculos incluem também a opacidade livre-livre. Apresentamos uma aplicação desse modelo ao objeto AX J2315-592. A observação das variações do fluxo e polarizações linear e circular desse objeto foram obtidas no Observatório do Pico dos Dias do Laboratório Nacional de Astrofísica. Através do ajuste do modelo aos dados sugerimos uma geometria para o sistema e estimamos as magnitudes de alguns parâmetros físicos. Apresentamos também uma comparação entre os

resultados obtidos com o nosso código e os modelos disponíveis na literatura.

PAINEL 62

PERFIL ESPECTRAL DE ESTRELAS SIMBIÓTICAS NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO

Roberto D.D. Costa, Gerardo Juan M. Luna
IAG/USP

Estrelas simbióticas são um tipo particular de variáveis cataclísmicas cujo perfil espectral contém ao mesmo tempo um espectro de absorção típico de estrelas frias (tipicamente bandas de TiO) um contínuo quente com temperatura efetiva similar à das subgigantes ou núcleos de nebulosas planetárias, e também um espectro nebuloso com linhas de alto potencial de ionização como HeII, OIII ou ArV. O modelo que melhor descreve estes objetos é um sistema binário interagente composto por uma gigante vermelha, que frequentemente é uma Mira, e uma fonte quente, com todo o sistema envolto em gás e poeira. Tais sistemas são particularmente convenientes para o estudo dos processos de enriquecimento químico que ocorrem nos estágios avançados de evolução das estrelas de massa intermediária já que sua geometria proporciona que a radiação ionizante vinda da fonte quente atue como agente de excitação do material enriquecido presente na atmosfera estendida da gigante. No infravermelho próximo o espectro é dominado pela emissão da gigante vermelha, assim espectroscopia nas bandas J,H,K proporciona os dados necessários para a caracterização da gigante vermelha presente no sistema. Em particular a banda de CO em 2.3 μm permite que se faça tal caracterização. Neste trabalho reportam-se os resultados de espectroscopia no infravermelho próximo de uma amostra de estrelas simbióticas austrais, feita com o telescópio SOAR, usando-se o espectrógrafo OSIRIS no modo de Dispersão Cruzada, que permite obter-se simultaneamente os espectros das bandas J,H,K. Tais resultados são os primeiros obtidos para simbióticas austrais; todos os demais presentes na literatura são de objetos do hemisfério celeste norte. Estes resultados permitiram obter o perfil espectral das gigantes vermelhas presentes nos sistemas simbióticos austrais CD-43 14304, R Aqr, Hen3-1761, V919 Sgr e LMC-1, e fazer a sua correta classificação.

PAINEL 63

NORMALIZAÇÃO DE ESPECTROS ECHELLE DO SISTEMA ESPECTROSCÓPICO HD208905

Daniel Costa Mello¹, Simone Daflon¹, Katia Cunha¹, Herman Hensberge²
1 - ON/MCT
2 - KSB-ORB, Belgica

HD208905 é um sistema espectroscópico da associação Cep OB2, formado por 3 estrelas B da Sequência Principal. Nosso principal objetivo na análise deste sistema é realizar o desembaraçamento espectral a fim de obter os espectros das componentes individuais para uma futura análise química. Os dados para tal análise foram obtidos em 15 noites no período 1991-2003 com os telescópios 60" de Monte Palomar e 2.1m McDonald. Todos os espectros são Echelle e já encontram-se reduzidos. Um pré-requisito muito importante na aplicação da técnica do desembaraçamento é a definição auto-consistente do contínuo estelar, descartando a possibilidade de produção de efeitos espúrios devido a normalização do contínuo. Por isso, a normalização dos espectros não pode ser realizada seguindo o procedimento padrão. Apresentamos e discutimos um procedimento de normalização diferencial do contínuo, no qual usamos o espectro de uma noite como referência para as demais, de modo que a função de Blazie pode ser obtida apenas para esta "noite-referência". Os espectros normalizados diferencialmente serão então comparados com os espectros normalizados com a metodologia padrão.

PAINEL 64

IDENTIFICAÇÃO DE ESTRELAS POBRES EM METAIS E RICAS EM ELEMENTOS FORMADOS POR CAPTURA DE NÊUTRONS A PARTIR DE ESPECTROSCOPIA DE MÉDIA RESOLUÇÃO

Monique Alves Cruz, Silvia Rossi
IAG/USP

Análises recentes de abundâncias elementais mostram que uma quantidade razoável de estrelas pobres em metais apresenta excesso de elementos pesados em sua composição. Frente à esse comportamento inesperado, um estudo em amostras maiores é necessário para se estabelecer vínculos mais robustos e, consequentemente, obtermos uma melhor caracterização da história química da Galáxia. Elementos acima do pico do Fe, na região de número de massa $A \geq 60$, são sintetizados em sua maioria por processos de captura de nêutrons (processos s e r). Tradicionalmente, a identificação de tais elementos tem requerido espectroscopia de alta resolução, exigindo um grande tempo de observação em telescópios de grande porte. O objetivo do nosso trabalho é desenvolver um método mais rápido de identificação utilizando a grande base de dados já

existente, em média resolução (surveys HK, Hamburg/ESO(HES) e SDSS). Para isso, analisaremos a intensidade das linhas de BaII (4554 Å) e SrII (4077 Å) e verificaremos a possibilidade de encontrá-las em uma determinada faixa de temperaturas efetivas em espectros de razão sinal ruído (S/N) moderada. Optamos por começar o nosso estudo considerando apenas as estrelas que apresentam uma sobreabundância de carbono. Dessa forma, construímos a base de dados com 722 estrelas carbonadas ($[C/Fe] \geq +0.5$), a partir da amostra disponível (~27000 estrelas). Em seguida, os espectros foram inspecionados visualmente para confirmação de que a razão S/N era suficiente para que as linhas de interesse pudessem ser identificadas. Alguns poucos (~40) foram descartados por apresentarem S/N baixa ou problemas com a detecção do sinal. As bandas moleculares do carbono introduzem uma deformação no espectro (rebaixamento do contínuo), de modo que foi necessário um estudo de como melhorar a estimativa do contínuo e da possível implementação de uma rotina em IDL escrita por um dos colaboradores. Feito isso, calculamos as larguras equivalentes das duas linhas já citadas e analisamos sua correlação com a metalicidade e com a quantidade de carbono. Fizemos também, correlações entre a abundância de carbono e a metalicidade, para toda a amostra e comparamos com resultados preliminares. Este trabalho é financiado pela FAPESP.

PAINEL 65

BUSCA POR UMA CONTRAPARTIDA INFRVERMELHA DE IGR J16358-4756

**Flavio D'Amico¹, Francisco Jablonski¹, Cláudia Vilega Rodrigues¹,
 Deonísio Cieslinski¹, Gabriel Hickel²**
1 - INPE
2 - UNIVAP

Iremos apresentar observações no infravermelho do campo em torno a IGRJ16358-4756. Esta fonte é uma das novas binárias de raios-X descobertas pelo satélite *INTEGRAL*, pertencente à uma classe particular de fontes com emissão intrinsicamente absorvida em raios-X. Nosso objetivo primário era a identificação da contrapartida infravermelha da fonte, sugerida inicialmente como sendo uma binária de raios-X da baixa massa (BxB) e depois reclassificada como uma binária de raios-X de alta massa (BXM). Nós também fizemos uso de observações da fonte com o satélite *Chandra* para melhor restringir o número de prováveis contrapartidas no infravermelho. Nós observamos a fonte por 6 noites no LNA, em Junho-Julho de 2004 sem que verificássemos sinais de variabilidade fotométrica no infravermelho. Nossa interpretação e sugestão, como resultado deste trabalho, é a de que nossos dados são compatíveis com a classificação da fonte como uma BXM.

PAINEL 66

BASIC PHYSICAL PARAMETERS AND SOME ELEMENT ABUNDANCES OF A SELECTED SAMPLE OF EVOLVED STARS

Licio da Silva¹, Leo Girardi², Luca Pasquini³, Johny Setiawan⁴,
Renan de Medeiros⁵, Michaela P. Döllinger³

1 - ON/MCT

2 - Observatorio de Padova

3 - ESO

4 - Max Planck Institut fuer Sonnensystemforschung

5 - UFRN

Recently we publish the detailed spectroscopic analysis of 72 evolved stars, which were previously studied for accurate radial velocity variations (A& A, accepted). Using one Hyades giant and another well studied star as reference abundance, we determine [Fe/H] for the whole sample. These metallicities, together with the T_{eff} values and the absolute V -band magnitude derived from Hipparcos parallaxes, are used to estimate basic stellar parameters (ages, masses, radii, $(B-V)_0$ and $\log g$ using theoretical isochrones and a modified version of Jørgensen & Lindegren's method (2005, A&A 436,127). The $(B-V)_0$ values so estimated turn out to be in excellent agreement (to within ~ 0.05 mag) with the observed $(B-V)$, confirming the reliability of the T_{eff} ($T_{\text{eff}}-(B-V)_0$) relation used in the isochrones. On the other hand, the estimated $\log g$ values are typically 0.2 dex lower than those derived from spectroscopy, but this effect has a negligible impact on [Fe/H] determinations. The estimated diameters θ have been compared with the ones measured by independent methods, finding an agreement better than 0.3 mas within the $1 < \theta < 10$ mas interval. We derive the age-metallicity relation for the solar neighborhood; for the first time to our knowledge, such a relation has been derived from observations of field giants rather than from open clusters and field dwarfs and subdwarfs. The age-metallicity relation is characterized by close-to-solar metallicities for stars younger than ~ 4 Gyr, and by a large [Fe/H] spread with a trend towards lower metallicities for higher ages. In disagreement with other studies, we find that the [Fe/H] dispersion of young stars (less than 1 Gyr) is comparable to the observational errors, indicating that stars in the solar neighbourhood are formed from interstellar matter of quite homogeneous chemical composition. The three giants of our sample which have been proposed to host planets are not metal rich; this result is at odds with those for main sequence stars. However, two of these stars have masses much larger than a solar mass so we may be sampling a different stellar population from most radial velocity searches for extrasolar planets. We also confirm the previous indication that the radial velocity variability tends to increase along the RGB, and in particular with the stellar radius. Using the parameter values (T_{eff} , $\log g$, [Fe/H] and v_{micro}) found as described above, we determined the abundances of the following neutral elements: Na, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Ni and Zn.

PAINEL 67

A DISTRIBUIÇÃO DE GRÃOS AO REDOR DA ESTRELA RED RECTANGLE (HD 44179)

Alain-Jacques Lucien de Burlet¹, Silvia Lorenz-Martins²

1 - ON/MCT

2 - Observatório do Valongo/UFRJ

Durante a fase AGB (Asymptotic Giant Branch) estrelas de massas baixas e intermediárias perdem uma quantidade significativa de suas massas. Devido à baixa temperatura de suas fotosferas e ventos de baixa velocidade ($v \approx 10$ -30 Km/h), grãos de poeira são nucleados nestas fases. A passagem da estrela para a fase pós-AGB ocorre quando os ventos estelares reduzem a massa do envelope de H abaixo de um certo valor ($M_e \approx 10^{-3} M_{\odot}$ para uma estrela de núcleo com massa de $0.60 M_{\odot}$, Schönberner 1983, ApJ, 272, 708), a temperatura efetiva da estrela aumenta e o envoltório de poeira afasta-se mais da estrela central, que antes obscurecida, passa a ser observada no óptico. Neste trabalho investigamos a estrela pós-AGB Red Rectangle (HD 44179), a qual apresenta espectro característico de química dupla: as emissões dos PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) são vistas entre 3 e $11.2 \mu\text{m}$ e, nos comprimentos de onda mais longos ($\lambda = 33.4 \mu\text{m}$), a emissão de silicatos cristalinos é observada. Além disso, tem sido sugerido que poderiam existir grãos de poeira com raios tão grandes quanto $7000 \text{ \AA}$ (Jura et al. 1995) no envoltório da estrela. Usando sugestões de Jura (1994, ApJ, 434, 713) e Lopez et al. (1995, AA, 265, 752), criamos uma lei de densidade de massa e modelamos a distribuição espectral de energia (SED - Spectral Energy Distribution) da estrela, utilizando um código 3D que descreve o problema da transferência radiativa (Ercolano et al. 2005, MNRAS, 362, 3). Os modelos são ajustados a espectros obtidos pelo satélite ISO (Infrared Satellite Observatory). Resultados preliminares apontam a aproximação do modelo simulado ao comportamento indicado nos espectros observados.

PAINEL 68

ON THE DISTRIBUTION OF STELLAR VELOCITY IN THE SOLAR NEIGHBOURHOOD

Daniel B. de Freitas, José R. De Medeiros
UFRN

Rotation is an important parameter to describe a variety of problems in stellar astrophysics, influencing strongly the evolution of the stars. This parameter may also offer valuable information on stellar magnetism, mixing in the stellar interior, tidal interactions in close binary, as well as on angular momentum transfer and rotational breaking due to planets. The present work brings the

results of an unprecedented study on the distribution of the projected rotational velocity ($V_{\sin i}$) as a function of galactic position, on the basis of an unique sample of 14000 main-sequence field stars, along the spectral regions F and G. The $V_{\sin i}$ measurements used in this analyses were obtained from observations carried out with CORAVEL spectrometer with a precision better than about 1 km/s. The main finding arised from this study are: There is a clear dependence of rotation on the stellar galactic position for single and binary stars, in the sense that, high values of $\langle V_{\sin i} \rangle$ concentrate on positions far from of the Sun and low values next to it; There is a positive gradient of $\langle V_{\sin i} \rangle$ relative at the distance R and there is also a dependence of rotation with the galactic longitude l , showing that high values of $\langle V_{\sin i} \rangle$ are in the galactic anticenter.

PAINEL 69

AN IRAS EVOLUTIVE DIAGRAM OF DEBRIS DISKS

Ramiro de la Reza¹, Carolina Chavero¹, Carlos A. O. Torres², Germano R. Quast²
 1 - ON/MCT
 2 - LNA/MCT

INTRODUCTION. The study of the evolution of Debris Disks (DD) represent maybe the most interesting approach to the study of the evolution of the Solar System. Observationnally speaking, the DD appears to be the result of energetic collisions between planetesimals recreating this way a new generation of fine dust. Few gas remain in these disks and is not clear how this dust is maintained stabilized for long periods of time, even in the Gyr scale, A resonance interaction with hidden planets could be an interesting possibility. Among the near 15 resolved DD known today there are spectacular examples as is the case of Beta Pictoris and AU Mic for example. Our solar system must represent and old DD where the present observed zodiacal dust, asteroids and transneptunian objects are the evolutive residuals. **METHODOLOGY.** We have constructed a color-color diagram with 12, 25 and 60 microns IRAS colors density fluxes. We placed these 15 resolved DD and to our surprise, the representative points are not distributed in a box as is the case for instance of T Tauri stars, but along an age sequence. This one goes from the youngest objects at 8 Myr, probably the age of the beginning of the DD phenomenum, up to the oldest known DD at 10 Gyr. Here, we contribute to the age calibration of our sequence by determining the age (11 Myr) of one recently found DD. **RESULTS AND CONCLUSIONS** We found the presence of two different age sequences, with different inclinations, one from 8 Myr to 300-400 Myr in which the majority of the known DD are found, and a second one, from these last ages to 10 Gyr. These two inclinations indicate two different laws of time evolution of the cool dust. We compare this diagram with the distribution of hundreds of DD candidates, detected not only with IRAS colors but also by means of ISO and Spitzer IR telescopes. Some of these candidates will

be observed with the COROT satellite in order to try to detect for the first time hidden planets or protoplanets in DD. Even if all the spectral types of the central stars are represented, the A type stars displayed the best in the first mentionned age sequence. M stars disks are maybe an exception and have a different evolution. It is interesting to note that the only know M star with DD (Au Mic) appears to have an age of 300 Myr in the age sequence, when its real age is 11 Myr.

PAINEL 70

ON THE PROCESS OF HEATING IN THE HIGH STELLAR ATMOSPHERE: CORONAL EMISSION X CHROMOSPHERIC EMISSION

Luiz P. de Souza Neto¹, Bruno L. Canto Martins¹, José D. do Nascimento Jr.¹, Cláudio H. F. de Melo², José R. De Medeiros¹
 1 - UFRN
 2 - ESO

The study of how chromospheric and coronal activity are influenced by the stellar rotation has obtained important advances along the past decade. It is generally accepted that chromospheric and coronal activity in evolved cool stars is related to a magnetic field produced by a solar-type dynamo mechanism. In this mechanism the interaction between subphotospheric convective motion and differential rotation provides a continual generation of stellar magnetic fields. Nevertheless, some studies have considered that the stellar activity is dominated by a combination of magnetic fields and dissipation of mechanical waves. In the present work we analysis the behavior of the cromospheric and coronal activity for a large sample of stars classified as giant in the literature, with evolutionary status determined on the basis of HIPPARCOS trigonometric parallax measurements and the Geneva-Toulouse Code. In this study, we present the behavior of the CaII emission flux in spectral lines H and K $F(CaII)$ and the X-rays emission flux with the rotation, with the Rossby number R_o and with depth (in mass) of the convective envelope. This enlarged analyses show that, whereas cromospheric activity is clearly dominated by a heating physical process associated to rotation, namely a magnetic field, as already pointed by previous studies, the coronal activity seems to be largely infuenced by a mechanism not controlled directly by rotation.

PAINEL 71

 λ PAVONIS: CONSPICUOUS BEHAVIOR IN LINE EMISSION/ABSORPTION PROFILES

**Nelson Vani Leister¹, Ronaldo Savarino Levenhagen¹,
 Marcus Vinicius Massa Fernandes¹, Jean Zorec²
 1 - IAG/USP
 2 - Institut d'Astrophysique de Paris**

Balmer and He lines are currently adopted for the study of stellar activity and circumstellar variability of Be stars. In particular the emission in the wings of the HeI lines, as well as the emission in the whole Balmer lines, could assign changes in the density of orbiting clouds ejected by the star. High resolution spectra of the Be star λ Pavonis, secured from 1999 to 2001 at the ESO's 1.52m telescope revealed an intriguing and conspicuous daily variation in Balmer lines. In order to estimate the circumstellar environmental properties we adopted an *ad-hoc* oned-ring geometry and solved the transfer equation for each observational epoch. The photospheric parameters, needed to constrain the circumstellar scenario, were inferred through NLTE analyses of He, C, N, O and Si lines and ionization equilibrium, corrected for limb and gravity darkening. On the other hand, the stellar activity is reflected by the presence of line profile variations (lpv), detected in the time series analyses of He, C and O of line profiles and can be attributed to non radial pulsations.

PAINEL 72

PADRÃO DETALHADO DE ABUNDÂNCIAS DE UMA AMOSTRA DE ANÃS JOVENS DO DISCO GALÁCTICO

**Eduardo F. del Peloso¹, Gustavo F. Porto de Mello², Licio da Silva¹
 1 - ON/MCT
 2 - OV/UFRJ**

O grupo cinemático Ursa Maior parece apresentar, segundo estudos recentes, importantes discrepâncias em termos de abundâncias químicas, quando comparado com o Sol. Duas hipóteses foram aventadas para explicar estas discrepâncias: elas podem ser intrínsecas ao grupo ou podem ser uma mera consequência da baixa idade de suas estrelas membros (que têm cerca de 300 MAno). O objetivo deste trabalho é testar a segunda hipótese, averiguando se o padrão de abundâncias químicas de estrelas jovens (ou seja, de alta atividade cromosférica) de tipo solar do disco Galáctico apresenta alguma peculiaridade quando comparado com o de estrelas de baixa atividade. Para tal, realizamos análise espectroscópica detalhada de uma amostra de 10 estrelas F7-K1 V com $-0,2 \leq [\text{Fe}/\text{H}] \leq +0,1$. Um conjunto autoconsistente de parâmetros atmosféricos (temperaturas efetivas, gravidades superficiais, velocidades de microturbulência

e metalicidades) foi determinado, assim como abundâncias de 29 elementos com $6 \leq Z \leq 64$ (abrangendo 7 diferentes processos de nucleossíntese). Nossos resultados foram comparados com uma amostra de estrelas de baixa atividade. Três dos objetos analisados nunca tinham sido sujeitos a uma análise espectroscópica detalhada.

PAINEL 73

ESTRUTURA E DINÂMICA DE AGLOMERADOS GLOBULARES A PARTIR DA FUNÇÃO DE LUMINOSIDADE DE ESTRELAS GIGANTES

**Nathalia N. J. Fonseca, João Francisco C. Santos Jr.
 ICEx/UFMG**

O projeto visa o estudo e análise do comportamento radial de estrelas gigantes no aglomerado globular NGC104, investigando a conexão entre evolução estelar e dinâmica desse sistema. Dados fotométricos nas bandas JHK do infravermelho foram obtidos do catálogo 2MASS. A partir destes dados, foi construído um diagrama cor-magnitude, cujas sequências evolutivas de estrelas no aglomerado globular foram selecionadas através de filtros de cor e magnitude. Inicialmente gerou-se um gráfico da densidade de estrelas em função do raio, ao qual foi feito um ajuste da função de King, permitindo a determinação do raio de maré do aglomerado, $(41 \pm 3)'$, estando próximo do valor $42.86'$ obtido por outros autores. Também através dos dados filtrados e corrigidos das estrelas de campo, foram gerados gráficos da função de luminosidade total e para anéis em torno do centro do aglomerado. Assim, pode-se caracterizar a variação radial da proporção entre o número de estrelas gigantes em várias fases evolutivas, fornecendo informações sobre o estado dinâmico das estrelas nestas fases. Utilizando os modelos de evolução estelar do grupo Padova, reproduzimos satisfatoriamente as sequências do diagrama cor-magnitude de NGC104 com a isócrona de idade 11 Ganos e metalicidade $Z=0.003$. A partir desta isócrona associamos regiões no diagrama cor-magnitude com massas teóricas para estudar como as estrelas de cada região se distribuem radialmente, investigando efeitos de segregação de massa e sua relação com o estágio evolutivo do aglomerado. Identificamos e discutimos o acúmulo de estrelas gigantes (bumps) em regiões do diagrama cor-magnitude, o que é previsto pelos modelos de evolução estelar.

PAINEL 74

ANÁLISE DAS DISTRIBUIÇÕES DE MASSA DAS ESTRELAS ANÃS BRANCAS USANDO UM TESTE DE HIPÓTESE ESTATÍSTICO

Odilon Giovannini¹, Alex F. M. da Costa², S. O. Kepler²

1 - UCS

2 - UFRGS

Nos últimos 20 anos vários trabalhos sobre a distribuição de massa das estrelas anãs brancas DA foram publicados. Em geral, os trabalhos mostram que a distribuição de massa das anãs brancas segue uma distribuição normal com um pico ao redor de $0.6M_{\odot}$. As primeiras amostras selecionaram as anãs brancas mais brilhantes ($V < 15$). Mais recentemente, milhares de anãs brancas foram descobertas com o SDSS, chegando até $V \sim 19$. As amostras cobrem um intervalo de temperatura de 7.000 K a 70.000 K, aproximadamente, e não se observa nenhuma correlação entre a massa e a temperatura causado por algum efeito de seleção. Para determinar a massa de cada amostra diferentes métodos e modelos de evolução foram usados, desde cores fotométricas (os mais antigos) a espectros óticos e ultra-violeta. Portanto, as amostras não são homogêneas. Neste trabalho nós realizamos uma comparação entre os valores de massa média de 14 amostras (aproximadamente 3.000 estrelas) usando um teste de hipótese estatístico. O teste de hipótese resulta numa função que segue a distribuição t , dependente do número de graus de liberdade. Usando um nível de confiança de 95%, nós mostramos que todas as massas médias, exceto uma, são estatisticamente iguais (hipótese nula: $\mu_1 = \mu_2$). Esse resultado permite afirmar que, em qualquer etapa da sequência de esfriamento das anãs brancas, a massa média é a mesma. Também podemos concluir que os valores de massa são independente do modelo de evolução usado e que as massas médias das amostras mais recentes convergem para um valor muito próximo a $0.63M_{\odot}$.

PAINEL 75

DETAILED SPECTRAL MODELLING OF THE EVOLVED MASSIVE STAR AG CARINAE

Jose Henrique Groh^{1,2}, Augusto Damineli¹, D. John Hillier²

1 - IAG/USP

2 - University of Pittsburgh

Massive stars have a tremendous impact on both the chemical and dynamical evolution of a galaxy. They input energy and momentum, and eject their nucleosynthesis products into the interstellar medium. Thus, a detailed knowledge of massive star fundamental parameters and evolution is crucial to understanding their host galaxies, especially in the early Universe when massive stars are dominant. In this work we present a detailed spectroscopic analysis of

the evolved massive star AG Carinae during its last two hot phases of 1990 and 2001-2003. We used the radiative-transfer code CMFGEN to obtain the stellar luminosity, radius, effective temperature, mass-loss rate, wind terminal velocity, and volume filling factor of the clumped wind. In addition, we derived surface abundances of H, He, CNO, Si, Na, Mg, Al and Fe. The overabundance of He, N and Na, and the depletion of H, C and O, indicate the presence of CNO-processed material on the surface of AG Car. We noticed a significant difference between the effective temperature achieved on those two epochs ($T_{\text{eff}}=23800\text{K}$ in 1990 June and $T_{\text{eff}}=20500\text{K}$ in 2001 April). Based on the ionization structures of the wind during each epoch, we propose that those differences are due to the bi-stability that occurs in radiative line-driven winds around $T_{\text{eff}} 21,000\text{K}$. The high rotational velocity reported by Groh et al. 2006 for the epochs 2001-2003 was detected during 1990, as expected from angular momentum conservation. We also derived that AG Car has a luminosity of $10E+6 L_{\odot}$, for an adopted distance of 5 kpc. Together with the high rotational velocity measured, this puts AG Car extremely near to the Eddington limit. This has been probably playing a key role during the evolution of AG Car along the HR diagram.

PAINEL 76

ESPECTROSCOPIA ÓTICA DA NOVA ANÃ V2051 OPHIUCHI

Maryah Elisa Morastoni Haertel¹, Raymundo Baptista^{1,2}

1 - UFSC

2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

Variáveis Cataclísmicas (VCs) são sistemas binários cerrados compostos por uma anã branca (a primária) e uma estrela de tipo tardio (a secundária). Nesse sistema a estrela secundária preenche o seu Lobo de Roche, transferindo matéria para a primária via um disco de acrecimento. Uma das características do processo de acrecimento é a cintilação intrínseca do brilho observada nas curvas de luz ("flickering") que, apesar de importante, é um dos aspectos menos bem compreendidos do acrecimento de matéria. Um estudo recente da nova anã V2051 Oph revela duas fontes distintas de flickering: uma componente de baixa frequência associada ao fluxo de gás entre as estrelas, e uma componente associada ao disco de acrecimento. Neste trabalho relatamos os primeiros resultados da análise de dados de espectroscopia ótica cobrindo aproximadamente 3600-5800Å de V2051 Oph, obtidos no telescópio de 1.52m do ESO em julho de 2002, envolvendo 12 ciclos orbitais da binária. Um dos objetivos do projeto é a aplicação de técnicas tomográficas aos dados com resolução espectral para melhor caracterização das fontes de flickering nesse sistema. Os espectros calibrados são combinados e agrupados em caixas em fase orbital para a obtenção de espectros médios da componente estacionária de brilho e espectros da dispersão com relação à média (a componente de flickering), com particular ênfase na

comparação dos perfis das linhas de Balmer das duas componentes.

PAINEL 77

SIMULAÇÃO DE DIAGRAMAS COR-COR E COR-MAGNITUDE: OTIMIZANDO A PROCURA POR OBJETOS JOVENS E DE PEQUENA MASSA

Gabriel Rodrigues Hickel
UNIVAP

Objetos estelares jovens e estrelas de pequena massa apresentam, de modo geral, ambigüidade de classificação com estrelas subgigantes, gigantes e supergigantes vermelhas, pois ocupam áreas similares nos diagramas cor-magnitude e cor-cor. A atual massa de dados de levantamentos fotométricos, no óptico e no infravermelho próximo são excelentes ferramentas para a procura de estrelas jovens ou de pequena massa, mas torna-se necessário otimizar esta busca, uma vez que confirmações espectroscópicas requerem campanhas observacionais substanciais em termos de tempo de telescópio. Neste trabalho, eu mostro quais as combinações otimizadas de diagramas cor-cor e cor-magnitude que permitem a distinção fotométrica destes objetos, através de um simulador de construção destes diagramas, nas bandas B, V, R, I, J, H e K.

PAINEL 78

THE CENTRO DE ANALISES TEMPORAIS COROT

**Eduardo Janot Pacheco¹, Marcelo Emilio², Carlos Roberto da Silveira³,
Laerte Brandão Paes de Andrade¹**
1 - IAG/USP
2 - UEPG
3 - UNIP

The CoRoT satellite will be launched in October, 2006. Brazil participates in this space mission with the same rights as the European countries. Oscillation frequencies with unprecedented precision will be obtained with the satellite and will be compared with theoretical ones in order to test stellar structure models. The CoRoT Mission Center (Toulouse, France) will deal with the complex treatment of the raw data and will deliver light curves to the scientist (that is, brightness versus time). For these light curves, only the standard deviation, the noise level and a quality estimator will be yielded. Two previous operations will be needed for any further astrophysical analysis: 1) a precise determination of the present periodicities together with their characteristics (peak width, amplitudes and error estimates); 2) the discrimination between planetary transits and stellar occultations (that is, between planets and stellar companions).

Since April, 2006 we are in process of developing in the Astronomy Department of IAG-USP the Centro de Análises Temporais CoRoT (CAT-CoRoT). Its main goal is to furnish to Brazilian scientists involved with observations a homogeneous, high-quality time analysis of all CoRoT light curves. The CAT-CoRoT will also have a complete set of stellar structure and stellar pulsation codes constructed following the Virtual Observatory standards. These codes are briefly presented below. Codes CESAM and FILOU (that calculate stellar models and their pulsation spectra, respectively) are nearly completed and will be described in some detail.

PAINEL 79

SIMULAÇÕES HIDRODINÂMICAS DE JATOS DE ESTRELAS: UMA APLICAÇÃO A RW AURIGAE

Luís Henrique Sinki Kadowaki, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino
IAG/USP

Este projeto tem como objetivo o estudo analítico e numérico de jatos supersônicos de estrelas jovens, com particular aplicação ao jato protoestelar de RW Aurigae, o qual vem sendo amplamente investigado observacionalmente, tendo em vista a determinação dos parâmetros adequados ao estudo de assimetrias nos mapas de velocidade radial que poderiam evidenciar rotação próxima à base do jato na fonte progenitora. A confirmação do padrão de rotação, através de resultados teóricos e observacionais, é importantíssima, pois fornece consistência com o modelo magneto-centrífugo de formação dos jatos astrofísicos. Através do código numérico baseado na técnica do Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH; e.g., Cerqueira & de Gouveia Dal Pino 2004, A&A, 426, L25) realizamos simulações numéricas hidrodinâmicas do jato de RW Aurigae. Nas simulações incluímos os efeitos de resfriamento radiativo, precessão, rotação e variabilidade da velocidade de ejeção do jato. Através de um conjunto completo de simulações, considerando-se alterações nos parâmetros iniciais de maneira consistente com a literatura, obtivemos resultados que estão qualitativamente de acordo com a morfologia e a estrutura interna do jato protoestelar; entretanto, através das análises dos mapas de velocidade radial das simulações concluímos que essas são quantitativamente incoerentes com os valores observados e, portanto, não foi possível confirmar a presença de rotação na base do jato de RW Aurigae.

PAINEL 80

VENTOS OPTICAMENTE ESPESSOS EM ESTRELAS WOLF-RAYET

Graziela Roswitha Keller, Vera Jatenco-Pereira
IAG/USP

A aceleração dos ventos das estrelas Wolf-Rayet (WR) é geralmente atribuída à pressão de radiação, em analogia aos ventos acelerados radiativamente das estrelas de tipo O. Esta sugestão baseia-se no fato de que as luminosidades das estrelas WR e as velocidades terminais dos seus ventos encontram-se na mesma faixa daquelas das estrelas de tipo O, embora as taxas de perda de massa destas estrelas sejam cerca de um fator dez menores que as das estrelas WR de mesma luminosidade. Os modelos de aceleração radiativa em linhas têm tido bastante sucesso em explicar as propriedades observadas da perda de massa das estrelas de tipo O, mas uma aplicação direta destes modelos para as WR não se justifica. Os ventos das estrelas WR atingem cerca de metade da velocidade terminal já na região da fotosfera, de forma que a aceleração principal ocorre em grandes valores de profundidade óptica, ou seja, abaixo da fotosfera, onde forças de radiação devidas à absorção contínua são importantes. As primeiras tentativas de se aplicar um tratamento de ventos opticamente espessos às Wolf-Rayet foram realizadas por Kato e Iben (1992). Neste trabalho, nós construímos um modelo de ventos opticamente espessos para as estrelas WR e incluímos nele um fluxo de ondas Alfvén amortecido, o qual constitui um segundo mecanismo de impulsão do vento e de inserção de energia no material. Pudemos então obter perfis de velocidade e densidade para o vento, além de determinar a taxa de perda de massa e estudar a dependência destes frente a variações em diversos parâmetros do modelo.

Kato, M. e Iben, I. Jr. 1992, ApJ, 394, 305

PAINEL 81

NON-GRAY ROTATING STELLAR MODELS AND THE EVOLUTIONARY HISTORY OF THE ORION NEBULAE CLUSTER

Natalia Rezende Landin¹, Paolo Ventura², Francesca D'Antona², Luiz Themystokliz Sanctos Mendes³, Luiz Paulo Ribeiro Vaz¹
1 - Departamento de Física - UFMG
2 - Osservatorio Astronomico di Roma
3 - CPDEE - UFMG

The rotational evolution in the pre-main sequence is described by means of new sets of pre-MS evolutionary tracks including rotation, non-gray boundary conditions (BCs) and either low (LCE) or high convection efficiency (HCE). By using observational data and our theoretical predictions, we aim at constraining (1) the differences obtained for the rotational evolution of stars within the Orion

Nebulae Cluster (ONC) by means of these different sets of new models; (2) the initial angular momentum of low mass stars, by means of their templates in the ONC. We discuss the reliability of present stellar models for the pre-MS. While the 2D radiation hydrodynamic simulations predict HCE in pre-MS, semi-empirical calibrations seem to require that convection is less efficient in pre-MS than in the MS phase. So we derive stellar masses and ages for the ONC by using both LCE and HCE. The resulting mass distribution for the bulk of the ONC population is in the range 0.2-0.4M_⊙ for our non-gray models. In agreement with previous works, we find that a large percentage (~70%) of low-mass stars (M < 0.5 for LCE; M < 0.35M_⊙ for HCE) in the ONC appear to be fast rotators (P < 4 days). Three possibilities are open: 1) ~70% of the ONC low mass stars lose their disk at early evolutionary phases; 2) their "locking period" is shorter; 3) the period evolution is linked to a different morphology of the magnetic fields of the two groups of stars. We also estimate the range of initial angular momentum consistent with the observed periods. The comparisons made provide further clues to the indication that a second parameter is needed to describe convection in pre-MS, possibly related to the structural effect of a dynamo magnetic field.

PAINEL 82

EFFECTS OF HIGH ROTATION ON THE PHYSICAL PARAMETERS OF EARLY-TYPE BE STARS

Ronaldo Savarino Levenhagen¹, Nelson Vani Leister¹, Jean Zorec²
1 - IAG/USP
2 - Institut d'Astrophysique de Paris

The analysis of 114 high resolution spectra of southern field Be type stars allowed the estimation of their projected rotational velocities, effective temperatures and superficial gravities from both line fitting and ionization equilibrium procedures. Stellar ages, masses and bolometric luminosities were derived from non rotating internal structure models. Without taking into account for the effects of gravity darkening on the determination of physical parameters, we notice the occurrence of the Be phenomenon in later stages of the main sequence phase. Using rotational distorted models we infer that the distribution of Be stars close to the TAMS in the HR diagram is not a real fact but a consequence of the neglecting of gravity darkening effects.

PAINEL 83

THE EVOLUTIONARY STAGE OF THE UNCLASSIFIED B[E] CD-42 11721: AN INFRARED STUDY

**Silvia Lorenz-Martins¹, Marcelo Borges Fernandes¹, Michaela Kraus²,
Francisco Xavier Araujo³**
1 - OV/UFRJ
2 - Astronomický Ústav, Akademie věd České republiky
3 - ON/MCT

The star CD-42 11721 is a curious unclassified B [e] star sometimes pointed as a sgB[e] and sometimes as an HAeBe star. Our optical analysis, based on high resolution data, derived set of stellar parameters that favours a B[e] supergiant nature for this object (Borges et al. 2006). In this paper we are improving the discussion about the nature of this star modeling its spectral energy distribution (SED). Three different codes, written by us, were used, each one assuming a different circumstellar scenario to describe the SED: a spherical dust envelope, a passive flared disc and an outflowing disc wind. The latter code is presented for the first time. the radiative transfer problem is taken in to account and Mie theory is applied to describe the behaviour of dust grains in all codes. In addition, new features are highlighted in the ISO infrared spectra, which show a mixed chemistry, i.e. C- and O-rich dust, probably in a same circumstellar medium. Our results show that the presence of an outflowing disc wind, considering a very similar set of parameters compared to our optical study, seems to be necessary to reproduce better the SED. We also present a discussion about the nature of CD-42 11721, showing all points against and in favour of both natures, young and evolved. However, we suggest that CD-42 11721 is a B[e] supergiant star.

PAINEL 84

LINE VARIABILITY IN LBV HR CARINAE

**Maria Auxiliadora Delgado Machado¹, Francisco Xavier de Araújo²,
Marcelo Borges Fernandes³**
1 - UERJ
2 - ON/MCT
3 - OV/UFRJ

Since a long it has been described that HR Carinae (HD 90177) shows bright emission lines in its spectrum. It is known nowadays that this object is a low luminosity LBV (Luminous Blue Variable) star. According several authors the low luminosity LBVs have evolved from stars with initial masses $\leq 40 M_{\odot}$ that probably have passed by the red supergiant phase and now are evolving blueward in the HR Diagram. Due to the decrease of their g_{eff} in the red supergiant atage, these less luminous LBVs are expected to have more unstable

atmospheres. In this work we present a comparison among two high-resolution optical spectra of HR Carinae, obtained in 1999 and 2005. The major variability is the appearance of inverse P Cygni profiles in the most intense He I lines, which were in pure absorption in 1999 spectrum. Moreover, the majority of Fe II lines changed from typical P Cygni to pure emission profiles. We described all new profiles and discuss the possible mechanisms that could cause such variations. Further, using an non-ETL atmospheric code, we re-estimated the physical parameters from the fitting of the new Balmer profiles, obtaining $L_{\star}=5.5 \times 10^5 L_{\odot}$, $T_{\star}=14000K$, $\dot{M}_{\star}=3.0 \times 10^{-5} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ and He/H=0.4.

PAINEL 85

PARÂMETROS FÍSICOS E ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS DE ESTRELAS [WELS]

Wagner Luiz Ferreira Marcolino, Francisco Xavier de Araújo
ON/MCT

Estrelas [WELS] ("*Weak Emission Line Stars*") são estrelas centrais de nebulosas planetárias deficientes em hidrogênio. Seus espectros são compostos principalmente por emissões e absorções fracas de íons dos elementos He, C, N e O. Entre todas as classes de estrelas centrais deficientes em hidrogênio, a classe [WELS] é a que foi menos estudada na literatura. Até hoje, não é claro o status evolutivo desses objetos e seus parâmetros físicos e abundâncias químicas ainda não foram bem estabelecidos. Neste trabalho, apresentamos modelos de atmosferas em expansão para uma pequena amostra de estrelas desta classe. Para tanto, utilizamos o código CMFGEN, que resolve a equação de transporte radiativo juntamente com as equações de equilíbrio estatístico no referencial comóvel com o fluido em movimento. Através da comparação dos espectros teóricos com dados observacionais desde o ultravioleta até o ótico, obtivemos parâmetros físicos e abundâncias químicas para cada objeto de nossa amostra. Para a estrela Hen 2-12, por exemplo, encontramos os seguintes parâmetros : $R = 0.32 R_{\odot}$, $T_{\star}=67000K$, $\dot{M}_{\star}=7.5 \times 10^{-9} M_{\odot}/ano$, $v_{\infty}=1500km/s$ e a seguinte abundância química : $[He/C/N/O] = [45,54,0.2,0.04]$ (em % de fração de massa). Nosso estudo é discutido no contexto da evolução de estrelas centrais deficientes em hidrogênio através do diagrama HR e do diagrama raio transformado-temperatura. Nossos resultados indicam a possibilidade desses objetos não serem descendentes das estrelas centrais do tipo Wolf-Rayet, conforme admitido atualmente.

PAINEL 86

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 (ou FHB, de field horizontal branch), identificadas no survey HK de Beers e colaboradores (Beers et al. 1992, 1996). Com o catálogo construído e a espectroscopia já disponível, será possível estudar as propriedades cinemáticas de tais objetos no disco espesso e halo Galácticos. 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 turnoff da sequência principal (tipo espectral F) ou estrelas presentes no lado vermelho do ramo horizontal. A identificação de tais objetos e sua exclusão da amostra proporcionará uma análise confiável de correlação das distribuições espaciais das FHBs. Neste trabalho, apresenta-se a curva de calibração utilizada na estimativa dos índices de cor $(B-V)_0$ em função das cores $(J-H)_0$ de aproximadamente 12000 objetos. As estimativas de avermelhamento adotadas levaram em conta uma versão revisada das estimativas obtidas dos mapas de Schlegel e colaboradores. Com base na fotometria UBV, os objetos foram classificados de acordo com sua alta, média ou baixa probabilidade de serem estrelas de ramo horizontal ou tipo A de sequência principal. Esse trabalho resultará em um artigo a ser publicado ainda em 2006.

PAINEL 87

MODELING INITIAL MASS FUNCTIONS AND MASS RATIOS IN SPECTROSCOPIC BINARIES

Eduardo Monfardini Penteado, Jorge Ricardo Ducati
IF/UFRGS

Model simulations of observational parameters of a sample of spectroscopic binaries were performed. The sample has 252 systems selected from the Ninth Catalogue of Spectroscopic Binaries; the criteria adopted for selecting the systems were the exclusion of systems with short periods, as well as those with apparent magnitudes fainter than 7.5. Only main-sequence primaries were kept. An observational parameter, Y , was defined, as a function of the system inclination (assumed to be random), the mass ratio m_2/m_1 , and a parameter q_0

which is the limiting condition to ensure that both components are simultaneously on main sequence, thus avoiding evolutionary effects leading to mass exchanges. Simulations were performed, with generation of stars following several Initial Mass Function laws. Combinations of pairs of stars generated in this way were done, assuming that binaries are formed by simultaneous star formation. Several values of q_0 were used in the input equations. Results show that low-exponent IMF have better agreement with observations, this values being around 1.4, preferred than 2.35. Values of q_0 tend to be lower than predictions of evolutionary models, which point to $q_0=0.22$; instead, q_0 as low as 0.08 produce good fits to observations. Results also point to a unique IMF, instead of an IMF composed by two slopes, one for low masses, and another for masses greater than one solar mass.

PAINEL 88

O PROGRAMA "BRASS" DE BUSCA DE SUPERNOVAS EXTRAGALÁCTICAS

**Tasso Augusto Napoleão^{1,2}, Cristóvão Jacques Lage de Faria^{1,2},
 Eduardo Pimentel^{2,1}, Carlos Alberto Colesanti¹**

1 - REA - Rede de Astronomia Observacional

2 - CEAMIG - Centro de Estudos Astronomicos de Minas Gerais

Pretende-se apresentar os objetivos, metodologia e resultados do programa de busca de Supernovas Extragalácticas "BRASS" (Brazilian Supernovae Search), atualmente o único do gênero na América Latina e um dos quatro em operação no Hemisfério Sul. O programa utiliza dois sítios observacionais com telescópios e cameras CCD controlados remotamente via Internet, em uma operação totalmente automatizada. A busca é feita a partir de uma amostra de 3600 galáxias selecionadas entre os catálogos UGC, ESO-Uppsala, PGC, MCG, NGC e IC, levando em conta os diversos critérios astrofísicos que determinam a taxa de ocorrência de supernovas. O planejamento do projeto durou dois anos e a operação se iniciou em meados de 2004. Nos primeiros vinte meses de operação foram feitas 52 000 imagens e descobertas dez supernovas, todas confirmadas pela União Astronômica Internacional. Os autores, engenheiros de profissão e astrônomos amadores, esperam que este projeto sirva também para estimular uma cooperação eficiente e produtiva entre as comunidades profissional e amadora no Brasil, a exemplo do que já ocorre em numerosos países.

PAINEL 89

PROPERTIES OF THE CIRCUMSTELLAR ENVELOPE OF THE POST-AGB ROBERTS 22

**Daniel Nicolato Epitacio Pereira¹, Francisco Xavier de Araujo¹,
Silvia Lorenz Martins², Barbara Ercolano³, Mike Barlow³**
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ
3 - UCL-London

A major discovery by the ISO satellite was the presence, in the spectra of many evolved stars, of an array of narrow emission features longwards 17 μ m that could be attributed to crystalline silicate grain species, both enstatites and olivines. The occurrence and mineralogy of these features have been investigated in a series of papers by Molster et al. (2002), where it was concluded that for many of the sharpest featured sources the crystalline silicates are located in a cool circumstellar envelope, rather than in outflows. As the envelope is formed from the continuous mass loss of the object during its AGB stage, it is natural to suppose that the central star would share its chemical properties. Thus, one would expect the star surrounded by such silicate-rich material to be of oxygen-rich composition. However, crystalline silicates are frequently associated with carbon-rich central objects. These DUAL CHEMISTRY objects present an opportunity to investigate the mechanisms of mass ejection that form the circumstellar envelope during and after AGB stage, and contribute to the enrichment of the interstellar medium. In this work we present Gemini TReCS long-slit 17-25 μ m spectra of Roberts 22, a post-AGB with dual chemistry. We have modeled this star using a 3D Monte Carlo method to describe the radiative transfer in its dust envelope. Three different species of grains (amorphous carbon, crystalline and amorphous silicate) have been considered. Preliminary results seem to indicate that an hour-glass density distribution can reproduce, within certain conditions, the properties of the envelope of Roberts 22.

PAINEL 90

INFRARED POLARIMETRY OF YSOS AT LNA

Antonio Pereyra, Antonio Mario Magalhães
IAG/USP

Imaging polarimetry is a powerful tool to detect asymmetries in young stellar objects (YSOs). Infrared polarimetry permits to reduce the contamination of foreground polarization that is critical in optical bands. In particular, correlations between the polarization position angle (PA) and any existing asymmetry (like outflows, jets or disks) are important to evaluate the opacity of the scattering mechanism. Single scattering is expected in optically thin disk

with PA perpendicular to the disks. On the other hand, multiple scattering may produce PA parallels to optically thick disks. In this work, we present infrared polarimetry of a sample of YSOs. Our sample includes four T Tauri stars (DG Tau, V536 Aql, DO Tau and RY Tau) and two Herbig Ae/Be stars (MWC 297 and PDS 406). The range of measured polarization is [0.6 - 4.8]% at H band. In DO Tau and RY Tau, the PA is perpendicular to the projected longer axis of the disks and suggests scattering in optically thin disks. DG Tau, V536 Aql and MWC 297 are consistent with the polarization being produced in optically thick disks. In DG Tau and V536 Aql, the PA is perpendicular to the jets/outflows and therefore parallel to the disks. In MWC 297, the PA is parallel to a geometrically thin but optically thick disk. PDS 406 presents the higher polarization of our sample. This seems to be consistent with existing indirect evidence of a rotating disk deeply embedded in its progenitor cloud. This work is part of an ongoing infrared polarimetry program of YSOs. The observations were gathered using the CamIV along with the IAGPOL at LNA site. This work is supported by Fapesp.

PAINEL 91

THE EXTRA MIXING AFTER THE RGB-BUMP FROM C¹²/C¹³ RATIOS

**Rodolfo Smiljanic¹, Romain Gauderon², Pierre North², Beatriz Barbuy¹,
Corinne Charbonnel³**
1 - IAG/USP
2 - École Polytechnique Fédérale de Lausanne
3 - Observatoire de Genève

The carbon isotopic ratio, C¹²/C¹³, is a powerful tracer of the mixing events during the stellar evolution due to the conversion of C¹² into C¹³ (and N¹⁴) via the CN cycle. The standard evolutionary models expect a decrease of the C¹²/C¹³ ratio from 90, the solar value, to 20-25, due to the first dredge-up, at the beginning of the red giant branch (RGB). However, red giants with ratios down to 3-4, the CN cycle equilibrium value, have been found in the field, in globular and in open clusters. The observations indicate a non-standard mixing in the red giant branch beginning in the RGB-bump, when the outward moving hydrogen burning shell crosses the molecular weight barrier left by the convective layer in its maximum extent. In this work we present C¹²/C¹³ ratios, as well as C, N and O abundances, determined in a sample of 20 red giants from open clusters using high resolution, high S/N spectra and spectral synthesis. We discuss the observed dependence of our results, and others collected from the literature, with stellar mass and luminosity. We also discuss these results in light of theoretical predictions that account for this extra-mixing.

PAINEL 92

PADRÕES DE ABUNDÂNCIAS ENTRE ESTRELAS MUITO POBRES EM METAIS NO HALO DA GALÁXIA

Vinicius Placco, Silvia Rossi
IAG/USP

Abundâncias elementais estelares são essenciais para identificação de populações, caracterização da história química e para impor alguns limites na formação da Galáxia. Os elementos formados por processos de captura de neutrons são os responsáveis pela síntese da maior parte dos elementos pesados na região de massa $A \geq 60$. Os núcleos gerados pelo processo-r são produtos primários de nucleossíntese, associados com a evolução de estrelas massivas (SNIIE, estrelas de neutrons, etc.). Nesse cenário, espera-se que os primeiros elementos pesados introduzidos na componente gasosa interestelar da Galáxia sejam núcleos formados por processo-r em associação com essas estrelas. O objetivo deste trabalho, baseado em análise automatizada de abundâncias dos espectros do HERES (Hamburg ESO R-process Enhanced Star survey - Christlieb et al. 2004), é explorar padrões de abundâncias elementais produzidos pelas primeiras gerações estelares na Galáxia. Utilizando uma amostra de ~ 500 estrelas gigantes com $[\text{Fe}/\text{H}] < -1.5$, pretende-se identificar o comportamento geral dos padrões de abundância em função da metalicidade, fornecer medidas de espalhamento e especificar a frequência de diferentes classes de objetos com padrões de abundância similares. Serão apresentadas as dispersões elemento a elemento em função da metalicidade, bem como as relações entre elementos -r e -s, como por exemplo $[\text{Ba}/\text{Eu}]$ ou $[\text{La}/\text{Eu}]$ vs. $[\text{Fe}/\text{H}]$, que permitem quantificar a contribuição de cada processo de captura para o enriquecimento do meio. Resultados preliminares mostram um grande espalhamento de $[\text{Eu}/\text{Fe}]$ para $[\text{Fe}/\text{H}] < -2.0$, o que pode caracterizar diferentes locais de nucleossíntese ou componentes adicionais na captura rápida de neutrons. Este trabalho conta com o apoio financeiro da FAPESP.

PAINEL 93

ABUNDANCES OF SUPER-METAL RICH STARS OF THE BULGE-LIKE SAMPLE

Luciana Pompeia¹, Beatriz Barbuy¹, Michel Grenon²
1 - IAG/USP
2 - Observatorio de Geneva

The structure of our galaxy has been revealed increasingly complex and dynamical. Stellar and gaseous substructures have been observed within the known main components (bulge, thin disk, thick disk and halo) such as the bar, streams and comoving-groups, flares and a warp. Among these substructures, we

have found a nearby group of high-velocity stars with highly excentric orbits and probable origin in the inner parts of the Galaxy. From previous works we have found for a sample of intermediate metallicity stars ($-0.8 = [\text{Fe}/\text{H}] = +0.4$ dex) of this group a different chemical composition compared to the average stars pertaining to the solar-neighborhood. In the present work we report our first results on a sample of metal-rich stars of such group that we have called the bulge-like stars. With this we intend to give answers to the following questions: a) What are the chemical patterns of this group? Are they similar to those of any other component of the Galaxy? b) What can be inferred about the origin of this population? c) What does it tell us about the chemical evolution of the Galaxy in the metal-rich regime?

PAINEL 94

FOTOMETRIA INFRA-VERMELHA DA NOVÓIDE UU AQUARI

Tiago Ribeiro, Raymundo Baptista
UFSC

Variáveis Cataclísmicas (VCs) são sistemas binários onde uma estrela de tipo tardio (a secundária) transfere matéria a uma anã branca (a primária) via disco de acrecimento. A análise de curvas de luz de VCs no infra-vermelho fornece uma oportunidade ímpar de estudar a estrela secundária e as regiões externas e frias do disco de acrecimento. Além disto, utilizando a modulação elipsoidal característica da estrela secundária, podemos determinar, de maneira independente, parâmetros orbitais do sistema como a inclinação i e a razão de massa q . Em sistemas de baixa razão de massa ($q \leq 0.33$) e discos extensos as partes externas do disco podem sofrer influência gravitacional da secundária, fazendo com que o disco se torne elíptico e precessionante no referencial da binária. Neste trabalho apresentamos o resultado da análise de curvas de luz nas bandas J e H da novóide UU Aqr obtidas com a CAMIV no telescópio de 0.60 m do LNA/Brasil em 2004 e 2005. A modulação elipsoidal é detectada apenas nas curvas de luz da banda H obtidas em 2004. As curvas de 2005 apresentam uma modulação orbital (*hump*) cujo máximo varia em fase. Utilizamos as curvas de luz de 2004 na banda H para inferir os valores $i = 72^\circ \pm 7^\circ$ e $q = 0.4 \pm 0.1$, e estimar que a secundária é responsável por 36% do fluxo total nesta banda. Subtraímos a contribuição da secundária de todas as curvas de luz da banda H , separando as curvas de acordo com a posição do *hump* em relação ao eclipse, e utilizamos técnicas de mapeamento por eclipse para estudar a influencia do *hump* na distribuição de brilho do disco de acrecimento. Os resultados mostram indícios da existência de um disco elíptico precessionante em UU Aqr.

PAINEL 95

ABUNDÂNCIAS DO C, N E O EM ESTRELAS DE TIPO SOLAR

**Domingos Sávio dos Santos Rodrigues¹, André de Castro Milone¹, Livia de Souza Ribeiro¹,
Ronaldo Oliveira da Silva², Gustavo Frederico Porto de Mello³**
1 - INPE
2 - Geneva Observatory/Switzerland
3 - Observatório do Valongo/UFRJ

A análise das abundâncias elementais em estrelas de tipo solar da vizinhança solar possibilita obter informações fundamentais sobre os processos de nucleossíntese ocorridos no disco da Galáxia, pois tais estrelas preservam em suas fotosferas a composição química do meio interestelar onde e quando foram formadas. Neste trabalho, estudam-se as abundâncias dos elementos do grupo CNO para uma amostra de 35 estrelas, estando as do Carbono determinadas para 24 estrelas, as do Nitrogênio para nove e as do Oxigênio em fase de determinação. Utiliza-se a síntese espectral de bandas moleculares do Sistema Swan do C₂ e Sistema Vermelho do CN e de linhas atômicas do C I e do O I, aplicada por meio de um método diferencial tendo o Sol como referência e abrangendo a região 12500-8300Å. Os espectros foram obtidos com espectrógrafos Echelle nos telescópios 1,52m do ESO e 1,50m do CTIO, tendo alta resolução (29.000 e 47.000) e elevada razão sinal-ruído ($250 \leq S/R \leq 450$). Foram utilizados para a análise o código Moog, os modelos de atmosfera MARCS, as listas de linhas moleculares de Kurucz e atômicas de VALD e parâmetros fotosféricos determinados por outros trabalhos. Para definir o padrão solar de abundâncias, foram adotados os resultados de Asplund et al (2004). Obtiveram-se para o Carbono abundâncias no intervalo $-0,19 \leq [C/Fe] \leq 0,20$ dex, com erro médio de 0,05 dex e média igual a $-0,03 \pm 0,07$ dex, que comparadas com as metalicidades não mostram qualquer correlação. Oito estrelas apresentam abundância não-solar para o Carbono e três possuem razão C/Fe não-solar. Agradecimentos ao PROAP/CAPE-S-INPE e ao projeto da FAPESP Nossa Galáxia e Formação Estelar.

PAINEL 96

**EFEITO DE CRITÉRIO DE SELEÇÃO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO
DE METALICIDADE DAS ANÃS G**

Elton Rodrigues de Souza, Helio Jaques Rocha-Pinto
Observatório do Valongo

Estrelas de longa vida são geralmente utilizadas no estudo da distribuição de metalicidade do disco galáctico. A definição de uma estrela de longa vida não é trivial. A maioria dos autores selecionam-nas a partir de uma determinada faixa de tipo espectral e/ou cor. Ambos os critérios podem introduzir tendências não

desprezíveis. Tipos espectrais dependem não linearmente da massa estelar e da metalicidade e, por conseguinte, estrelas com o mesmo tipo espectral podem não ter a mesma expectativa de vida. Por outro lado, a posição de uma estrela dentro de uma faixa de cor pré-estabelecida também depende da metalicidade estelar. Neste trabalho, investigamos se a incorporação de anãs G0 e G1 – estrelas cuja expectativa de vida chega a ser menor do que a idade do disco galáctico – em uma amostra de anãs G destrói a representatividade destas estrelas como testemunhas da história do enriquecimento químico do disco. Também investigamos se a seleção de estrelas que tenham cores similares às das anãs G0 e G1 afeta a distribuição de metalicidade no mesmo sentido. Nossos resultados sugerem que a distribuição de metalicidade das anãs G0 e G1 é compatível com aquela das anãs G2 a G8. Entretanto, a distribuição das estrelas que possuem cores dentro da faixa de classificação das estrelas G0 e G1 é substancialmente diferente da distribuição das demais estrelas: o teste de Kolmogorov-Smirnov fornece uma probabilidade de 10^{-11} de que ambas as distribuições provenham da mesma população, e uma inspeção visual deixa claro que as estrelas mais azuis são em média mais ricas do que as estrelas mais vermelhas. Concluímos que a seleção de uma amostra por uma faixa de cor deve ser mais rigorosa para a definição de uma amostra de estrelas de longa vida.

PAINEL 97

CHEMICAL ABUNDANCES OF SLOW ROTATING B AND BE STARS

Ronaldo Savarino Levenhagen, Nelson Vani Leister
IAAG/USP

We present a chemical analysis on six field slow rotating B and Be stars, two of them with no previous abundance determinations in the literature. High dispersion and signal-to-noise ratio spectra allowed the estimation of their fundamental photospheric parameters such as projected rotational velocities, effective temperatures and superficial gravities from both line and equivalent width fitting procedures. From these parameters and line equivalent widths we inferred LTE abundances of He, C, N, O, S, Si and Fe and NLTE abundances of He, C, N and O. The analysis indicates that nitrogen and oxygen have a tendency to be overabundant relatively to solar values.

PAINEL 98

ESTIMATION OF CARBON ABUNDANCES IN CARBON-ENHANCED METAL-DEFICIENT STARS FROM THE HK SURVEY

Silvia Rossi¹, Timothy C. Beers^{2,3}, Chris Sneden⁴
 1 - IAG/USP
 2 - MSU
 3 - JINA- Joint Institute for Nuclear Astrophysics
 4 - University of Texas

We develop and test a method for the estimation of carbon abundance ratios ($[C/Fe]$) and metallicities ($[Fe/H]$) in metal-deficient stars, based on application of artificial neural networks and synthesis models to medium-resolution ($1 - 2 \text{ \AA}$) spectra in the region of the CH G-band feature at $4300 \text{ \AA}$. We calibrate this method by comparison with modern carbon abundance determinations for $N \approx 125$ stars reported in the recent literature. The neural network approach makes use of a previously defined set of line-strength indices quantifying the strength of the CaII K line and the CH G-band, in conjunction with $J-K$ colors from the 2MASS Point Source Catalog. The use of near-IR colors, as opposed to broadband $B-V$ colors, is required because of the potentially large effect of strong molecular carbon bands on bluer color indices. We also explore the practicality of obtaining estimates of carbon abundances from spectral information alone, i.e., without the additional information providing by photometry, as many future samples of carbon-enhanced, metal-poor stars may lack such data. Using these methods, we are able to reproduce the previously-measured carbon abundances and $[Fe/H]$ determinations with an accuracy of ≈ 0.25 dex for stars in the metallicity interval $-4.0 \leq [Fe/H] \leq -1.0$. As a first application, we estimate the abundance of carbon and $[Fe/H]$ for the sample of 56 stars identified as carbon-rich, relative to stars of similar metal abundance, in the sample of strong G-band stars discussed by Beers, Preston, & Shectman.

PAINEL 99

MAPEAMENTO ESPECTRAL DE DISCOS DE ACRÉSCIMO: O INTERESSANTE CASO DE DQ HER

Roberto Kalbusch Saito¹, Raymundo Baptista^{1,2}, Keith Horne³, Phillip J. Martell⁴
 1 - UFSC
 2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research
 3 - University of St Andrews
 4 - University of Wisconsin Center - Marinette

Durante as últimas duas décadas o método de mapeamento por eclipse acumulou um histórico de resultados que nos ajuda a entender melhor o processo de

acréscimo em estrelas variáveis cataclísmicas (VCs). A polar intermediária DQ Her é uma importante VC que combina características magnéticas (acréscimo de matéria pelos pólos magnéticos da anã branca) e não-magnéticas (presença de disco de acréscimo em regiões externas à anã branca). Dados de espectroscopia rápida de alta resolução tornaram possível a obtenção de mapas de eclipse do fluxo de acréscimo em DQ Her com qualidade excepcional. A combinação desta informação espectral contida nos quase 400 mapas monocromáticos com a resolução dos mapas permitiu extrairmos uma riqueza de novas informações a cerca do acréscimo em DQ Her. Neste trabalho apresentamos todos os passos deste experimento de mapeamento espectral, ilustrando a capacidade da técnica e discutindo a vasto leque de informações obtido sobre o sistema. Dentre outros resultados, conseguimos extrair espectros espacialmente resolvidos para as diferentes fontes de emissão, traçar dependências radiais para as linhas de emissão e derivar parâmetros físicos para o sistema, como distância e temperaturas do disco. Os resultados fornecem um teste para teorias e modelos físicos, permitindo uma melhor compreensão do processo de acréscimo, além de abrir novas perspectivas de seu uso para estimar parâmetros físicos e expandir os horizontes para a aplicação de técnicas de mapeamento por eclipse em dados espectroscópicos.

PAINEL 100

ANÁLISE DA VARIABILIDADE FOTOMÉTRICA DA ESTRELA PDS530 NA BUSCA DE ALVOS PARA O PROGRAMA ADICIONAL DO SATÉLITE COROT

Fábio Pereira Santos¹, Wagner J. B. Corradi¹, Jane Gregório-Hétem², Gustavo Rojas², Sérgio L. A. Vieira¹, Sílvia H. P. Alencar¹
 1 - ICEx/UFMG
 2 - IAG/USP

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 circunelar. 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 Junho e 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 da estrela PDS530 (Herbig Ae/Be), que se encontra em uma nebulosa de reflexão (GN 18.39.2), revelou uma variação de cerca de 0.3 de magnitude dentro de um período de cerca de 1 mês. Para decidir se esta variabilidade é periódica ou não precisaremos acompanhar estes objetos por mais tempo. Dessa forma será possível decidir quais são os alvos mais promissores para Programa Adicional do Satélite CoRoT.

PAINEL 101

ESTRELAS OH/IR MORTAS

Theo C. K. Silva¹, S. Lorenz-Martins¹, R. Ortiz², F. X. Araújo³

1 - OV/UFRJ

2 - IAG/USP

3 - ON/MCT

Muito recentemente Bains et al. (2003, MNRAS 346,L46) reportaram o desaparecimento do maser OH em 1667 MHz na estrela IRAS 17436+5003, uma post-AGB. Neste trabalho eles discutem várias possibilidades de causas físicas que poderiam acarretar a diminuição do maser. Em um artigo de 2002 (ApJ 576,445) Lewis discute que o fenômeno de desaparecimento do maser OH é um fenômeno comum e apresenta 4 estrelas que perderam o maser OH e uma que está perdendo. Comparando medidas dos catálogos de Sevenster (2001, A&A 366, 481S) com outras medidas para 109 estrelas OH/IR encontramos 4 novas fontes para as quais o maser OH desapareceu nos últimos 10 anos. Tais estrelas foram modeladas por nós a fim de verificar qualquer anomalia em seus envoltórios circunstelares. Além disso, um grid de 474 modelos que descrevem os parâmetros físicos nos envoltórios de objetos OH/IR foi calculado e estudado em detalhes. Discutimos os resultados da modelagem bem como mecanismos de bombeamento da emissão maser nestes meios.

PAINEL 102

PHYSICAL PARAMETERS AND BA ABUNDANCES OF MILD BARIUM STARS

Rodolfo Smiljanic¹, Gustavo Frederico Porto de Mello²

1 - IAG/USP

2 - OV/UFRJ

Barium stars are extrinsic s-process enriched stars formed in binary systems. A former more massive companion becomes a thermally-pulsing asymptotic giant branch star, enriches itself with s-process elements and transfers the material

onto the atmosphere of the current barium star. A Ba index, based on prism-objective spectra, ranging from Ba0.2 to Ba5, where Ba5 indicates the highest intensity of the enrichment, have been used to classify these stars. The mild barium stars are the ones with the smaller extent of the enrichment (Ba0.2 - Ba2). The reasons for the different intensities in the enrichment are not well known. Initially mild barium stars were thought to be formed only in wide binary systems, but this was already shown to not be the case. There are indications that metallicity could be an important factor; a system with a higher metallicity would form a barium star with a smaller s-process enrichment. In this work we present preliminary results of an analysis of a large sample of mild barium stars. Atmospheric parameters, masses, luminosities and Ba abundances were determined using spectra obtained in the Pico dos Dias Observatory, photometry from the literature and Hipparcos parallaxes. For many of the sample stars this is the first time atmospheric parameters and Ba abundances were determined. This analysis allowed us to identify some normal giants misclassified as mild barium stars. The results for the clean sample of mild barium stars are used to discuss the general characteristics of this class of peculiar objects, and to search for correlations between the physical parameters and the Ba abundances.

PAINEL 103

STELLAR PARAMETERS AND EVIDENCE OF CIRCUMSTELLAR ACTIVITY FOR A SAMPLE OF HERBIG Ae/Be STARS

**Sergio Luiz Araujo Vieira^{1,2}, Marcelo Medeiros Guimaraes³,
Silvia Helena Paixao Alencar³, Wagner Jose Corradi Barbosa³**

1 - Centro Universitário UNA

2 - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais - FEAMIG

3 - Departamento de Física - UFMG

Our objective in this work is to investigate evidences of accretion in a sample of 15 Herbig Ae/Be stars and try to determine whether these events originate in a remnant gaseous structure from the primordial cloud (rich in Hydrogen) or in a metal rich body (like comets in our Solar System). During such analysis we also determine precise stellar parameters for this sample of stars. The stars were observed using high resolution spectroscopy ($R = 48,000$). A synthetic photospheric spectrum was constructed and then subtracted from the observed one in order to obtain the circumstellar component. An iterative procedure was applied in order to find the stellar parameters that were used to build the synthetic photospheric spectrum. Evidences of circumstellar activity were found in four stars: HD100546, HD142666, HD144432 and HD145718. **The presence of redshifted absorption features only in the Balmer lines implies that the accreting material is Hydrogen rich, excluding the possibility that the accretion events might have been created by comet-like bodies.** We determined effective temperature, surface gravity, metallicity and the projected

rotational velocity for the stars in our sample.

PAINEL 104

BINÁRIAS ECLIPSANTES NO LEVANTAMENTO OGLE II

Julio César Tello Gálvez, Francisco Jablonski
DAS/INPE

Apresentamos os resultados de uma procura por binárias eclipsantes entre as estrelas suspeitas de serem variáveis no OGLE (Optical Gravitational Lensing Experiment) realizado em 49 campos na direção do bojo galáctico. A amostra inicial de cerca de 220 mil objetos com magnitudes na banda I foi restrita aos ~80 mil objetos com contrapartida no catálogo 2MASS (Two-micron All-Sky Survey) com magnitudes medidas nas bandas J, H e K_s. Utilizando a técnica da Análise das Componentes Principais, nós tornamos mais eficiente a procura por binárias eclipsantes, examinando simultaneamente propriedades da curva de luz e a cor dos objeto-alvo. Comparamos os resultados obtidos com o trabalho de Devor (2005) e discutimos em mais detalhes os objetos de características extremas do levantamento. Nós selecionamos as curvas de luz de alguns destes objetos que contêm 200 a 300 medidas na banda I e as submetimos ao código de síntese de Wilson-Devinney (1971). Discutimos o tipo de binária eclipsante segundo a classificação pelo modelo de Roche, indicamos quais parâmetros foram mantidos fixos e quais deles foram ajustados e apresentamos as soluções das curvas de luz. Estes objetos podem ser considerados como alvos para sua observação em instrumentos como o telescópio SOAR para um melhor estudo de suas propriedades.

PAINEL 105

THE EXPANSION OF YOUNG NEARBY STELLAR POPULATION

Carlos Alberto O. Torres, Germano R. Quast
LNA/MCT

In the SACY project we obtain space velocities and galactic positions for about 1300 dwarf stars of the solar neighborhood, possible counterparts of ROSAT source. From the Li line intensity we classified 554 as younger than the Pleiades age. Trying to obtain space velocities that characterize possible associations on this young sample, we found that there is a general systematic expansion in the direction of the Galactic Center. This shows up as a strong positive correlation between the X axis and the U velocity component. As all objects in our sample are nearer than 200 pc, it is difficult to understand this as a general galactic effect. Moreover, the sample of stars with the Pleiades age (~50 ~300 Myr) does not show this expansion (and even the sample of older stars). The expansion is also

weakly present in the Galactic rotation direction but it is inexistent in the direction perpendicular to the Galactic plane. We will discuss some possible explanations.

PAINEL 106

VENTO RADIATIVO NAS SUPERGIGANTES B[e]

Eduardo Charles Vasconcellos^{1,2}, Francisco Xavier Araújo²
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

Supergigantes B[e](SgB[e]) são estrelas massivas e luminosas ($\log(L^*/L_{SOL}) \geq 4.0$). Espectralmente se destaca a presença de um espectro híbrido, caracterizado pela existência simultânea de linhas estreitas em emissão ($v_{exp} \approx 100 \text{ km s}^{-1}$) de elementos uma ou duas vezes ionizados no espectro óptico, e de linhas largas em absorção no SgB[e]c UV de espécies altamente ionizadas ($v_{exp} \approx 1000 \text{ km s}^{-1}$). Este trabalho visa analisar a importância das linhas opticamente finas em um modelo de vento radiativo para o plano equatorial das SgB[e]. O cenário adotado para este estudo foi proposto em Zickgraf et al.(1985A&A 143, 421) e consiste em um vento com uma componente polar rápida e pouco densa, e uma componente equatorial densa e lenta. Uma vez adotado o cenário, a análise está sendo feita através da variação do parâmetro radiativo α . Este parâmetro está relacionado com a contribuição das linhas opticamente finas em relação as opticamente espessas para a geração do vento. Uma vez selecionado α , são inseridos na equação diferencial do vento os parâmetros estelares e então utilizado um método numérico para obter uma solução e compará-la com as observações. Primeiramente nos fixamos no caso em que $\alpha=0$. Neste caso, a equação é simplificada e torna-se análoga a equação de um vento isotérmico. A solução é portanto bem mais simples. Obtivemos, para este caso, resultados satisfatórios, com velocidades de expansão entre 32 e 70 km s^{-1} , dependendo dos parâmetros estelares. Finalmente, estão sendo analisados outros valores para α . Nestes casos, em que $\alpha \neq 0$, faz-se necessário um método numérico iterativo para resolver a equação diferencial, devido a complexidade da mesma. Resultados preliminares indicam velocidades entre 10 e 200 km s^{-1} . No entanto, esses resultados devem ser considerados com cautela, até que testes adicionais sejam realizados no método. Os resultados definitivos, para velocidades terminal e taxa de perda de massa, serão apresentados na reunião.

PAINEL 107

ESTRELAS DO PDS CANDIDATAS A PROTO-NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Rodrigo Georgetti Vieira, Jane Gregorio-Hetem
IAG/USP

Estudos dos envoltórios circunstelares em estrelas na fase pós-AGB têm sido desenvolvidos com base em modelos que reproduzem a composição de poeira, a taxa de perda de massa, raio interno do envoltório e distância até a estrela central (e.g. Gauba & Parthasarathy 2004). Em nosso projeto, buscamos determinar os parâmetros dos ambientes circunstelares de uma amostra de 27 candidatas a Nebulosas Proto-Planetárias (PPN). Tais parâmetros serão utilizados para melhor entender os mecanismos de radiação nos envoltórios de poeira desses objetos de transição e os processos evolutivos, desde a fase AGB até que se forme a Nebulosa-Planetária. Para resolver o problema do transporte radiativo utilizamos o código DUSTY, desenvolvido por Ivezić, et al. (1999). A amostra foi selecionada do catálogo do Pico dos Dias Survey (PDS), entre as fontes IRAS identificadas inicialmente como estrelas jovens de massa intermediária, do tipo Herbig Ae/Be. Através de uma análise detalhada de sua distribuição espectral de energia (SED) verificou-se que algumas destas candidatas são provavelmente objetos em estágios mais avançados da evolução estelar. Essas fontes apresentam forte excesso de emissão no infravermelho distante e cores nas bandas IRAS semelhantes às PPN. O objetivo principal do trabalho é modelar os envoltórios destas estrelas de acordo com Gauba & Parthasarathy (2004), por exemplo. No presente trabalho apresentamos os resultados parciais da pesquisa, tais como: (i) os critérios de seleção da amostra (com base na SED), (ii) dados coletados na literatura, bem como dados recentemente obtidos com a CamIV no OPD/LNA, (iii) testes preliminares com o código DUSTY.

PAINEL 108

ESCALAS DE TEMPERATURA EFETIVA PARA ESTRELAS OB DA SEQUÊNCIA PRINCIPAL

**María Isela Zevallos Herencia¹, Simone Daflon¹, Katia Cunha¹,
Herman Hensberge²**
1 - ON/MCT
2 - KSB-ORB, Bélgica

Existem diferentes métodos para se determinar temperaturas efetivas (T_{ef}), entre os quais mencionamos: calibrações fotométricas, equilíbrio entre dois estágios consecutivos de ionização de um mesmo elemento, síntese de linhas de hidrogênio e fluxo infravermelho. Os diferentes métodos produzem diferentes

escalas de T_{ef} que nem sempre são consistentes entre si. Devido a sua importância, e sendo a temperatura efetiva necessária para a análise de abundâncias químicas, é importante conhecer, testar e comparar as diferentes escalas de temperatura. Neste trabalho determinamos T_{ef} por quatro métodos diferentes: as temperaturas espectroscópicas determinadas a partir do equilíbrio de ionização de silício (SiII/SiIII ou SiIII/SiIV) e dos tipos espectrais; as determinadas mediante síntese de linhas de hidrogênio acoplada a uma calibração para fotometria Strömgren; e as temperaturas efetivas determinadas pela calibração do parâmetro livre de avermelhamento Q da fotometria UVB. A amostra utilizada para realizar o presente trabalho consiste em espectros de alta resolução de 28 estrelas OB da sequência principal da associação Monoceros OB2, obtidos com os telescópios ESO 3.60 m + espectrógrafo CASPEC, Palomar 1.52 m + espectrógrafo echelle e ESO 1.52 m + espectrógrafo FEROS. Apresentaremos as diferentes temperaturas obtidas para cada estrela da amostra e discutiremos as diferenças observadas entre as escalas.



EXTRAGALÁCTICA

PAINEL 109

MODELING THE RADIO FLARING BEHAVIOUR OF OV236

Luiz Claudio Lima Botti¹, Flavio Eler de Melo^{1,2}, Marcia Auta dos Santos³

1 - CRAAM/INPE

2 - Escola Politecnica/Universidade de Sao Paulo

3 - CRAAM/Mackenzie

We present a procedure to obtain the observed characteristics of synchrotron outbursts in relativistic jets. We have used a representative radio long-term light-curves of OV236 at 4.8, 8.0, 14.5, 22.0 and 43.0 GHz to derive the spectral and temporal evolution of a typical outburst. The technique consists in an analysis and decomposition of these light curves into a series of 16 identical flares. We fit the same outbursts simultaneously to 3 light curves covering 3 frequencies (4.8; 8.0; 14.5 GHz) at radio domain. The development of a flare is a function of time and frequency. We find that the obtained outburst's evolution is in satisfactory qualitative agreement with the expectations of shock models in relativistic jets. The main goal was to obtain the spectral and temporal characteristics of a typical flare. Individual flares differ only by a few parameters when compared with a typical flare. Marscher and Gear identified three stages of the evolution of the shock according to the dominant cooling process of the electrons: the Compton scattering loss phase, the synchrotron radiation loss phase and the adiabatic expansion loss phase. We thank M. Aller and M. Turler for helpful discussions. This research has made use of data from the University of Michigan Radio Astronomy Observatory which has been supported by the University of Michigan and the National Science Foundation. This work was partially supported by the Brazilian agency CNPq.

PAINEL 110

ESPECTROSCOPIA DO PAR DE GALÁXIAS INTERAGENTE SBG 249

David B. Carvalho, Domingos S. L. Soares
ICEx/UFMG

Neste trabalho foram reduzidos e analisados espectros ópticos de fenda longa das galáxias ESO-LV 5520490 e ESO-LV 5520500, pertencentes ao par SBG 249. As galáxias se sobrepõem no plano do céu, no entanto os espectros (e por conseguinte as velocidades do material em cada galáxia) podem ser distinguidos por linhas de emissão em velocidades suficientemente diferentes para, com a resolução espectral da amostra, não estarem misturadas. Os espectros foram obtidos no *Double Spectrograph* do telescópio Hale de 200 polegadas do Observatório do Mte. Palomar, EUA, em 27/28 de fevereiro de 1998 por Domingos Soares, Tyler Nordgren e Paulo Veiga. Foram medidos desvios para o vermelho heliocêntricos, atividade nuclear, perfis de velocidades na linha de visada, curvas de rotação, perfis de dispersão de velocidades de gás e distribuições de massa via ajuste de modelo dinâmico de disco e halo escuro.

PAINEL 111

THE RELATION BETWEEN BRIDGE DIAMETER AND SOURCE SIZE IN A SAMPLE

Joel C. Carvalho
UFRN

The purpose of this work is to investigate relation between the diameter of the bridges and their axial size in a limited sample of radio galaxies and quasars. We use the measurements of 27 radio galaxies and 14 quasars radio lobes from the work by Wellman, Daly and Wan (ApJ 480, 96, 1997). We observe that, in the case of radio galaxies, the diameter increases slowly with size while for quasars, it increases faster. We attribute this to the fact that the radio galaxies are less affected by projection effect than quasars. This conclusion is in accordance with the unified model which state that angle between the source axis and the line of sight is small for quasars ($<45^\circ$) and large for radio galaxies ($>45^\circ$).

PAINEL 112

MEASURING "SIZES" OF EXTRAGALACTIC GLOBULAR CLUSTERS

Ana Leonor Chies Santos, Basilio Xavier Santiago, Miriani Griselda Pastoriza
IF/UFRGS

Globular clusters (GCs) are bright objects found in most galaxies and are readily distinguished from the background of their hosts. By measuring their sizes one can separate them from dwarf ellipticals or ultra compact dwarfs. Besides, interesting correlations may exist between cluster sizes and their location within the host galaxy, reflecting dynamical processes such as tidal effects. With archival HST/WFPC2 images we have measured effective radii of GCs following Larsen (1999) ISHAPE code for two early-type galaxies: NGC 5846 and NGC 1380. This code deconvolves the point spread function (PSF) from the observed GC profile and fits a King model to each individual GC it can distinguish from a delta function as a result of this deconvolution. From the effective radii we computed the half light radii again assuming a King profile. The higher the resolution, the more GCs the code will be able to measure, thus this number is much higher in the planetary camera than in the wide field cameras. We were able to measure approximately 100 GCs out of a total of about 700 for NGC 5846. Their typical sizes are in the range of 3-5 parsecs, and only a handful have sizes of the order of 10pc. This value is a little bit larger than what has been found for other galaxies early type galaxies (Larsen et al. 2003). This is probably due to selection effects given the larger distance of NGC 5846 relative to those previously studied. We found no correlation between the size and the colour of the GCs, contrary to other studies that find that the bluer GCs are about 20% larger than the red ones. NGC 1380 is currently under study as it is a much nearer galaxy located in the Fornax galaxy cluster and for which deep HST/WFPC2 images are available.

PAINEL 113

COMPORTAMENTO GLOBAL DA FOTOMETRIA 2MASS DE GALÁXIAS ANELADAS POLARES

Luana Camille Lima Costa^{1,2}, Max Faúndez-Abans², Mariângela de Oliveira-Abans², Paulo César da Rocha Poppe^{3,2}, Vera Aparecida Fernandes Martin^{3,2}
1 - Universidade Federal de Itajubá
2 - LNA/MCT
3 - UEFS

Galáxias Aneladas Polares (GAP) são compostas por uma galáxia normal S0 central (uma galáxia lenticular geralmente sem braços espirais) e um anel de gás, poeira e estrelas orientado polarmente em torno do objeto S0. GAPs são laboratórios naturais para o estudo da natureza dos halos e massas das galáxias

centrais, bem como dos processos envolvidos na formação e evolução do anel. Neste poster, apresentamos resultados preliminares de um trabalho de Iniciação Científica sobre a distribuição destes objetos no IR próximo com base em dados do 2MASS. Apresentam-se diagramas de cor-cor e cor-magnitude. Verifica-se que há tendências de agrupamento nestes diagramas. As galáxias polares cinemáticas mostram uma clara tendência de correlação e agrupamento nos resultados obtidos.

PAINEL 114

OPTICAL THICKNESS VARIATIONS IN HII GALAXIES

Francois Cuisinier¹, Pieter Westera², Eduardo Telles³, Roland Buser²

1 - GEMAC - OV/UFRJ

2 - Astr. Inst. Univ. Basel

3 - ON/MCT

We investigate the behaviour of the number of Lyman continuum ionizing photons as compared to the actual number of hydrogen recombinations in HII galaxies. We evaluate the number of ionizing photons from the population synthesis of spectra observed in the visible, extrapolating the spectra to the extreme ultraviolet (EUV), beyond the Lyman limit. We check for possible systematic deviations of the predicted ionizing spectra in the EUV, by comparing the ratio of the predicted number of ionizing photons to the number of recombinations as measured in H β , $\Delta \log Q(H^0)$, with the metallicity. We find that as far as the number of ionizing photons is concerned, no systematic tendency can be detected. The H β equivalent width can be understood as a nebular age indicator, decreasing with age. Although the observed H β equivalent width can also be affected by the contribution to the continuum by the accumulation of previous, non ionizing stellar populations. We attribute the increase of $\Delta \log Q(H^0)$ with age of the burst to the fact that more and more ionizing photons escape the nebulae when the nebulae get older, because of their expansion-induced increasing subfragmentation.

PAINEL 115

PRECESSÃO DE JATO DE BL LAC

Suzi Izaquiel Ferreira Diniz¹, Claudio Eiichi Tateyama²

1 - CRAAM/Mackenzie

2 - CRAAM/INPE

Os jatos relativísticos são estruturas caracterizadas pela sua forma muito estreita e alongada onde acredita-se que a energia é canalizada para regiões mais

distantes da fonte. No entanto, a forma que esse transporte é feito, questões básicas sobre a formação e estrutura do jato, e mesmo perguntas mais simples relacionadas com a trajetória dos componentes (curvada ou retilinear) ainda continuam a ocupar os pesquisadores. Observações recentes mostram que o ângulo de ejeção dos componentes superluminais não está fixo no espaço, sugerindo que direção do jato muda com o tempo provavelmente em um movimento precessional. OJ287, BL Lac e 3C273 aparecem como as mais fortes candidatas a apresentar movimento de precessão e no caso de BL Lac evidência de comportamento periódico está relacionado com a oscilação do ângulo de posição estrutural do próprio caroço. Esse trabalho investiga o jato de BL Lac usando dados de VLBI em 8 e 15 GHz. Os nossos dados apresentam resultados similares a oscilação do caroço encontrados em observações de VLBI com resolução maior, no entanto, os dados mais recentes desse trabalho, não confirmam a periodicidade da oscilação do caroço.

PAINEL 116

RELAÇÃO ENTRE DLAs, GALÁXIAS COMPACTAS AZUIS E ESFEROIDAIS ANÃS

Amâncio Friaça, Gustavo Lanfranchi
IAG/USP

Os sistemas de linhas de absorção de quasares permitem investigar a história de enriquecimento químico do Universo e derivar importantes vínculos à história de formação estelar cósmica. Entre os sistemas linhas de absorção, são de particular importância os “damped Lyman α ” (DLAs), com altas densidades de coluna de H I ($N(HI) > 10^{20} \text{ cm}^{-2}$), que estariam associados a galáxias em formação, ou em seus primeiros estágios de evolução. Assim os DLAs seriam sondas dos processos de formação de galáxias. Com respeito ao tema da formação de galáxias, é importante conectar o estudo dos DLAs ao das galáxias anãs, visto que, dentro do cenário padrão para formação de estruturas, os blocos constituintes fundamentais que foram reunidos para formarem as galáxias possuem massas na faixa $10^8\text{-}10^9 M_\odot$, o que corresponde às galáxias anãs do presente Universo. Estudamos a evolução dos DLAs e de duas classes de galáxias anãs, as esferoidais anãs (dSph) do Grupo Local e galáxias compactas azuis (BCG) com um modelo quimiodinâmico (Friaça & Terlevich 1998). Um traço comum a ambas classes de galáxias anãs é a presença, para baixos valores da eficiência de formação estelar, de um “outflow” altamente subsônico em vez de um vento galáctico. A diferença entre elas é que, para as dSphs, o “outflow” elimina totalmente o gás interestelar, embora em uma escala de tempo de Ganos, enquanto que para as BCGs, devido ao poço de potencial mais profundo, o gás é retido e disponível para surtos de formação estelar (FE) tardios. Os nossos modelos para dSphs prevêem corretamente os gradientes de metalicidade

sugeridos por observações das dSphs de Draco e Sculptor. Já, em BCGs, os surtos múltiplos de FE estelar previstos dão conta tanto das razões Fe/α e N/α desses objetos como da presença de uma população estelar mais velha subjacente à população estelar jovem dos surtos. As BCGs são, mais provavelmente que as dSphs, associadas aos sistemas “damped Lyman α ”. Contudo, dependendo de detalhes da nucleossíntese do N, que poderia ter uma origem parcialmente primária, produzida em estrelas massivas com rotação, as dSphs também poderiam estar associadas aos DLAs. Por outro lado, a própria observação de DLAs forneceria um teste dos “yields” dos modelos de evolução estelar.

PAINEL 117

HRG10103: UMA GALÁXIA COM ANEL ELÍPTICO E ESPECTRO NUCLEAR CARACTERÍSTICO DE SEYFERT 2*

Vera Aparecida Fernandes Martin^{1,2}, Max Faúndez-Abans², Paulo César da Rocha Poppe^{1,2}, Mariângela de Oliveira-Abans², Alberto Rodríguez Ardila²

1 - UEFS
2 - LNA/MCT

O espectro óptico representa uma das características observacionais mais importantes dos Núcleos Ativos de Galáxias (AGN), onde a presença de “assinaturas espectrais” (intensas linhas de emissão, indicativas de condições físicas de alta excitação), é tão significativa que o espectro pode ser usado, sozinho, para definir, identificar e classificar um dado objeto como AGN. Este é o caso da HRG 10103, uma galáxia classificada na literatura como Sa(r), que apresenta um núcleo centrado e suave, com um anel de grande elipticidade e alto brilho superficial. Os espectros de média resolução obtidos com o telescópio 1,6m do OPD/LNA, revelaram um núcleo ativo bastante intenso, cujos logaritmos entre as razões de linhas $[\text{NII}]\lambda 6583/\text{H}\alpha=1,20$ e $[\text{OIII}]\lambda 5007/\text{H}\beta=14,1$, a colocam, em diagramas de diagnóstico de atividade nuclear, na região ocupada pelas galáxias tipo Seyfert 2. Do exposto, as características espectrais obtidas para este objeto, que revelam uma emissão de nitrogênio ionizado $[\text{NII}]\lambda 6583$ muito intensa, serão apresentadas neste trabalho e na literatura pela primeira vez. A velocidade heliocêntrica calculada para o núcleo foi de 11.460km/s ($z=0,03823$), com a presença de dois nódulos situados nas bordas do anel elíptico, nas direções Norte-Sul, com características claras de “starburst”, i.e., $[\text{NII}](\lambda 6583)/\text{H}\alpha < 0,5$. Os espectros foram obtidos com o espectrógrafo Cassegrain, rede de 600 l/mm centrada em 600 nm e fenda de 3” de arco, alinhada segundo o eixo maior da galáxia (N-S).

* Baseado em observações realizadas no Observatório do Pico dos Dias/LNA.

PAINEL 118

SAGITTARIUS A AT 22 AND 43 GHZ

Márcio Ribeiro Gastaldi^{1,2}, Luis Claudio Lima Botti^{1,2}

1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE

According to its emitting spectrum and shape, the bright radio source situated at the galactic center, Sagittarius A, is similar to some extra-galactic phenomena like quasars and radio galaxies. Analysis of VLA shows that Sagittarius A seems to be a 106-days quasi periodic source. The available data indicate that there is a dark mass of about 2.6 million solar masses in its center enclosed within a radius of 0.01pc and it exhibits what seems to be a jet-remnant. The 22 and 43 GHz observations have been made in Atibaia, Brazil at the Itapetinga radiotelescope. The observations were made with the 13.7 radome enclosed Itapetinga radiotelescope since 1980. The receiver, operated at total power, had a bandwidth of 1 GHz. The method consisted in 60’ and 30’ scans across the source at 22 and 43 GHz, respectively. The beam width was 4’ at 22 GHz and 2’ at 43 GHz. Each scan lasted for 20s and each complete observation consisted in the mean value of 30 scans. These data suggest that the amplitude of variability tends to increase towards higher frequencies, what is consistent with a model in which flares arise from an accretion disk surrounded by an opaque radio plasma. We conclude that there is a strong variability and a compelling evidence that this source is a cyclo-synchrotron-emitting region surrounding what seems to be a massive black hole.

PAINEL 119

ESTUDO DAS POPULAÇÕES ESTELARES EM GALÁXIAS DE REDSHIFT INTERMEDIÁRIO

Angela C. Krabbe, Miriani G. Pastoriza
IF/UFRGS

Recentes estudos observacionais têm mostrado que as propriedades das galáxias, tais como cores, morfologias e características espectrais podem variar a diferentes redshifts. Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares de um estudo observacional das propriedades das populações estelares e dos parâmetros cinemáticos de um grupo de galáxias com redshift entre $0.2 < z < 0.8$ no campo de um aglomerado de galáxias LCDCS-S001 com $z=0.7$. Analisamos dados espectrofotométricos, centrados em 7500 Å, obtidos com o espectrógrafo multi-objeto do Observatório Gemini Sul. Determinamos, a partir da velocidade de recessão média determinada das linhas de absorção e emissão, o redshift de cada galáxia. Os índices de Lick de várias linhas de absorção como Ca I λ 4227, Fe I λ 4531 and H β λ 4861 foram usados para determinar a idade e a metalicidade das populações estelares das galáxias. Os resultados obtidos das velocidades sugerem

que um grupo menor de galáxias centrado em $z=0.75$ está no campo do aglomerado de galáxias LCDCS-S001.

PAINEL 120

ANALYTICAL MODEL FOR RADIO SOURCE PROPAGATION

Alexandro P. Lima¹, Joel C. Carvalho¹, Christopher P. O'Dea²

1 - UFRN

2 - CIS-RIT

In this work we present a model for radio source propagation that represents a generalization of most models found in the literature. The basic equations are drawn from the assumption that there is an equilibrium between the pressure exerted both by the head of the jet and the cocoon walls and the ram pressure of the ambient medium. This, together with the energy conservation equation, allows us to express the size and width of the source and the pressure in the cocoon as a power law and find the respective exponents. The model assumes that the jet luminosity is a function of time and uses measurements of the radius of hot spots to establish the relation between the area of the head and the size of the bridge. We find that the hot spot radius varies linearly with bridge size for compact and semi-compact sources while for extended sources it increases more slowly. We also suppose that the jet propagates in a decaying density atmosphere as it leaves the central region of the host galaxy and that the decaying rate is lower at large distance from the nucleus. We calculate the size and diameter of the cocoon and the evolution of the source radio luminosity and compare with observations. We conclude that the model is able to fit the observed quantities for a very large range of source sizes between ~ 10 pc to ~ 1 Mpc.*

PAINEL 121

HYBRID FORMATION SCENARIO OF EARLY-TYPE GALAXIES. ANY CLUES FROM THE LOCAL ENVIRONMENT?

Marcio Antonio Geimba Maia¹, Ricardo Lourenço Correia Ogando^{2,1},

Paulo Sergio Pellegrini¹

1 - ON/MCT

2 - IF/UFRJ

Two galaxy formation scenarios have been proposed to explain the build-up of elliptical galaxies: Monolithic Dissipative Collapse (MDC) and Hierarchical Clustering (HC). Recent numerical simulations show that both mechanisms are necessary to explain observational data in the literature. There is also a suggestion that using metallicity gradients, the merging histories of present day galaxies could be inferred, since each one of these mechanisms leaves a different

fingerprint in the metallicity gradient of a galaxy. We examined Mg_2 radial gradients for a sample of early-types, showing additional observational evidence that the hybrid scenario could be present in galaxy formation. This conclusion was achieved analyzing a plot of Mg_2 radial gradients versus velocity dispersion σ . In such plot, galaxies formed predominantly by one or other mechanism are expected to occupy distinct loci. We report here the results of the investigation of the circumjacent vicinity of those galaxies, in order to estimate the number of companions. It is expected that galaxies in dense environments are more prone to suffer mergers than those in isolated places. We used the HyperLeda database of galaxies, and searched on it for companions of ~ 30 early-types. A galaxy is assigned as a companion if the following conditions were satisfied: velocity difference < 750 km s⁻¹, projected distance < 500 kpc ($H_0 = 75$ km s⁻¹ Mpc⁻¹), and $M_B < -16.0$. We found a wide distribution of companions, ranging from isolated up to galaxies with 60 companions. We tested if any difference in the distribution of neighbors could be found for the objects in the loci of the plot Mg_2 radial gradients versus σ , where the galaxy formation mechanism is dominated either by MDC or HC. No significative difference is found, apparently indicating that distinct environments (high and low density of galaxies) do not correlate with metallicity gradient loci indicators of predominance of MDC or HC mechanisms.

PAINEL 122

FORMAÇÃO ESTELAR EM GALÁXIAS ISOLADAS

Vera Aparecida Fernandes Martin^{1,2}, Max Faúndez Abans²,
Paulo César da Rocha Poppe^{1,2}, Mariângela de Oliveira Abans²

1 - UEFS

2 - LNA/MCT

As galáxias “starburst” clássicas (tipicamente espirais normais) possuem, geralmente, companheiras próximas ou evidências, fotométricas e/ou espectroscópicas, de interação gravitacional. Na literatura, diversos autores sugerem que mesmo as pequenas interações entre galáxias são suficientes para aumentar a taxa de formação estelar. Esta taxa não está fortemente correlacionada com a separação projetada do par interagente, mas, sim, com a migração do gás de regiões mais externas para as mais internas. Neste trabalho, apresentamos as características espectrais da galáxia anelada peculiar FOA 103, um objeto isolado que possui um anel muito tênue e espectro nuclear típico de “starburst” ($[OIII](\lambda 5007)/H\beta = 0,82$ e $[NII](\lambda 6583)/H\alpha = 0,25$), com velocidade heliocêntrica de 12.484 km s⁻¹ ($z = 0,042$). Os critérios utilizados para classificá-la como isolada, assim como discussão sobre possíveis interações com galáxias escuras (halos com massas da ordem de 10^8 - 10^{10} $M_\odot$), também são apresentados. Este trabalho evidencia a existência de galáxias isoladas que sofrem vigorosos surtos de formação estelar, sem companheiras proeminentes próximas ou evidências claras de interação. As observações foram obtidas com o telescópio 1,6

m do LNA/OPD equipado com o espectrógrafo Cassegrain, rede de 600 l mm⁻¹ centrada em 600 nm e fenda de 3", alinhada segundo o eixo maior do objeto.

PAINEL 123

INSTABILIDADE GRAVITACIONAL EM SISTEMAS TRI-DIMENSIONAIS COM SIMETRIA AXIAL E ROTAÇÃO

Ives do Monte Lima, Vladimir Garrido Ortega
ON/MCT

O foco de nosso trabalho tem sido o exame das modificações que a introdução de um espectro de massa traz para o cálculo das instabilidades gravitacionais em sistemas (estelares ou de nuvens moleculares) sem colisões. Neste trabalho, em particular, consideramos o caso de sistemas tri-dimensionais com simetria axial e rotação de corpo sólido, portantode interesse para as regiões centrais de galáxias. O problema da estabilidade tem sido comumente abordado com base na suposição de que as partículas elementares do sistema têm a mesma massa, o que é pouco realístico para os sistemas considerados acima. Assim, consideramos uma distribuição maxwelliana de velocidades dependente da massa e uma anticorrelação entre massa e dispersão de velocidades válida para massas acima de um determinado limite, abaixo do qual a dispersão é máxima. Com esses elementos, calculamos a instabilidade de Jeans em três casos diferentes: perturbações paralelas, perturbações perpendiculares e perturbações fazendo um ângulo qualquer com o eixo de simetria. No primeiro e no último caso, o comprimento de onda de Jeans depende apenas do espectro considerado, mas para as perturbações perpendiculares ao eixo de simetria, o comprimento de Jeans depende da rotação, resultado oposto aos obtidos em trabalhos em que não se introduz o espectro de massas.

PAINEL 124

PRECESSÃO DE JATO DE 3C273

Carolina Yuri Namba¹, Claudio Eiichi Tateyama²
1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE

Os mapas de quasares na escala de parsecs em rádio mostram estruturas em forma de carço-jato. Acredita-se que essa estrutura tenha origem num sistema intrinsicamente simétrico com dois jatos relativísticos em direções opostas. A amplificação Doppler faz com que o jato que está se aproximando seja muito mais brilhante do que o jato que está se afastando em relação ao observador, mostrando estrutura do tipo carço-jato. Por mais simples que a natureza do jato possa ser, questões básicas sobre a formação e estrutura do jato, mesmo

perguntas mais simples relacionadas com a trajetória dos componentes (curvada ou retilinear) ainda continuam a ocupar os pesquisadores. 3C273 é um dos exemplos mais representativos dos quasares do tipo carço-jato e da complexidade de sua estrutura. 3C273 é também uma das fontes onde o ângulo de ejeção dos componentes superluminais muda com o tempo provavelmente num movimento de precessão. Esse trabalho investiga o jato de 3C273 usando dados de VLBI em 15 GHz. Os mapas mostram claramente que a direção da estrutura mais colimada próxima do carço muda com o tempo, no entanto, aparecimento de subestruturas ainda muito próximas do núcleo em direções bem diferentes da suposta direção da ejeção dos componentes superluminais dificulta a simples interpretação da estrutura do jato em termos de movimento balístico ou helicoidal.

PAINEL 125

THE INTERACTION OF RADIO SOURCES WITH THE ISM

Christopher P. O'Dea¹, Joel C. Carvalho²

1 - CIS-RIT

2 - UFRN

Compact double radio source of the type GPS and CSS are most probably the progenitors of large powerful radio sources like Cygnus A and many other extended sources. Their study should yield important clues on what and how radio galaxies are formed, evolve, as well as about their gaseous environment. Several astronomical observations of these sources indicate the existence of an alignment between the radio and optical emission. In this work we study the interaction between the expanding lobes of radio sources and the interstellar medium. We developed a simple analytical model to calculate the expansion speed of the radio lobes and calculate the optical luminosity of the compressed gas cloud. Maps of the optical and radio emission are produced for a variety of cloud and ambient gas density and jet power. The maps show the observed alignment and the trailing of the optical emission relative to the radio. We have also calculated the acceleration of the clouds by the shock front and compare the resulting cloud velocities with those observed in compact objects. It is proposed that the comparison between the model results and the observed data will allow the use of these calculations as a diagnostic of the diffuse and clump gas surrounding the nucleus of active galaxies.

PAINEL 126

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO GRUPO KLEMOLA 30

Demóstenes Bibiano Pereira Neto, Henri Plana

Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UDESC

O grupo Klemola 30 está formado por quatro membros. A galáxia central é uma espiral em interação com o membro B. Esse membro B apresenta várias distorções devido a interação com o membro A. Os membros C e D são espirais vistas de perfil. No trabalho anterior, apresentamos um estudo da dinâmica deste grupo, usando as curvas de rotação, construídas a partir de espectros ópticos. A curva de rotação do membro B foi ajustada usando um modelo de massa tomando em conta o disco, o bojo e halo de matéria escura. O ajuste mostra a presença de um halo muito importante. A principal crítica que podia ser feita, é o uso deste modelo de distribuição de massa para uma galáxia com uma curva de rotação não simétrica devido a interação com o membro A do grupo. Para tentar responder a essa crítica, nos iniciamos uma simulação numérica de N corpos do sistema binário entre os membros A e B. Primeiro, usamos o programa *Galactics* do Dr J.

Dubinski que prepara os arquivos de coordenadas e de velocidades para cada partícula das componentes disco, bojo e halo de cada galáxia. Para a galáxia principal (membro B) usamos 20000 partículas em total para simular um objeto com uma massa de $10^{11} M_{\odot}$. Para a galáxia satélite usamos 10000 partículas para simular uma galáxia com uma massa de $10^{10} M_{\odot}$. Colocamos as duas galáxias em órbita Kepleriana de maneira a ter uma interação rápida. A última etapa foi o uso de um código Tree Code com cluster de 16 nós do Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional da UESC para deixar evoluir o sistema. Nos apresentamos os resultados de varias simulação com diferentes parametros e a distribuição da materia escura no halo para o membro principal.

PAINEL 127

ASSIMETRIA NA ONDA DE COMPRESSÃO NO DISCO DA GALÁXIA HRG31601

Paulo César da Rocha Poppe^{1,2}, Max Faúndez-Abans², Vera Aparecida Fernandes Martin^{1,2},Mariângela de Oliveira-Abans²

1 - UEFS

2 - LNA/MCT

As galáxias aneladas peculiares (GAp) com anel elíptico possuem, geralmente, um núcleo fora do centro geométrico do anel. No entanto, em alguns casos, é possível discernir um núcleo centrado com relação a um anel possivelmente inclinado de 30° a 60° e cuja distribuição de brilho superficial é homogênea. Em geral, esses anéis apresentam nódulos (regiões de intensa formação estelar), deformações, filamentos, assimetrias e outras subestruturas que são evidências de interações gravitacionais passadas e presentes. Apresentamos os primeiros resultados observacionais da GAp HRG 31601, um objeto de anel elíptico simétrico e regular. Discutimos as características espectrais do núcleo e de duas seções do anel. O espectro nuclear apresenta características de galáxias “early-type” com velocidade heliocêntrica de 5.070 km s^{-1} ($z = 0,017$). A região anelar Sul apresenta modestas linhas de emissão $H\alpha$ e $[\text{NII}](\lambda 6583)$, com velocidade relativa ao núcleo de -78 km s^{-1} ; a seção Norte, com velocidade relativa ao núcleo de 112 km s^{-1} , apresenta espectro de “starburst” com razões $[\text{NII}](\lambda 6583)/H\alpha = 0,36$ e $[\text{OIII}](\lambda 5007)/H\beta = 0,71$. Estes dois espectros anelares sugerem que: (i) existe assimetria na distribuição das estrelas, gás e poeira no anel e (ii) a propagação da onda de compressão (densidade) ao longo do disco não foi homogênea. As observações foram obtidas com o espectrógrafo Cassegrain no telescópio 1,6 m do LNA/OPD, rede de 600 l mm^{-1} centrada em 600 nm e fenda de $3''$, alinhada com o eixo maior da galáxia (próxima à direção N-S).

PAINEL 128

**DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE ANGULAR DE PADRÕES ESPIRAIS EM
GALÁXIAS DISCOIDAIIS PELO MÉTODO
DE TREMAINE & WEINBERG**

**Dalia Selma Reichert, Horacio Dottori
IF/UFRGS**

Objetivos: Pretendemos estudar as velocidades angulares dos padrões espirais em galáxias de disco pertencentes a aglomerados de galáxias e ver também qual a influência do ambiente do aglomerado sobre as perturbações das galáxias individuais. *Dados Observacionais:* Utilizamos para este estudo mapas de velocidades radiais das galáxias extraídos da literatura produzidos com interferometria de Fabry Perot na linha $H\alpha$ e imagens infravermelhas do catálogo de observações 2-MASS (Two-Microns All Sky Survey). *Metodologia:* O método utilizado foi proposto em 1984 por Weinberg & Tremaine, e permite determinar a velocidade do padrão perturbador nas galáxias espirais e barradas. Este método requer do conhecimento do campo de velocidades em todo o disco da galáxia além de imagens calibradas fotometricamente, embora esta calibração não precise ser absoluta. A aplicação prática do método requer a medição do brilho superficial e a velocidade radial ao longo de cortes paralelos à linha dos nodos da galáxia. *Resultados:* Apresentamos o primeiro resultado para a galáxia NGC 7536, do aglomerado de Pegasus, que fornece uma velocidade angular do padrão angular de 7.1 ± 0.5 , com um coeficiente de correlação de 0.995, o que mostra que as observações existentes permitem realizar o estudo desejado. Existem 4 galáxias mais com possibilidade de serem estudadas no aglomerado de Pegasus, NGC 7593, UGC 12498, NGC 7631 e NGC 7643.

PAINEL 129

**NEAR-IR TWO-DIMENSIONAL GASEOUS AND STELLAR
KINEMATICS OF SEYFERT GALAXIES**

**Rogemar A. Riffel¹, Thaisa Storchi-Bergmann¹, Claudia Winge²
1 - IF/UFRGS
2 - Gemini Observatory**

Nowadays, is widely accepted that the accretion of material onto a central supermassive black-hole (SMBH) is the energy source of AGNs. However, the dragging process of matter to the central region of galaxies has yet to be investigated and our goal is to do this through two-dimensional kinematic studies of gas and stars around the AGN. The study of gaseous and stellar kinematics is a robust way to obtain information about the gravitational potential of the bulge and of the SMBH. We present two-dimensional kinematic and velocity dispersion maps for three nearby Seyfert galaxies (ESO 428-G 14, NGC 7582 and NGC 4051)

from Near-IR Integral Field spectra obtained with Gemini Near Infra-Red Spectrograph (GNIRS) and Near-infrared Integral Field Spectrometer (NIFS) at the Gemini telescopes. The CO stellar absorption bands around $2.3 \mu\text{m}$ are present in two of the observed galaxies, NGC 7582 and NGC 4051, from which we will obtain the stellar velocity field and velocity dispersion by cross-correlating the spectra of the galaxies with a stellar template. The three galaxies present extended emission lines from which we have constructed kinematic and velocity dispersion maps by measuring the central wavelength and the full width at half maximum of these lines. A rotation pattern is present in the gaseous kinematic maps for the three galaxies although it can be observed that in all cases there are other important kinematic components, as there are large deviations from simple rotation.

PAINEL 130

A NEAR-INFRARED SPECTRAL ATLAS OF ACTIVE GALACTIC NUCLEI

**Rogério Riffel¹, Alberto Rodríguez-Ardila², Miriani Griselda Pastoriza¹
1 - IF/UFRGS
2 - LNA/MCT**

We present the most comprehensive atlas of near-infrared (NIR) mid-resolution ($R=1000$) spectra of active galactic nuclei (AGN) made to date in the interval $0.8\text{--}2.4 \mu\text{m}$. The aim of this work is to provide a homogeneous database suitable to study the nuclear NIR properties of AGN in a region poorly studied spectroscopically but that keeps useful constraints to model the AGN physics. The sample is composed of 49 objects, 39 of them with $z < 0.05$, distributed between 7 quasars, 25 Seyfert 1 (classical and narrow-line Seyfert 1) and 16 Seyfert 2 galaxies. A few Starburst galaxies are also included for comparative purposes. The spectra are dominated by strong emission lines of H I, He I, He II, [S III] and conspicuous forbidden lines of low and high ionization species, including coronal lines. In addition, rotational/vibrational lines of H₂ are detected in most objects. Overall, the continuum of quasars and Seyfert 1s are rather similar, being essentially flat or slightly steep in the H and K bands. In J , the shape of the continuum is different from object to object, varying from that displaying a steep rise in flux towards shorter wavelengths, from $1.1 \mu\text{m}$ bluewards, to that remaining flat. In Seyfert 2s, the continuum smoothly decreases in flux with wavelength, from $1.2 \mu\text{m}$ redwards. Bluewards, the continuum flux steeply rises in some sources while in others it decreases towards shorter wavelengths, suggesting reddening. Independently of the AGN type, stellar absorption features of CO, Si I and Mg I are present in the H and K bands. They are found to be particularly strong in Seyfert 2s. Line identification and remarks on the most important characteristics observed in the sample are given.

PAINEL 131

ANÁLISE DO EFEITO DE ALINHAMENTO DE GALÁXIAS NA REGIÃO DO SUPERAGLOMERADO DE PEIXES

Charles Boulhosa Rodamilans, André Luís Batista Ribeiro
UESC

Aglomerados de galáxias são sistemas gravitacionais formados por galáxias, gás aquecido e matéria escura. A dificuldade no estudo de aglomerados está em parte associada à definição pouco clara de suas fronteiras e da ausência da informação 3D da posição dos seus elementos. Por esta razão, o estudo das possíveis conexões entre estes sistemas pode fornecer importantes informações sobre seus processos de formação e evolução. Dentro deste contexto, realizamos um estudo sobre a distribuição de galáxias e aglomerados de galáxias na região do superaglomerado de Peixes visando identificar estruturas alongadas como pontes ou filamentos de matéria entre os aglomerados presentes na região. Procuramos encontrar tais padrões de alongamento a partir da utilização do algoritmo CURE (Guha 1998) sobre dados do DPOSS. Este algoritmo é adequado para o trabalho por não restringir a identificação dos aglomerados quanto à sua morfologia e por fornecer uma maior precisão quanto à presença de sua fronteira. Nossos resultados indicam a presença de pelos menos três estruturas alongadas na região com grau de confiança acima de 68% em relação a configurações aleatórias de objetos em campos de mesma dimensão. Nossos resultados indicam ainda um significativo grau de alinhamento entre os ângulos de posição das galáxias presentes nestas estruturas alongadas, o que sugere a existência do efeito Binggeli na região de Peixes.

PAINEL 132

ESTUDO DO SUPORTE ROTACIONAL DE GALÁXIAS EARLY-TYPE

Bruno M. Rossetto^{1,2}, Marcio A. G. Maia¹, Ricardo L. Correia Ogando^{3,1}, Paulo S. S. Pellegrini¹
1 - ON/MCT
2 - Observatório do Valongo/UFRJ
3 - IF/UFRJ

A velocidade de rotação é um parâmetro importante para se compreender a dinâmica de galáxias. Apesar disso, a literatura apresenta poucas medidas para objetos do tipo *early*. Desta forma, determinamos velocidades de rotação para uma amostra de galáxias através da extração de espectros contíguos ao longo do eixo maior observados com um espectrógrafo de fenda longa no ESO 1.52m. As velocidades foram medidas através do método de correlação cruzada, onde diversos espectros estelares são comparados com o espectro da galáxia. A

velocidade é, então, dada pela média das melhores medidas. De posse dessas velocidades de rotação (V_{rot}), da dispersão de velocidades (σ) e da elipticidade, determinamos $(V_{rot}/\sigma)^*$. Este parâmetro nos diz o quão próximo a galáxia está de um modelo anisotrópico de sustentação. Por exemplo, galáxias com $(V_{rot}/\sigma)^* > 0.7$ são sustentadas por rotação. Relacionamos, então, $(V_{rot}/\sigma)^*$ com a luminosidade das galáxias. Resultados preliminares para uma amostra de 80 galáxias elípticas mostram que galáxias mais brilhantes tendem a ser sustentadas por pressão. Observamos também que aproximadamente 15% das galáxias da amostra são sustentadas por rotação.

PAINEL 133

PROPRIEDADES DO PLANO FUNDAMENTAL DAS GALÁXIAS ELÍPTICAS E SO

Erika A. de S. Rossetto^{1,2}, Beatriz H. F. Ramos^{3,1}, Paulo S. S. Pellegrini¹, Ricardo L. Correia Ogando^{3,1}, Marcio A. G. Maia¹
1 - ON/MCT
2 - Observatório do Valongo/UFRJ
3 - IF/UFRJ

O Plano Fundamental (PF) das galáxias tipo "Early" é uma das principais propriedades desses sistemas. A partir de uma atualização dos dados do levantamento ENEAR, obtivemos uma determinação do PF utilizando galáxias de 7 aglomerados ricos da amostra. Comparamos o plano assim determinado com aquele obtido a partir de distâncias provenientes de uma relação $D_n-\sigma$ (utilizada no ENEAR) confirmando a esperada concordância. Analisamos os desvios do plano em função de vários parâmetros. Tais desvios apresentam um claro excesso para valores positivos, representando objetos com raios efetivos r_e superiores à grande maioria das galáxias, que obedecem ao PF. Tais desvios não se correlacionam com qualquer propriedade das populações estelares que compõem as galáxias (como metalicidade e idade, razão M/L), nem com o suporte rotacional, nem com o ambiente, nem com a presença de componentes internas como barras e anéis, nem indicam qualquer tipo de viés observacional nas determinações dos parâmetros do PF. Apenas $\langle \mu \rangle_e$, o brilho superficial médio dentro de r_e , e a densidade central de massa dentro de r_e , $\langle \rho \rangle_e$ mostram que os maiores desvios são provenientes de galáxias com muito altos ou muito baixos valores de $\langle \mu \rangle_e$ e $\langle \rho \rangle_e$. A análise indica que os resíduos positivos do PF constituem uma propriedade estatística intrínseca das galáxias e pode ser uma ferramenta para testar cenários de formação e evolução destes objetos.

PAINEL 134

SOAR NIR SPECTROSCOPY OF AGN: EXCITATION MECHANISMS OF THE [FeII] AND MOLECULAR GAS

Alberto Rodríguez Ardila¹, Rogerio Riffel², Miriani Pastoriza²,

Elaine Aparecida Carvalho³

1 - LNA/MCT

2 - IF/UFRGS

3 - Universidade Federal de Itajubá

One of the fundamental problems in active galactic nuclei (AGN) is to determine the dominant excitation mechanisms of the narrow line emitting gas. This ambiguity is most evident when interpreting the spectra of low-ionization lines such as [Fe II] and H₂ lines. There is, in fact, a large debate about the production mechanism and location of that gas but the results are controversial. Very recently, Rodríguez-Ardila et al. (2004, 2005) carried out the most updated survey of [Fe II] and H₂ lines in AGNs to study their location and excitation mechanisms. Based on kinematics arguments, they concluded that these lines does not originate from the same parcel of gas but both are related to the central engine via thermal processes (X-ray and shock heating). Here, we report on SOAR mid-resolution *H*- and *K*-band spectra taken with OSIRIS during early-science aimed to (i) determine if the [Fe II] and H₂ gas is distributed isotropically in the NLR or aligned along a preferential direction such as the radio axis; (2) confirm if the [Fe II] and H₂ gas are in fact not coupled kinematically; (3) remove the ambiguity about the dominant thermal mechanism that excites the gas. NIR spectra for the Seyfert 2 galaxies Mrk573 and NGC2110 taken along and perpendicular to the radio axis are presented along with a spatial follow-up of this emission. Our data show extended emission aligned preferentially along the radio-jet, confirming that shocks play an important role in both [Fe II] and molecular gas excitation. For NGC2110, rotation curves for both slit positions and an analysis of the NLR velocity field are presented.

PAINEL 135

INTERAÇÃO DE MARÉ NO PAR HRG08901 - ESO 089-G18

Paulo César da Rocha Poppe^{1,2}, Max Faúndez-Abans², Vera Aparecida Fernandes Martin^{1,2},

Mariângela de Oliveira-Abans², Alberto Rodríguez Ardila²

1 - UEFS

2 - LNA/MCT

Neste trabalho, apresentamos as observações espectroscópicas de média resolução da galáxia HRG 08901 (anelada) e de sua companheira de campo, a espiral ESO089-G18, obtidas com o telescópio 1,6 m do LNA/OPD equipado com o espectrógrafo Cassegrain, rede de 600 l mm⁻¹ centrada em 600 nm e fenda de 3", alinhada segundo o eixo maior de cada objeto. Os espectros de ambas galáxias

apresentam características de AGN, sendo que: (i) a galáxia HRG 08901 foi classificada como "starburst" ([NII](λ6583)/Hα= 0,31 e [OIII](λ5007)/Hβ= 6,43), com velocidade heliocêntrica de 11.717 km s⁻¹ (z = 0,039); núdulos com fortes surtos de formação estelar são observados em ambas bordas do bojo ao longo da direção E-W, com velocidades relativas ao núcleo de -325 km s⁻¹ (E) e 155 km s⁻¹ (W), respectivamente; (ii) o espectro nuclear de ESO089-G18 foi classificado como "Seyfert 2" ([NII](λ6583)/Hα= 0,96 e [OIII](λ5007)/Hβ= 3,31), com velocidade heliocêntrica de 10.225 km s⁻¹ (z = 0,034); vestígios de formação estelar são observados em um nóculo localizado na região Sul desta, cuja fenda foi alinhada próxima à direção N-S. Na imagem de campo, nota-se, uma linha de núdulos de baixo brilho superficial entre as galáxias ESO 089-G18 e HRG 08901. Apesar destas galáxias apresentarem uma diferença de velocidade radial de 1.492 km s⁻¹ entre si, propomos e discutimos o efeito de maré causado por um possível cruzamento que resultou na formação de assimetrias no anel da galáxia HRG 08901, causado, provavelmente, pela onda de compressão devido a passagem da galáxia de campo ESO089-G18.

PAINEL 136

BUSCA POR GRUPOS FÓSSEIS NA BASE DE DADOS DO SDSS

Walter Augusto Santos Jr., Claudia Mendes de Oliveira, Laerte Sodré Jr.,

Gastão Lima Neto

IAG/USP

Foi feita uma busca na base de dados do SDSS (*Sloan Digital Sky Survey*) para se encontrar candidatos a grupos fósseis. Um grupo fóssil é definido como uma fonte extensa de raios-X proveniente de gás quente e difuso. Em termos ópticos, é dado por uma galáxia elíptica luminosa, circundada por galáxias bem mais fracas (com uma diferença de pelo menos 2 em magnitude na banda R), formando então o grupo. A busca envolveu os seguintes passos: seleção das elípticas luminosas, a partir da amostra de *Luminous Red Galaxies* do SDSS; determinação das galáxias vizinhas, em um raio de 1h₇₀⁻¹ Mpc, utilizando redshifts fotométricos para restringir grupos e aglomerados; e imposição do critério fotométrico de grupo fóssil (*M_r* > *m_r* + 2). Isso gerou uma lista de possíveis grupos fósseis, considerando apenas a restrição no óptico. Em seguida, esses dados foram correlacionados com a base do *ROSAT*, para se determinar quais dos grupos apresentavam emissão em raios-X. Isso resultou numa lista com dezenas de candidatos a grupos fósseis. Pode-se dizer, então, que os resultados obtidos até agora se mostraram satisfatórios, embora se deva ter em mente as fontes de erro associadas à busca, como o limite de sensibilidade do survey do ROSAT e as altas incertezas nos valores de redshift fotométrico.

PAINEL 137

PROPRIEDADES DE DISCOS ESPESSOS EM GALÁXIAS DE AGLOMERADOS

**Basilio Xavier Santiago, Tiberio Borges Valle
IF/UFRGS**

Apresentaremos os resultados de fotometria superficial profunda de 4 galáxias espirais vistas de perfil e situadas em ambientes de alta densidade. Os dados para 3 objetos foram obtidos com o Soar Optical Imager (SOI), sendo que para NGC 705 os dados foram tirados da base de dados do telescópio espacial Hubble. Os dados do SOI correspondem ao um tempo total de integração de 3hrs com filtro Gunn r, enquanto que para NGC 705 foram 3.5hrs na banda I. As imagens finais foram comparadas com imagens artificiais geradas a partir de modelos com diferentes parâmetros estruturais para os componentes disco fino e disco espesso. Variações nas propriedades estruturais dos componentes disco em função do ambiente podem ser vínculos importantes aos modelos de formação de galáxias. Em especial, o disco espesso é bastante comum em espirais de campo e é composto por estrelas de população velha, sua estrutura refletindo portanto os estágios iniciais de formação. Análise preliminar realizada sobre NGC 705 e ESO243G49, duas espirais do tipo Sa, revela a presença de discos espessos, como um excesso de luz relativo a um único componente exponencial. As escalas de altura inferidas para o disco espesso são semelhantes às de galáxias de campo, sendo que os discos finos têm escalas de altura da ordem de 450 a 600 pc, sendo tipicamente maiores do que os valores encontrados em objetos de campo.

PAINEL 138

AValiação DA PRESENÇA DA CORROTAÇÃO NO DISCO ÓPTICO DE TRÊS GALÁXIAS ESPIRAIS OBSERVADAS COM O SOAR

**Sergio Scarano Jr, Jacques R. D. Lépine
IAG/USP**

Durante a segunda etapa de avaliação do telescópio *SOAR* pela comunidade científica, obtivemos o imageamento profundo de três galáxias espirais nos filtros B, V e R utilizando o *SOI (SOAR Optical Imager)*. Com isso, pudemos utilizar o teste proposto por Canzian (1998) para avaliar a presença do raio de corotação dentro do disco óptico dessas galáxias, levando em conta a razão da extensão do início e do fim dos braços espirais e a relação desta com as ressonâncias interna e externa de Lindblad. Confirmamos, assim, que as galáxias NGC1042 e NGC6907 são fortes candidatas a possuírem a corotação ainda na parte óptica do disco, orientando nossos estudos espectroscópicos com o telescópio Gemini e o radiotelescópio *GMRT (Giant Metrewave Radio Telescope)*. Além disso, verificamos que a galáxia NGC7412 pertence à classe de objetos que mais provavelmente possui o raio de corotação em uma região opticamente detectável, superando em cerca de 10% o limite do teste mais conservador, que considera o efeito de diferentes curvas de rotação sobre a posição do raio de corotação. Apresentamos neste trabalho, então, os resultados destes testes, além de uma série de estudos preliminares envolvendo a fotometria e os gradientes radiais e azimutais de cores obtidos para essas galáxias.

PAINEL 139

PRECESSÃO DE JATO DE OJ287

**David Steinberg¹, Claudio Eiichi Tateyama²
1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE**

Enquanto a existência de buracos negros supermassivos vem cada vez mais sendo reforçada como fonte primária de blazares, questões básicas sobre a formação e estrutura do jato, e mesmo perguntas mais simples relacionadas com a trajetória dos componentes (curvada ou retilinear) ainda continuam a ocupar os pesquisadores. Observações recentes mostram que o ângulo de ejeção dos componentes superluminais não está fixo no espaço, sugerindo que a direção do jato muda com o tempo, provavelmente em um movimento precessional. OJ287, BL Lac e 3C273 aparecem como as mais forte candidatas a apresentar movimento de precessão. Esse trabalho em particular investiga o jato de OJ287, na verdade, retomando trabalho já publicado mas usando dados adicionais e mais recentes de VLBI em 8 GHz e incluindo dados em 15 GHz. Os novos resultados mostram que se de fato o movimento de precessão determinar a morfologia observada do jato, o

período de precessão do jato é inconsistente como período já bem estabelecido em observações de variabilidade no óptico que é de 11 anos.

PAINEL 140

DETERMINAÇÃO DE GRADIENTES RADIAIS DE ABUNDÂNCIAS EM GALÁXIAS ESPIRAIS

Monica Midori Marcon Uchida, Roberto Dell'Aglio Dias Costa
IAG/USP

Gradientes radiais de abundâncias em discos de galáxias espirais são um dos principais vínculos observacionais para os modelos de evolução química de galáxias. Através do estudo destes gradientes é possível inferir limites para alguns vínculos importantes, como por exemplo, o valor do gradiente e possíveis variações temporal e espacial do gradiente. Neste trabalho, o gradiente radial de abundância do oxigênio foi obtido para 23 galáxias espirais próximas, através da análise espectral de regiões HII gigantes. Uma base de dados foi formada adicionando-se mais 30 galáxias que possuíam o valor do gradiente de abundância do oxigênio publicadas na literatura, totalizando 53 galáxias. Em uma continuação do trabalho apresentado previamente, mostram-se agora os resultados de um estudo de possíveis correlações entre as características intrínsecas das galáxias espirais e o valor do gradiente de abundâncias/metalicidade, realizado através de métodos estatísticos (PCA-Principal Components Analysis). Os resultados indicam claramente quais os parâmetros mais adequados para serem utilizados como vínculos em modelos evolutivos. O valor médio obtido para os gradientes de galáxias espirais é de -0.039 ± 0.030 dex/kpc. Tais resultados são de grande importância para a construção de modelos de evolução química mais completos e representam um avanço no estudo de discos espirais.

PAINEL 141

FOTOMETRIA SUPERFICIAL DE GALAXIAS HII

Bruna Vajgel^{1,2}, Eduardo Telles¹
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ

Galáxias HII são galáxias anãs do universo local selecionadas a partir de placas de prisma objetivo devido suas intensas linhas de emissão. Justamente devido a essa propriedade observacional essa classe de galáxias foi alvo de extensos trabalhos espectroscópicos para caracterizar as condições físicas de seu meio interestelar. Entre os objetos dessa classe de galáxias encontram-se as galáxias com menor abundância de elementos pesados. Essas, então, são as galáxias do

universo local mais similares ao que se espera de galáxias jovens em alto redshift, por serem pouco evoluídas quimicamente. No entanto, o estudo das propriedades estruturais, de populações estelares, e de morfologia através de fotometria superficial não tiveram a mesma atenção. Nosso trabalho visa classificar as galáxias anãs encontradas espectroscopicamente para podermos diferenciar os possíveis mecanismos engatilhadores da intensa formação estelar que observamos em função da sua morfologia e conteúdo estelar. Este trabalho de iniciação científica visa caracterizar as propriedades estruturais e de conteúdo estelar de aproximadamente 50 galáxias que observamos nos telescópios 1.60m & 60cm do OPD/LNA. Nossos resultados anteriores confirmam que essa classe de galáxia é constituída por dois tipos principais: (i) galáxias com morfologia irregulares na suas regiões externas, evidenciando possíveis efeitos de maré, (ii) galáxias regulares sem evidências de distúrbios externos. Nesta fase do trabalho, medimos as magnitudes integradas nas bandas BVRI, e com os dados espectroscópicos já existentes, construímos uma relação luminosidade vs. metalicidade para essas galáxias HII que permite fazer uma comparação com outros tipos de galáxias anãs e estudar suas possíveis relações evolutivas.



FÍSICA SOLAR

PAINEL 142

THE ROLE OF SOLAR CORONAL CATASTROPHIC COOLING ON THE GEOMAGNETIC RESPONSE

**Andrea I Borgazzi¹, Reinaldo R. Rosa¹, Odim Mendes Junior¹,
Hanumant S Sawant¹, Marian Karlicky², Francisco CR Fernandes¹**

1 - INPE

2 - Ondrejov Observatory - Czech Rep.

Recent numerical calculations of the condensation of plasma in coronal loops, working as a basic component of the solar transition region, suggest the presence of nonlinear runaway cooling process due to strong radiative losses whose spatio-temporal evolution exhibits a chromospheric condensation-evaporation-condensation cyclic pattern [Muller et al. A&A 411,p.605, 2003]. This theoretical approach is supported by typical TRACE observations showing frequent catastrophic cooling (CC) and evacuation of quiescent solar coronal loops over active regions [Schrifer, Sol. Phys. 198,p.325, 2001]. From these observations, they estimate that loop bundles in the interior of an active region undergo catastrophic cooling on average once every 2 days, while in a decayed bipolar region that time interval is approximately a week. Firstly, in this paper, we generalized the process of CC for a complex loop system. We show that the scaling and physical properties of the June 06 2000 NOAA9096 active region are compatible with a loop system CC process. Secondly, using a combination of EIT-SOHO and 3 GHz Ondrejov Radio Burst for this event we derive the Minimum Sagdeev Potential rate related to the conversion of magnetic energy into the nonlinear plasma flows showing that at least 30% of the total energy involved is released to the environmental plasma. Thirdly, we show correlated geomagnetic response (Dst) to this June 06 2000 event and discuss a possible phenomenological monitoring of space weather dynamics taking into account the solar coronal heating variability.

PAINEL 143

FIBER BURSTS OBSERVED AT DECIMETRIC WAVELENGTHS ASSOCIATED TO MICROFLARE

**José Roberto Cecatto¹, Marian Karlicky², Hanumant Shankar Sawant¹,
Francisco C. Rocha Fernandes¹, Maria Conceição Andrade¹**
1 - INPE
2 - Ondrejov Observatory - Czeck Rep.

On July 11, 2005, five groups of fiber bursts were observed from ~ 16:34 UT up to ~ 16:41 UT in the frequency range 1100-2100 MHz by BSS and ORT simultaneously and were associated to a microflare - B9 - recorded by GOES satellite. The duration of each group varied from 25 sec to 60 sec, duration between two groups varied from 25 sec to 85 sec. For the first time we have observed starting of fibers at different frequencies suddenly at 16:36:29 UT. So also abruptly ending of different fibers at different frequencies at ~ 16:40:19 UT. These features are observed by BSS and ORT at same time. Individual fibers has duration of 200-500 ms at one frequency channel and duration of the separation between two fibres is between 0.3-3 sec. Measured drift rates in the frequency range 1100-1800 MHz varied from -40 MHz/s and -160 MHz/s. These drift rates are consistent with those reported up to 400 MHz. Individual fibers have shown intensity variation as function of frequency and time. These new observations will be reported in details. Interpretations of these fiber bursts by energetic electrons trapped in a oscillating loop will be presented.

PAINEL 144

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA EMISSÃO RÁDIO DE REGIÕES ATIVAS ALTAMENTE PRODUTIVAS

Emília Correia¹, Rodney Vicente Souza², Cristina Mandrini³
1 - CRAAM/INPE
2 - CRAAM/Mackenzie
3 - Instituto de Astronomia e Física del Espacio

O objetivo deste trabalho é se estabelecer padrões de comportamento da emissão microondas de regiões ativas produtoras de grandes explosões, que geralmente são acompanhadas por ejeção de massa coronal (CME), que quando geoeefetivas perturbam a magnetosfera terrestre e causam vários problemas a nossa sociedade. Analisamos dados em 7 GHz obtidos com alta sensibilidade e resolução temporal com o Rádio Polarímetro Solar em operação no Rádio Observatório do Itapetinga (ROI). A análise do sinal rádio é feita para o período de grande atividade solar de outubro e novembro de 2003. Utilizando-se a técnica Wavelet de Multi-Resolução são determinados os padrões de comportamento das componentes de período do sinal, que são analisados e comparados com a

evolução da configuração magnética das regiões ativas onde ocorreram as grandes explosões. Os resultados também são comparados com a emissão detectada em outras frequências rádio por outros experimentos de solo e emissão em raios X do satélite GOES. Os dados da estrutura magnética das regiões ativas são obtidos do experimento MDI do satélite SOHO. Os resultados mostram que o comportamento do sinal rádio mostra variações que ocorrem poucos minutos antes de pequenas explosões, mas que podem ocorrer mais de uma hora antes das grandes explosões. Apresentaremos em detalhe estes resultados e discutiremos sobre a dinâmica da estrutura magnética associada a tais violentas liberações de energia, bem como possíveis padrões de comportamento para previsão, a curto e médio prazo, da ocorrência de grandes explosões com CMEs associados.

PAINEL 145

APLICAÇÃO DO MODELO MULTI-THREAD NAS EXPLOSÕES SOLARES EM RÁDIO

Joaquim Eduardo Rezende Costa, Paulo José de Aguiar Simões
CRAAM/INPE

As explosões solares têm sido intensivamente analisadas em todo o espectro eletromagnético. Muitos aspectos na interpretação do fenômeno continuam ainda sem uma explicação auto consistente. As determinações mais recentes de regiões espectrais pouco exploradas e características espaciais no limite superior das resoluções instrumentais têm modificado os modelos de interpretação em aspectos que pareciam bem explorados. Uma determinação que tem avolumado o número de análises na literatura é a detecção de linhas finas de emissão em EUV durante explosões. A emissão da explosão no extremo ultravioleta é, em alguns casos, precedida da detecção de material cromosférico ascendente ('blue shifted'), porém em muitos casos isso não é observado. O modelo de multi-temperaturas de linhas finas ('multi thread') tem sido analisado e apresenta soluções interessantes para o problema. Estas linhas são concentrações do campo magnético que analisamos quanto à transferência radiativa e super aquecimento para explicar estruturas finas na evolução temporal das observações na banda sub-milimétrica e o espectro. O resultado explica os espectros observados e variações temporais rápidas da emissão e implica em um modelo de turbulência de ondas ion-acústicas para contenção de elétrons nas regiões mais profundas da explosão (modelo térmico dissipativo). Os campos magnéticos na base das concentrações são superiores à 1000 G e as temperaturas são da ordem de 10^9 K. Os volumes envolvidos na interpretação dos espectros é da ordem de 10^{25} cm^3 e portanto a emissão em raios-X moles não é detectável pelos instrumentos atuais.

PAINEL 146

A OCORRÊNCIA DE PULSAÇÕES SUBMILIMÉTRICAS E A EJEÇÃO DE MASSAS SOLARES

Mariana Nani Costa^{1,2}, Pierre Kaufmann^{1,2}, Arline Maria Melo^{1,2}, Pablo Pereyra³, Adolfo Marun³, Jean Pierre Raulin¹, Carlos Guillermo Giménez de Castro¹

1 - CRAAM/Mackenzie

2 - UNICAMP

3 - CASLEO, Complejo Astronómico El Leoncito, San Juan, Argentina

As ejeções de massas coronais, CMEs, são os fenômenos solares mais energéticos. Os mecanismos físicos que os produzem não são bem conhecidos, motivando inúmeras pesquisas de cunho experimental e teórico. Por outro lado, esse fenômeno tem grande influência no clima espacial, pois quando atinge nosso planeta causa severos distúrbios abrangendo a alta e baixa atmosfera. Recentes observações utilizando o Telescópio Solar Submilimétrico (SST) mostraram exemplos de atividade submilimétrica pulsada correlacionada com o instante de lançamento dos CMEs. Com o objetivo de melhor compreender esta associação foi empreendido um estudo detalhado da incidência de eventos submilimétricos pulsados para a época outubro-novembro de 2003, quando houve uma alta ocorrência de eventos solares muito energéticos. As observações do SST em 212 e 405 GHz foram analisadas utilizando um índice de cintilações normalizado sobre dados de 40 ms amostrados a cada 3 s, possibilitando identificar o aparecimento de pulsações, sem exigir a exaustiva inspeção direta da ocorrência de pulsações de todos os dados. Para os períodos em que se dispunham de boas observações com o SST, foi investigada a ocorrência de ejeções de massa e de outros efeitos coronais, pela inspeção das imagens obtidas com os coronógrafos C2 e C3 do experimento LASCO a bordo do satélite SOHO. Quando identificadas, as posições das massas ejetadas foram extrapoladas à sua posição junto ao disco solar, definindo-se assim o seu respectivo instante de ejeção. Os primeiros resultados obtidos são apresentados, mostrando que a associação de pulsações submilimétricas são comuns durante os instantes iniciais dos CMEs. São analisadas as estruturas pulsadas, quanto à sua taxa de repetição, amplitude e, quando possível sua medida em 3 canais em 212 GHz, sua posição projetada no plano do céu, fluxo e espectro.

PAINEL 147

SUBMILLIMETER OBSERVATIONS OF THE 2004 OCTOBER 30 SOLAR EVENT

Germán Cristiani¹, Guillermo Giménez de Castro², Cristina Hemilse Mandrini¹, Marta Graciela Rovira¹, Pierre Kaufmann^{2,3}

1 - Instituto de Astronomia e Física del Espacio

2 - CRAAM/Mackenzie

3 - CCS/UNICAMP

In this work we study the October 30, 2004 X1.2/SF solar event that occurred in AR 10691 (N13 W18) at 11:38 UT. Submillimeter observations recorded by the Solar Submillimeter Telescope (SST), at 212 Hz and 405 GHz, showed an intense impulsive burst followed by a long-lasting thermal phase. We analyzed the radio spectrum using flux density observations of the Radio Solar Telescope Network (RSTN) to complement SST data. This network has spectral coverage between 0.265-15.4 GHz. EUV images from the Extreme Ultraviolet Imaging Telescope (EIT) were used to identify the possible emitting sources. Using magnetograms from the Michelson Doppler Imager (MDI) as a boundary condition, we have computed a coronal magnetic model to determine the intensity of the field at the source location. Assuming that the emission during the impulse phase is gyrosynchrotron radiation from mildly relativistic electrons, we derive the parameters of the accelerated electron beam. A good fit can be achieved with a magnetic field strength $B = 170 - 190$ G, an accelerated electron density $N_e \sim 10^8 \text{ cm}^{-3}$ and an electron spectral index $\delta = 4.2$. The long-lasting phase is analyzed in terms of thermal emission and compared with GOES observations. From the ratio between the two GOES soft-X ray bands we derived the emission measure, which was used to estimate the free-free submillimeter flux density. Good timing agreement is found between the estimated and observed profiles, however the former is five times greater than the latter.

PAINEL 148

INHOMOGENEOUS AMBIENT CREATED BY LOOP-LOOP INTERACTION DURING A SEQUENCE OF SOLAR FLARES

Igor de Benedetto e Silva¹, C. Guillermo Giménez de Castro¹, Pierre Kaufmann^{1,2}, Germán Cristiani³, Marta Rovira³

1 - CRAAM/Mackenzie

2 - CCS/UNICAMP

3 - Instituto de Astronomia e Física del Espacio

A sequence of two solar flares with emission from cm to submillimeter wavelengths was observed on December 20th, 2002 at around 13 00 UT. During the flare the Soft X-Ray emission observed by GOES achieved a maximum

classification of M6.8. We present in this work a detailed analysis of both flares including EUV and $H\alpha$ images, and radio density flux in the range from 1.5 to 405 GHz from different radiotelescopes. Submillimeter data were gathered by means of the Submillimeter Solar Telescope (SST). Microwave spectrum of the first flare, shows the classical gyrosynchrotron characteristics of accelerated power law electrons while the second one exhibits flat shape between 2 and 20 GHz. Flat spectra are considered as originated from inhomogeneous ambient. EUV images from the EIT telescope show a complex system of magnetic arcs. $H\alpha$ images from the HASTA telescope reveal three kernels which brighten in sequence. We conclude that 1) there was a loop-loop interaction and 2) the consequences of the first flare implied in an inhomogeneous environment where the second one developed.

PAINEL 149

COROTATING INTERACTION REGIONS OBSERVED NEAR EARTH DURING SOLAR ACYCLE 23: PROPERTIES AND EFFECTS IN THE POLAR CUSPS

Ezequiel Echer¹, Axel Korth², Walter D Gonzalez¹, Fernando L. Guarnieri¹

1 - INPE

2 - Max Planck Institut fuer Sonnensystemforschung

During the descending phase of solar cycles, coronal holes reach low latitudes on the solar surface. Fast solar wind streams flowing from these coronal holes interact with slow solar wind streams and create regions of compressed plasma and magnetic field in their interface - the corotating interaction regions (CIRs). CIRs can have important geomagnetic effects, due to the enhanced magnetic field in the interaction region and also due to the presence of Alfvénic fluctuations in the high-speed stream. We study in this work the properties of CIRs observed near Earth's orbit by using plasma and magnetic field data from ACE spacecraft. We also study their geomagnetic effects by using Dst and AE indices, and plasma and magnetic field observations in the Earth's magnetospheric cusps with data from Cluster spacecraft. The properties - solar wind speed, magnetic field and electric field values - of CIRs are compared with those of other interplanetary structures. The variability of plasma density and magnetic field in the Cusp regions is shown to be enhanced during CIR periods as compared with periods of quiet magnetic activity. This implies in a higher energy transfer from solar wind to Cusp region during the CIR periods.

PAINEL 150

DECIMETRIC TYPE U SOLAR BURST RECORDED BY THE BRAZILIAN SOLAR SPECTROSCOPE

**Francisco C. R. Fernandes, José R. Cecatto, Hanumant S. Sawant
INPE**

The Brazilian Solar Spectroscopic (BSS) was put into regular operation in 1998, with capability to record fine structures in the decimetric radio emission. Since then it recorded more than 400 solar flares in decimetric range. Here we present the results of the analysis of a type U bursts observed by BSS on October 25, 2001 at 15:13:20 UT, in the frequency range of about of 1950-2050 MHz. Assuming that an U type bursts is caused by the electron beam traveling along the closed magnetic loops, the physical parameters of the source can be estimated from the observational parameters of the burst. The burst analysed had a turning frequency of about 2000 MHz, with an ascending branch in the range of 2070-1960 Mhz and a descending branch in the range of 1960-2060 MHz. The high spectral and temporal resolutions data from BSS us to determine the frequency drift rates of the ascending and descending branch of the U structure recorded, being 42.3 and 55.6 MHz/s, respectively. Also, using the total length of the ascending and descending branch the temperature of the coronal loop apex was obtained as of the order of 10 MK. The same analysis will be extended to other type U bursts recorded by BSS. The results obtained will be presented and discussed in comparison with the results reported previously for the other frequency ranges.

PAINEL 151

SISTEMA DE ALERTA E DISTRIBUIÇÃO EM TEMPO-REAL DE INTENSIDADE E COORDENADAS DE EXPLOSÕES SOLARES

Jonas Gentina^{1,2}, Joaquim Eduardo Rezende Costa², Pollyana Notargiacomo Mustaro¹

1 - FCI/Mackenzie

2 - CRAAM/INPE

Este projeto visa a implementação de um sistema de alta performance para distribuição em tempo-real de dados e informações em rádio acerca de explosões solares. Estes alertas tentarão identificar, com o máximo de brevidade e precisão, as coordenadas heliográficas desses eventos no exato momento da observação. A observação solar é realizada de forma automatizada pelo rádio-telescópio SPUA (Solar Patrol Un-phased Array), um arranjo de três antenas localizado no Rádio-Observatório do Itapetinga, em Atibaia-SP. Este equipamento monitora a densidade de fluxo solar na frequência de 12 GHz combinando o sinal de seus três receptores. Com isto é realizado o rastreamento automático da fonte emissora (Sol) e

determinada a região com explosão em curso. Apresentamos aqui uma solução de transmissão e divulgação destes dados em ambientes distribuídos e interface web através de uma aplicação inteligente de controle de fluxo e armazenagem. As rotinas de exibição gráfica foram desenvolvidas de acordo com padrões de uso para a web priorizando usuários de baixo tráfego. Estas já encontram-se em funcionamento e disponíveis na Internet numa página de testes para avaliação pelo público científico e interessados em geral. A partir desses resultados, já é possível a visualização das explosões solares medidas diretamente na fonte e transferidas sobre uma banda estreita e instável, através de um acesso via LinkSatélite. Sua taxa de atualização de minutos supera as metodologias anteriores, feitas por envio de arquivos únicos de hora em hora e é equivalente às observadas em outros sistemas similares disponíveis atualmente.

PAINEL 152

HOW THE SHAPE AND THE THICKNESS OF THE SOLAR TACHOCLINE INFLUENCE THE LATITUDINAL DISTRIBUTION OF MAGNETIC FIELDS IN A KINEMATIC SOLAR DYNAMO MODEL

Gustavo Guerrero, Elisabete M. de Gouveia Dal Pino
IAG/USP

Recently, a number of works on kinematic solar dynamo model have obtained results that are in good agreement with the observations. These models are able to reproduce the main features of the large scale solar magnetic cycle, like the polarity inversion within the 11 year-cycle, the sunspot distribution in a belt of 35 degrees around the solar equator, the magnitude of both toroidal and poloidal magnetic fields, and even the phase difference in the inversion of polarities between these two fields. However, there is still a number of unsolved questions related to these models. One of the main problems is the inappropriate development of strong toroidal magnetic field in high latitudes. This has been partially solved by Nandy & Choudhuri (2002) by assuming a meridional circulation penetrating into the radiative core. An alternative model (Guerrero & Muñoz, 2004) has shown that this is not a general result but depends on the choice of the diffusion, buoyancy, alpha effect and meridional circulation profiles. In a more recent work we have included in our model a prolate tachocline, instead of the spherical one generally assumed in all previous works, in order to investigate the effects of this geometry on the morphology of the magnetic fields. We have found that when employing a prolate profile in the differential rotation term only, this produced a maximum intensity of the toroidal magnetic fields in the observed latitudes. However, when the same prolate profile was applied also to the poloidal magnetic source, the diffusion and meridional circulation terms of the equations, we recovered the same previous results obtained for the spherical geometry. This suggested the possibility that the tachocline thickness could in

fact be varying with the latitude. In this work we explore this possibility.

PAINEL 153

MULTIWAVELENGTH OBSERVATIONS OF A CORONAL HOLE

Felipe Ramos Hald Madsen¹, R. Ramesh², S. Ananthakrishnan³, P. Subramanian², José Roberto Cecatto¹, Hanumant Shankar Sawant¹

1 - INPE

2 - Indian Institute of Astrophysics

3 - NCRA/TIFR

Coronal Holes are large scale structures in the Solar Corona in which the density and temperature are lower than the Quiet Sun levels. They trace the structure of the large scale "open" magnetic field and are the sources of the high speed solar wind, playing an important role in the space weather. We observed a depression in the radio brightness associated with a CH on the solar disk on 06/04/2005 at 150 MHz with the Giant Metrewave Radio Telescope (GMRT). Using Soft X-Rays(SXR) and Extreme Ultra-Violet(EUV) images together with the map obtained from the GMRT data, we study the structure of this CH. The density and temperature inside the CH are studied through the use of radio data at 115 MHz from the Gauribidanur Radioheliograph (GRH) and at 150 MHz from GMRT. The results for the radio counterpart to this CH are presented and discussed, focusing on the comparison of its position and size as determined from EUV and SXR with the parameters determined from the GMRT map and on the determination of plasma parameters from the GRH map. It is shown that the shift in the position of the CH in different wavelengths can be explained by a projection effect, for which we estimate the radial distance between the sources at each wavelength. We also present an estimate of temperature and density inside the radio counterpart to this CH.

PAINEL 154

NOVO SISTEMA ÓPTICO E PRIMEIRAS MEDIDAS DE ATIVIDADE SOLAR EM 10 MICRONS

Arline Maria Melo^{1,2}, Rogério Marcon², Pierre Kaufmann^{1,2}, Amauri Shossei Kudaka¹, Adolfo Marun³, Pablo Pereyra³, Jean Pierre Raulin¹, Hugo Levato³

1 - CRAAM/Mackenzie

2 - UNICAMP

3 - Complejo Astronómico El Leoncito

Resultados que vêm sendo obtidos com o Telescópio Solar Submilimétrico, SST, em 212 e 405 GHz indicaram a necessidade de estender medidas solares no infravermelho médio e distante para melhor caracterização dos espectros e

compreensão de fenômenos em regiões ativas e explosões. Um novo sistema para estas medidas foi desenvolvido para a região IV-médio do espectro, centrado em 30 THz, fazendo uso de uma câmera com uma matriz de microbolômetros em seu plano focal para a qual foi projetado um arranjo óptico composto de três espelhos, côncavo-convexo-côncavo que propicia um aumento da imagem solar projetada, atenua o brilho incidente no campo de visão da câmera (16x21 graus, obtido com lente de Ge), permitindo um ajuste afocal da imagem solar na matriz de sensores. As primeiras observações foram feitas no Observatório Bernard Lyot, Campinas, onde foram desenvolvidas técnicas para a caracterização da câmera e calibração das medidas em temperatura de brilho e fluxo. Observações subseqüentes foram realizadas no Complexo Astronômico de El Leoncito, San Juan, Argentina, onde o céu apresentou excelente qualidade de transparência para estas frequências. Os primeiros resultados confirmaram a presença de "plage-like" regions, ao redor das manchas solares, previstas por Turon et al. (1970) e outros autores. A análise de imagens com taxa de 10 frames por segundo indicaram pela primeira vez a presença de eventos rápidos apresentados como regiões puntualmente brilhantes com duração aproximada de alguns segundos, com densidades de fluxo da ordem de milhares de SFU (1 SFU = 10²² W/m²Hz) ocorridos durante eventos em Raios X moles de pequena intensidade detectados pelo GOES.

PAINEL 155

STUDY OF MAGNETIC FIELDS IN SOLAR ACTIVE REGIONS FROM RADIO OBSERVATIONS

**Caius Lucius Selhorst¹, Joaquim Eduardo Rezende Costa¹,
Adriana Válio Roque da Silva²**
1 - CRAAM/INPE
2 - CRAAM/Mackenzie

In this work we present the results of our 3-D atmospheric model over solar active regions. Active regions are sites of increased magnetic fields in the solar atmosphere. Our model considers the temperature and densities (electrons and ions) distributions with height, as well the local magnetic 3-D structure. To obtain the positions and intensities of magnetic field lines in the solar atmosphere, we made force-free extrapolations of the magnetic field from the intensities measured in the MDI (SOHO) magnetograms, which present the mean photospheric magnetic field intensity with a resolution of about 2 arcsec. This procedure resulted in three data cubes with magnetic field intensities, one for each vector component. Magnetic loops are simulated by filling the region around each magnetic field line with densities and temperature values distinct from those of the quiet solar atmosphere. Thus, the atmospheric region is formed by the presence of flux tubes. For each column of the cube representing the atmosphere, the equations of radiative transport were solved considering bremsstrahlung and gyro-resonance emission at 17 GHz. This procedure yields 2-

D matrices of brightness temperature, that were compared with the observational results at 17 GHz taken by the Nobeyama Radioheliograph (NoRH). The results showed that in faint non-polarized active regions ($T_B=5 \times 10^4 K$), the gyro-resonance emission is negligible compared to the bremsstrahlung contribution, that is independent of magnetic field intensities. On the other hand, for a polarized active region with brightness temperature $T_B=4 \times 10^5 K$, the gyro resonance became very important for the total 17 GHz emission. Nevertheless, our model showed that the gyro-resonance emission calculated from the magnetic field extrapolation obtained from the MDI magnetograms is totally absorbed by solar atmosphere. To overcome this problem we solved the transfer equations with magnetic field concentrations similar to other results present in the literature. Here, we set the fine structures of flux tubes with magnetic field intensities about twice the values showed in the magnetograms.

PAINEL 156

ELECTRON SPATIAL DISTRIBUTION DUE TO MAGNETIC MIRRORING IN 3D SOLAR BURST SOURCE

**Paulo José Simões, Joaquim Eduardo Rezende Costa
CRAAM/INPE**

It is commonly believed that the microwave and X-ray emission from solar flares are produced by the same mildly relativistic electron population. The spatial and spectral characteristics of the emission are determined by the electron energy distribution, and also by the source magnetic field intensity and geometry. The spatial distribution of the accelerated electrons is determined by the electron energy and pitch-angle distributions, source magnetic field (magnetic mirroring) and, other effects that cause changes in the electron distribution characteristics, as Coulomb collisions and pitch-angle diffusion. As a first approach, we investigated the effects of magnetic mirroring in the electron spatial distribution in a 3D source. We used an idealized 3D magnetic field, with a loop geometry and spatially varying magnetic intensity. The spatial distribution was evaluated for an isotropic pitch angle distribution of electrons. Considering only the adiabatic invariance and the electrons pitch-angles, the spatial distribution was determined. Thus, we can calculate the gyrosynchrotron emission produced by the ensemble of electrons and compare the results with the emission of a spatially homogeneous electron distribution through the source. The resulting microwave spectra show slightly steeper optically thin spectral indices, which is result of the lower electron density in the footpoints of the loop. Some minor effects were also noted in the optically thick region of the spectra. The morphology and size of the emitting area of flux density maps evidence the effect of spatial electron distribution in sources on three different positions on the solar

disk. From these results, we concluded that the magnetic mirroring effects and the electron initial pitch-angle distribution can cause drastic effects in the electron spatial distribution, and thus, in the produced microwave emission.



GALÁXIA E NUVENS DE MAGALHÃES

PAINEL 157

GALACTRIX: UMA FERRAMENTA PARA O ESTUDO DA ESTRUTURA GALÁCTICA

Eduardo Balthar-Matias, Helio Jaques Rocha-Pinto
Observatório do Valongo/UFRJ

A estrutura Galáctica é tradicionalmente estudada a partir de contagens estelares, desde a proposta pioneira de Herschell, no século XVIII. Grandes avanços nesses estudos têm sido alcançados a partir de levantamentos estelares profundos como o SDSS e 2MASS. Para a correta interpretação desses levantamentos, um modelo de síntese de populações galácticas faz-se necessário. Neste trabalho, apresentamos o código Galactrix, para a simulação de amostras estelares ao longo de uma determinada linha de visada. O código utiliza informações da literatura acerca das leis de densidade dos principais componentes galácticos (disco fino, disco espesso e halo), bem como dados empíricos para esses componentes, tais como dispersões de velocidade e distribuições e gradiente de metalicidade, para prever velocidades, metalicidades, distâncias, magnitudes e cores para cada estrela das amostras simuladas. As amostras simuladas podem ser diretamente comparadas com os dados observacionais ao longo de uma determinada região do céu, com vistas a: i) testar suposições acerca das propriedades de um determinado componente Galáctico; ii) simular amostras para estudos estatísticos das propriedades quimiodinâmicas da Galáxia; e iii) simular diagramas HR e/ou distribuições, tanto de distância heliocêntrica, quanto de velocidades, que podem ser usadas como modelo para a identificação de sistemas estelares formados por destroços mareais de galáxias satélites próximas ou aglomerados globulares. Exemplificamos o uso de Galactrix com a comparação das velocidades, metalicidades, magnitudes, distâncias e cores previstas pelo modelo para a área selecionada SA 57 – na direção do Pólo Norte Galáctico – com os dados de um levantamento estelar desta mesma área.

PAINEL 158

BUSCA POR GRUPOS CO-MOVENTES NA VIZINHANÇA SOLAR

Gustavo de Almeida Bragança, Helio Jaques Rocha-Pinto, Rafael Henrique de Oliveira Rangel
Observatório do Valongo

Estrelas que nascem de uma mesma nuvem molecular devem possuir abundâncias químicas semelhantes e iniciar sua vida em um aglomerado estelar. Gradativamente, esse aglomerado se desintegra devido a encontros aleatórios com objetos de grande massa, dispersando as estrelas. Porém, há grupos de estrelas que se movem coerentemente no espaço de velocidades. Neste trabalho, desenvolvemos um método que localiza grupos de estrelas co-moventes em um espaço de N dimensões, usando a estatística de Kolmogorov-Smirnov e simulações de distribuições aleatórias nesse espaço N -dimensional. Usamos uma amostra de 325 anãs G a 25 pc do Sol, para as quais obtivemos velocidades espaciais e abundâncias de 6 elementos: Na, Si, Ca, Ni, Fe e Ba. Constituímos um espaço N -dimensional com as componentes de velocidade espacial U e V e as abundâncias para buscar grupos co-moventes. Comparando a estatística de nossa amostra com a de dados aleatórios dentro deste espaço de 8 dimensões, rejeitamos a hipótese nula de que não haja grupos co-moventes em nossa amostra com uma confiança superior a 99,999%. Localizamos pelo menos 6 grupos, que apresentam dispersões médias de 4 km/s e 0.17 dex nos valores de abundâncias. Estas dispersões são substancialmente menores do que aquelas encontradas entre estrelas da vizinhança solar, reforçando a validade de nosso método.

PAINEL 159

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FUNDAMENTAIS DOS AGLOMERADOS ABERTOS SKIFF J0619+18.5 E LODEN 481

Wilton S. Dias¹, Victória Flório²
1 - UNIVAP
2 - IFSC

Os aglomerados abertos são objetos interessantes para estudos da estrutura espiral da Galáxia uma vez que suas distâncias e idades podem ser determinadas com relativa boa precisão. Os aglomerados jovens são bons traçadores da estrutura espiral, pois permanecem dentro dos braços espirais onde nasceram cerca de 20 milhões de anos (Dias & Lépine 2005). Atualmente nosso grupo de pesquisas é responsável pela manutenção do mais completo catálogo de aglomerados abertos (Dias et al. 2002, disponível eletronicamente em <http://www.astro.iag.usp.br/~wilton>), que é base importante para estudos de estrutura da Galáxia. No entanto, as estatísticas do catálogo mostram que apenas 40% da amostra de aglomerados têm os parâmetros fundamentais

determinados. Devido à essa deficiência estamos desenvolvendo um projeto com o objetivo de determinar parâmetros fundamentais e cinemáticos de aglomerados abertos. Nesse trabalho apresentamos os resultados das investigações astrométricas e fotométricas realizadas para os aglomerados nunca antes estudados SKIFF J0619+18.5 e LODEN 481. Utilizando os movimentos próprios UCAC2 selecionamos estatisticamente as estrelas que devem pertencer ao aglomerado e com os dados fotométricos do 2MASS dessas estrelas, determinamos distância, avermelhamento e idade desses objetos. Os resultados indicam que os dois objetos encontram-se na vizinhança solar.

- Dias, W. S., Alessi, B., S., Moitinho, A., and Lépine, J., R., D., 2002, A&A 389, 871

- Dias, W. S. & Lépine, J., R., D., 2005, ApJ 629, 825

PAINEL 160

FOTOMETRIA BVRI NOS AGLOMERADOS ABERTOS NGC1981 E DOLIDZE-DZIM 1

Francisco Ferreira de Souza Maia¹, Wagner José Barbosa Corradi¹, João Francisco Coelho dos Santos Jr.^{1,2}
1 - ICEx/UFMG

2 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

Estudos realizados por Pérez et al. (1978, 1998) com aglomerados abertos jovens demonstraram que tais objetos apresentam uma escassez de estrelas dos tipos espectrais A e B com excesso de emissão no infravermelho. Sendo este excesso uma característica do grupo de estrelas jovens de massa intermediária Ae/Be de Herbig (HAeBe), estes resultados sugerem que possa haver um déficit de HAeBes em aglomerados jovens. Para investigar esta questão utilizamos o telescópio IAG/60cm, localizado no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCT, MG), para coletar dados BVRI para os aglomerados: Collinder 401, NGC 7772, NGC 1981, NGC6823, Berkeley 43, Czernik 39, Dolidze Dzim 1, NGC 6793, Roslund 2, NGC 1663. Como tais objetos são pouco estudados ou não possuem informação na literatura, utilizaremos diagramas cor-magnitude (CMDs) em conjunto com o ajuste de isócronas do grupo de Padova para obter avermelhamento, distância e idade dos aglomerados. Neste trabalho, apresentaremos os resultados obtidos para os objetos NGC 1981, Dolidze-Dzim 1 e NGC7772, sendo este último, usado como teste sobre a qualidade dos dados.

PAINEL 161

DISTRIBUIÇÃO DE MOVIMENTOS PRÓPRIOS DE AGLOMERADOS ABERTOS DE IDADE INTERMEDIÁRIA E SUA CONEXÃO COM METALICIDADES, IDADES E POSIÇÃO NA GALÁXIA

**Daniela Borges Pavani¹, Charles Bonatto², Walter Junqueira Maciel¹,
Eduardo Bica²
1 - IAG/USP
2 - IF/UFRGS**

Analizamos uma amostra de aglomerados abertos de idade intermediária usando fotometria 2MASS e dados de movimentos próprios do UCAC2. Estes objetos foram selecionados de Friel et al. (2002), que disponibiliza valores de velocidades radiais e metalicidades para 39 abertos. No presente trabalho os objetos tiveram suas coordenadas revistas com base em imagens XDSS e reconfirmadas a partir da fotometria 2MASS. Obtivemos perfis radiais de densidade estelar, que puderam ser representados pela Lei de King, fornecendo r_{core} e r_{lim} . A fotometria 2MASS também forneceu ajustes de idades, avermelhamentos e módulos de distância através de diagramas cor-magnitude, que são comparados com os valores da literatura. Realizamos também diagramas absolutos de movimentos próprios e obtivemos estimativas de frações de binárias (Bica & Bonato 2005). Buscamos analisar dependências entre as propriedades cinemáticas encontradas com as idades, metalicidades e distâncias galatocêntricas.

PAINEL 162

EVIDÊNCIA DINÂMICA DA EXISTÊNCIA DA RELAÇÃO IDADE–METALICIDADE NO DISCO GALÁCTICO

**Rafael Henrique de Oliveria Rangel¹, Helio Jaques Rocha-Pinto¹, Gustavo de Almeida Bragança¹, Gustavo Frederico Porto de Mello¹, Walter Junqueira Maciel²
1 - Observatório do Valongo
2 - IAG/USP**

A relação idade–metalidade da vizinhança solar ainda é alvo de muita polêmica. Embora a teoria de evolução química preveja que a metalidade média do meio interestelar cresça com o tempo, algumas análises (e.g., Nordström et al. 2004) apontam para a existência de um espalhamento maior do que 0.3 dex, ao contrário de Rocha-Pinto et al (2000), que encontraram um espalhamento máximo de 0.13 dex. A diferença entre esses resultados poderia estar no uso de idades isocronais, que são tendenciosas em direção a grandes idades, segundo Pont & Eyer (2004). Neste trabalho, baseado numa amostra de 325 anãs G, mostramos que existe relação entre as médias das abundâncias estelares de Fe, Na, Si, Ca, Ni e Ba e o raio médio das órbitas de estrelas que atualmente cruzam a vizinhança solar: quanto maior a diferença entre o raio médio da órbita e a

distância Galactocêntrica solar, mais deficiente a estrela é, em média, nestes elementos químicos. Esta deficiência chega a 0.3 dex para o Fe e 0.4 dex para o Ba dentro de uma diferença do raio médio de 2 kpc. Considerando que o raio médio da órbita pode ser usado como indicador do local de nascimento da estrela, a relação que encontramos indica que as estrelas que levam muito tempo para vir do local de nascimento até a vizinhança solar atual são mais pobres em metais do que aquelas que não migraram substancialmente na direção radial. Usamos várias simulações de difusão orbital e evolução galáctica para mostrar que as relações que encontramos entre os raios médios orbitais e as abundâncias são indicação direta e independente da existência de uma relação idade–metalidade bem definida no meio interestelar.

Referências

Nordström, B., et al. 2004, A&A, 418, 989
Pont, F., & Eyer, L. 2004, MNRAS, 351, 487
Rocha-Pinto, H. J., et al. 2000, A&A, 358, 850

PAINEL 163

DISTRIBUIÇÃO DE METALIDADE DE ESTRELAS DO BOJO CENTRAL DA GALÁXIA

**Basilio Xavier Santiago, Sandro Caldeira Javiel,
Gustavo Frederico Porto de Mello
IF/UFRGS**

Fotometria BVRI de estrelas situadas em 4 regiões do bojo central da Galáxia, nas quais resultados anteriores mostraram que a extinção é relativamente baixa, da ordem de 2mag na banda V, foi obtida com o telescópio 0.6m no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). Estas 4 regiões estão entre 2 e 3.5 graus de distância ao centro da Galáxia. Combinando os dados ópticos com fotometria do levantamento 2MASS, no infra-vermelho próximo (JHKs), foram obtidos valores de temperatura efetiva para estrelas com ($V < 18$) e metalidade ($[Fe/H]$) para estrelas gigantes vermelhas destas regiões. Esses parâmetros resultaram da comparação entre as cores observadas e cores teóricas, estas últimas baseadas em modelos de atmosferas estelares com parâmetros variados. As metalidades foram inferidas a partir da posição das estrelas no diagrama K x (V-K) corrigido para extinção, seguindo o método descrito por Zoccalli et al 2003, AJ, 399, 931). As distribuições de $[Fe/H]$ obtidas nos 4 campos são muito similares, apresentando valores de $-1 < [Fe/H] < 0.3$ e um pico em $[Fe/H]$ da ordem de -0.2 . Estas distribuições também estão de acordo com as de Zoccali et al, para um campo situado a 6 graus do centro da Galáxia. Em seu conjunto, estes resultados sugerem a inexistência de um significativo gradiente de metalidades no 1kpc central do bojo, contrariamente ao que se esperaria caso o bojo tivesse se formado exclusivamente pelo processo de colapso dissipativo de uma única nuvem

protogaláctica.

PAINEL 164

THE OPEN CLUSTER NGC2818

João F. C. Santos Jr.

1 - SOAR - Southern Observatory for Astrophysical Research

2 - ICEx/UFG

A study of the open cluster NGC 2818 based on 2MASS data is presented. Although there are optical analyses on this cluster in the literature, they disagree on the fundamental properties age and distance. In the present work, 2MASS color-magnitude diagrams of the cluster are compared to isochrones and the output of Monte Carlo simulations of simple stellar populations in order to infer on those properties. Starting with an isochrone of a given age, metallicity and an initial mass function, the technique simulates magnitudes and colors of the stellar population taking into account dispersions in color and magnitude due to photometric errors and the presence of binaries. A preliminary analysis indicates that the cluster age is ≈ 1 Gyr and its distance ≈ 2.8 kpc for an adopted reddening of $E(B-V)=0.18$. The cluster population is better represented, in the color-magnitude diagram $J \times (J-H)$, by simulations which include a large fraction of binaries (above 90%)



INSTRUMENTAÇÃO

PAINEL 165

FULLY AUTOMATIC HIGH PRECISION/ACCURACY ASTROMETRY OF DIGITIZED IMAGES

Marcelo Assafin

Observatório do Valongo/UFRJ

We describe the astrometric treatment of images like CCD frames, digitized schmidt survey fields, etc, currently in use by our astrometric group at Observatório do Valongo and Observatório Nacional, Brazil. The reduction of massive amounts of observations are now fully automated and very fast, precise and accurate. The motivation for undertaking this task was the need to deal with ever growing amounts of data from the observation programs carried by our group/colaborators. It also puts us in cope with the next generation telescope surveys and with the DES project, which will cover the visible sky once per week. Our software is based on portability, flexibility, full automatization, accuracy/precision and speed. One must only furnish approximate values for seeing, scale and a few other factors for object identifications and (RA,Dec) cutoffs - no user interaction is needed. Briefelly, the software automatically computes the sky background, identifies objects in the images, fits Gaussian profiles, performs photometric and astrometric measurements, reduces objects (RA,DEC), computes error estimates and files the results. The reference catalogues are the 2MASS and UCAC2. Performance examples such as the reduction of CCD observations of open cluster fields, occulted stars, ICRF radio sources, and natural satellites are given. The fields had 10-100 UCAC2 stars and 100-1000 2MASS stars. The photometric precision is compatible with DAOPHOT to 0.003 mags. (O-C)s ranged between 30-70mas. The astrometric accuracy measured by the repeatability of objects positions varied from 10mas (V=14) to 20mas (V=16.5). Further software developments include the astrometry of faint objects close to bright ones (i.e., natural satellites in most planetary systems) and the astrometry of satellites nearby choronograph planetary profiles (i.e. Amalthea, Thebe nearby Jupiter; Phobos and Deimos nearby Mars).

PAINEL 166

LABORATÓRIOS DE INSTRUMENTAÇÃO DO LNA

**Bruno V. Castilho, Clemens D. Gneiding, Antonio Cesar de Oliveira,
Francisco Rodrigues, Paulo F. Silva, Rodrigo P. Campos
LNA/MCT**

Já há algum tempo está claro para a comunidade astronômica brasileira que o desenvolvimento de instrumentação astronômica é necessário para impulsionar a astrofísica observacional (por ex. projeto Instituto do Milênio MEGALIT). O LNA, reconhecendo esta necessidade, tem colocado o desenvolvimento instrumental como uma de suas prioridades (indicada já no Relatório Tundisi e agora corroborada no Planejamento Estratégico do LNA). Com a inauguração do novo prédio de laboratórios financiado pelo CT-Infra (FINEP/MCT) estamos consolidando nossa capacidade de desenvolvimento de instrumentação. Neste trabalho apresentamos os aspectos técnicos e capacidades dos laboratórios (já operacionais ou em implementação) de caracterização óptica, eletrônica e controle, fibras ópticas, oficina e metrologia mecânica e as instalações para integração e testes de instrumentos.

PAINEL 167

**APPLICATION OF THE HELIOMETRIC TECHNIQUE TO THE
MEASURE OF THE SOLAR DIAMETER**

**Victor de Amorim d'Ávila^{1,2}, Eugênio Reis Neto¹, Jucira Lousada Penna¹, Alexandre Humberto Andrei^{1,3}, Marcelo Assafin³, Sérgio Caldearari Boscardin³, Kennedy de Ávila¹,
William Duarte¹
1 - ON/MCT
2 - UERJ
3 - Observatório do Valongo/UFRJ**

The heliometric method, in its original form, has been used to measure small angles at high precision. The basic principle consists of the duplication and displacement of the image in the focal plane in a way to allow the determination of the angular distance of nearby objects. There are several techniques to unfolding the images. In some systems the objective is cut in two equal parts that are displaced one from the other in order to produce a corresponding displacement of the images in the focal plane. In other equipments the unfolding is carried through in the focal plane by a set of prisms. The heliometric technique became well-known after the success in obtaining the measure of the first stellar parallax. One of the reasons for this good result resides in the fact that the method has been applied to the measure of the angular distance between point-like objects. In this type of measure it is possible to eliminate the errors of focalization through the displacement of the halves of the objective in directions

parallel to the cut. Another advantage of this technique is the fact that the images of the observed objects are projected close by in the focal plane and are formed by light beams that have followed practically the same optic path. The refraction effects are therefore minimized. The measurement of the solar diameter presents a significantly different challenge because it aims the measure of the diameter of an extensive object. The heliometric technique, in its original form, does not eliminate the focalization errors for this case. In this work we analyze proposals for the modification of the heliometric method in order to adapt it to measure the angular dimensions of an extended object and, in particular, to measure the solar diameter. The instrument is now in phase of construction. We also discuss the thermal and mechanical stability, the filter characteristics, as well as the image data processing.

PAINEL 168

**AN OPTIMIZATION STRATEGY FOR THE DEFINITION OF THE BRAZILIAN
DECIMETRIC ARRAY ANTENNA LOCATIONS**

**Claudio Faria^{1,2}, Stephan Stephany³, Hanumant Shankar Sawant⁴,
Felipe R. H. Madsen⁴
1 - PUCMINAS
2 - INPE
3 - LAC/INPE
4 - DAS/INPE**

Radio interferometric arrays measure the visibility function, which is the Fourier transform of the sky brightness distribution, in a finite set of points that are determined by the cross-correlation of the different pairs of antennas of the array. The sky brightness distribution can be reconstructed by the inverse Fourier transform of these sampled visibilities. The quality of the reconstructed images strongly depends on the array configuration, since it determines the sampling function in the Fourier plane. This work presents a new strategy to optimize the antenna locations of a radio interferometric array, which is based on the entropy of the distribution of the sampled points in the Fourier plane. A stochastic optimizer, the Ant Colony Optimization, employs the entropy of the distribution of the sampled points in the Fourier plane to iteratively refine the candidate solutions, since the entropy measures the uniformity of the sampling function. The proposed strategy was developed for the Brazilian Decimetric Array (BDA) that is currently being developed for solar observations at the National Institute for Space Research. Configurations results corresponding to the Fourier plane coverage, synthesized beam and side lobes levels are shown for an optimized BDA configuration obtained with the proposed strategy and, compared to the results for a standard array configuration that was originally proposed

PAINEL 169

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE PROPULSORES A PLASMA DO TIPO HALL PARA MISSÕES DE TRANSFERÊNCIA DE ORBITA DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

José Leonardo Ferreira¹, Marcus Bastos Santos¹, Antonio José Sanches¹, Guilherme C. Carvalho¹, Ivan S. Soares²

1 - IF/UnB

2 - INPE

Propulsores de deriva fechada também conhecidos como propulsores do tipo Hall ou SPT (Stationary Plasma Thruster) tem sido usados em diversas missões espaciais realizadas por agências espaciais do Japão, EUA, Rússia e Comunidade Européia. Os propulsores a plasma são aplicados em missões no sistema solar quando não é possível utilizar o "estilingue" gravitacional dos grandes planetas como foi caso das missões Deep Space-EUA e Hayabusa-Japão destinadas ao estudo de cometas e asteróides. Estes propulsores são também mais eficientes para a colocação e manutenção de satélites em órbita geoestacionária. Neste trabalho realizamos um estudo de previsão para um cenário futuro onde satélites de pequeno e médio portes utilizam um propulsor a plasma do tipo Hall com ímãs permanentes como o propulsor que está sendo desenvolvido no laboratório de plasmas do IF UnB. Os resultados obtidos com o modelo de testes onde parâmetros de funcionamento como empuxo total, empuxo específico, fluxo de propelente, densidade e temperatura de plasma e energia dos íons acelerados serão mostrados. Apresenta-se também uma figura de mérito do propulsor para missões de transferência de órbita do tipo LEO-órbita terrestre baixa para GEO-geoestacionária e HEO-órbita heliosincrona. Os cálculos são realizados para satélites de diferentes massas e potência elétrica semelhantes aquelas de futuros satélites previstos pela AEB (Agência Espacial Brasileira).

* Este projeto é parcialmente financiado pelo programa UNIESPAÇO da AEB

PAINEL 170

DEVELOPMENT OF A VERY HIGH SENSITIVITY PARAMETRIC TRANSDUCER FOR THE MARIO SCHENBERG GRAVITATIONAL WAVE DETECTOR: PROGRESS REPORT

Sérgio Ricardo Furtado, Odylio Denys de Aguiar
INPE

We have constructed the Mario Schenberg gravitational wave detector at the Physics Institute of the University of São Paulo as programmed by the Brazilian Graviton Project, under the full support of FAPESP. We are ready to do a first test run of the spherical antenna at 4.2K with three parametric transducers and an initial target sensitivity of $h \sim 10^{-21} \text{Hz}^{-1/2}$ in a 60Hz bandwidth around 3.2kHz.

The parametric transducers to be used on the Mario Schenberg detector consist of reentrant klystron copper-aluminum cavities having a central post with a narrow gap ($\sim 40\mu\text{m}$) between its top and an oscillating end wall, mechanically coupled to the gravitational wave spherical antenna at its quadrupolar mode resonant frequency. The performance of the transducer depends on some cavity parameters such as the electrical Q , the electrical coupling and cavity dimensions. Here we present some recent results of the development of this project, such as niobium layer deposition in the transducer cavities, the design of silicon membranes for the last transducer mechanical mode, and measurement and tuning of the mechanical and electric resonances frequencies.

PAINEL 171

PRIMEIROS RESULTADOS OBSERVACIONAIS DO RECEPTOR CRIOGÊNICO DE 40 A 50 GHz COM O RADIOTELESCÓPIO DE ITAPETINGA

**Avelino Manuel Gómez Balboa, José Williams dos Santos Vilas Boas,
Cesar Strauss, Eugenio Scalise Jr, Yasushi Rubens Hadano**
INPE

São apresentados os primeiros resultados observacionais com o receptor criogênico de 40 a 50 GHz no radiotelescópio de Itapetinga. O receptor foi totalmente construído no INPE inclusive cinco LNAs com chips HEMT. O receptor possui largura de banda de RF de 800 MHz e o LNA possui temperatura de ruído de 4 K e ganho de 40 dB quando resfriado a temperaturas criogênicas (38 K). À temperatura ambiente o ruído do receptor é de 500 K e quando refrigerado é de 200 K. São apresentados espectros da emissão maser de SiO (J:1-0, v=1, 2, 3) em 43 GHz e da emissão térmica de CS (1-0) em 49 GHz, observada pela primeira vez no Rádio Observatório do Itapetinga. Também foram realizadas observações no contínuo em 43 e 49 GHz. Esses resultados mostraram que o receptor será de extrema importância para o estudo de linhas moleculares na banda de 40 a 50 GHz utilizando esse radiotelescópio.

PAINEL 172

ESTUDO DE RADIO INTERFERÊNCIA NA BANDA DE 50 A 8000 MHz NO RADIO OBSERVATÓRIO DO ITAPETINGA.

Jose Williams Santos Vilas Boas, Ivan Geier, M. A. Strobino, V. A. Sant'Anna, Melina D. Pinotti, Mauro R. S. Prado
INPE

A radioastronomia é uma ciência que transformou o nosso entendimento do universo em apenas meio século. Explorações sobre a origem do universo,

formação de sistemas solares, quasares, pulsares e uma grande variedade de questões importantes são frutos das pesquisas usando rádio telescópios. Para continuar essas pesquisas e obter os benefícios dessa técnica é necessário que as bandas de frequências em que operam os radiotelescópios não sejam contaminadas por interferências indesejáveis. Como o uso de ondas de rádio no setor de telecomunicações transformou-se em um negócio rentável, há uma grande demanda pelo uso de radio frequências resultando na invasão, pelas atividades de telecomunicações, das bandas alocadas para a radioastronomia. Por esse motivo, a União Internacional de Telecomunicações (ITU-ONU) e os países membros coordenam o compartilhamento dessas bandas por diversos serviços. Mesmo assim, serviço operando em bandas contíguas geram interferências indesejáveis naquelas bandas alocadas para a radio astronomia. Nesse trabalho, apresentaremos um estudo das radio emissões na banda de 50 MHz a 8 GHz realizado no local do Rádio Observatório do Itapetinga. As emissões foram monitoradas próximo do rádio telescópio de 14 m e em outra posição localizada no ponto mais alto dos morros que circundam o observatório. No ponto mais alto, diversas opicos de emissão, cobrindo quase toda a banda de 50 a 3000 MHz, foram identificados com intensidade de até -15dBm. Alguns transientes com picos de até -50 dBm também foram identificados acima de 2 GHz. Próximo ao observatório e na mesma banda, foram identificados apenas 3 picos de emissão com aproximadamente -50 dBm, que correspondem à emissão de torres de sistemas de telefonia celular localizadas a aproximadamente 4 km do observatório. Um pico com a mesma intensidade de origem desconhecida também foi identificado em 2,5 GHz. Na faixa de 3 a 8 GHz não há emissão com intensidade superior a -70 dBm, tanto no morro, quanto no observatório mostrando que não há contaminação dessa banda até o nível de -70 dBm.

PAINEL 173

FRODOSPEC INTEGRAL FIBRE UNIT

Vanessa Bawden de Paula Macanhan, Antônio César de Oliveira, Bruno Vaz Castilho, Clemens D. Gneiding, Fernando Garcia Santoro, Lígia S. de Oliveira, Paulo Fernandes Silva
LNA/MCT

We present the development status of the fibre fed Integral Field Unit (IFU) designed by the LNA team for the FRODOSPEC spectrograph, to be installed at the 2m Liverpool telescope at the Observatorio del Roque de Los Muchachos, La Palma. The IFU consists of 144 fibres fed through a 12x12 square array of 0.5mm microlenses. Each microlens covers 1 square arcsecond on sky, and the total field of view covers an area of 100 square arcseconds. The mapping of the input array follows a "z" pattern, designed to minimize fibre to fibre light contamination and provide a better mapping for data reduction. The mechanical layout follows the two main sub-assemblies division, the fore-optics and the fibre cabling assembly.

The fore-optics is constituted by a housing where the lenses are installed and fine alignment is allowed. The fibre cabling assembly begins with the input head, where the fibres are connected. From the input head, the fibres are grouped and inserted in the furcation tubes that are encapsulated in the external metal flexible tube. To avoid stress on the fibres due to telescope movements, the fibres go through a strain relief unit, and finally the fibres are aligned in a slit to feed the spectrograph.

PAINEL 174

OBSERVATIONS OF THE SUN AND CALIBRATOR SOURCES WITH THE BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY

Felipe Ramos Hald Madsen¹, José Roberto Cecatto¹, Claudio Faria^{2,1}, Francisco Carlos Rocha Fernandes¹, R. Ramesh³, K. R. Subramanian³, Hanumant Shankar Sawant¹

1 - INPE

2 - PUCMINAS

3 - Indian Institute of Astrophysics

The Prototype of the BDA (PBDA) is composed of 5 antennas in a minimum redundancy configuration along the EW direction with baselines extending up to 216 m, operating in the frequency range 1.2-1.7 GHz. The array was recently shifted to its permanent site at Cachoeira Paulista, SP, and is operating since October, 2004. In order to monitor the performance of the system, we have observed the Sun as well as non-resolved sources of known flux (e.g. Cygnus A). These observations allowed us to obtain the first one-dimensional solar maps from BDA data. In addition, we used the list of VLA calibrator sources to compile a list of known calibrators with positions ranging from 20 to - 40 deg in declination. This will be useful to constrain the sensitivity and other parameters of the present system, as well as to compile a first list of known BDA calibrators. We make a detailed presentation of the methods employed to make the observations and the results obtained for the sources selected using this criterion. The preliminary results of the observations of the Sun as well as non-resolved sources of known flux are also presented, focusing on the methods used to make the observations and to obtain these results.

PAINEL 175

PROJETO MECÂNICO DE UM EXPERIMENTO PARA MEDIR A POLARIZAÇÃO DA EMISSÃO GALÁCTICA ENTRE 10 E 20 GHz

Luiz A. Reitano¹, Philip Lubin², Peter Meinhold², Ivan Ferreira¹, Ron Ferril², Rodrigo Leonardi^{1,2}, Hugh O'Neill², Nathan C. Stebor², Thyrso Villela¹, Brian Williams², Carlos A. Wuensche¹

1 - DAS/INPE

2 - UCSB

Uma nova geração de experimentos está sendo atualmente concebida visando a completa caracterização dos modos de polarização da radiação cósmica de fundo em microondas. Em meio a esta geração, também estão sendo desenvolvidos experimentos voltados para a medida da polarização de contaminantes galácticos, tais quais a emissão síncrotron e a emissão de poeira. Um destes experimentos é o Cosmic Foreground Explorer (COFE), uma colaboração entre a Universidade da Califórnia, Santa Bárbara (EUA) e o INPE. Ele possuirá um conjunto de receptores polarimétricos para frequências entre 10 e 20 GHz, com uma sensibilidade máxima de $94 \mu K \sqrt{s}$ em 20 GHz, e uma resolução de 40 minutos de arco. O COFE será um experimento a bordo de balão estratosférico, de modo que o projeto da gôndola que acomodará o instrumento é de máxima importância, já que deve acomodar o maior número possível de receptores e espelhos e ter a menor massa possível. Diversas configurações de gôndola foram testadas em relação à resistência mecânica, à modularidade e ao peso. Além disso, diversas disposições dos detectores e da óptica foram avaliadas para maximizar o desempenho do instrumento. Os resultados dessas análises e os detalhes do estágio atual da construção do instrumento serão mostrados neste trabalho.

PAINEL 176

CONTROLE DE OBSERVATÓRIOS: TENDÊNCIAS E AVANÇOS

Paulo Henrique Silva, Antônio Kanaan
UFSC

O Grupo de Astrofísica da UFSC vem há alguns se dedicando ao desenvolvimento de sistemas para controle de observatórios robóticos. Neste período, além do desenvolvimento de nossos próprios sistemas, vários sistemas desenvolvidos para outros projetos foram estudados. Analisando as tendências observadas nestes projetos, propomos modificações nos nossos sistemas, bem como estudamos novas metodologias de desenvolvimento. Este trabalho relata a experiência obtida pelo grupo ao longo dos últimos anos, destacando as tendências atuais encontradas em diversos projetos de sistema de controle e operação de observatórios, além de descrever como este aprendizado será aplicado ao novo sistema que está sendo desenvolvido pelo grupo. Este novo sistema buscará ser genérico e aberto, para

permitir a adição de novos recursos de hardware e novos modos de operação, podendo ser adaptado às mais diversas formas de observação. O sistema está sendo desenvolvido utilizando técnicas de engenharia de software como: modelagem UML, desenvolvimento baseado em testes, programação orientada a objetos, além de utilizar técnicas para controle remoto comuns a sistemas baseados no padrão CORBA. A linguagem Python foi escolhida para o desenvolvimento, por se tratar de uma linguagem de uso geral, com uma ampla comunidade de desenvolvedores, e com facilidades para incorporação de programas escritos nas linguagens C e C++ (usadas principalmente em tarefas de controle de baixo nível). Espera-se que o sistema seja utilizado por observatórios de pequeno e médio porte, com equipamentos comerciais, bem como equipamentos desenvolvidos de maneira customizada, desde que sejam escritos os respectivos programas de baixo nível.

PAINEL 177

DISPOSITIVO PARA AJUSTE AUTOMÁTICO DE OFFSET NO RADIOTELESCÓPIO DE ITAPETINGA

Cesar Strauss¹, Zulema Abraham², Yasushi Rubens Hadano¹, Jorge Raffaelli²

1 - INPE

2 - IAG/USP

Nas observações de contínuo, mede-se uma voltagem que é proporcional à potência da radiação incidente. Nessa voltagem, está incluída a contribuição do céu, que é bem maior que a de fontes não-solares. O dispositivo de ajuste de offset subtrai um valor aproximadamente igual ao céu e amplifica o resultado, melhorando a sensibilidade do voltímetro. Esse ajuste deve ser feito periodicamente. Atualmente, nos receptores não-solares, esse procedimento é manual, o que exige a constante atenção do observador, correndo-se o risco da perda de parte da observação. Apresentamos neste trabalho um dispositivo digital de ajuste automático de offset e seus primeiros resultados. Ele é controlado pelo PC de aquisição de dados, cujo software de observação foi adaptado para esse uso.

PAINEL 178

GALACTIC ANDA EXTRA GALACTIC RADIOASTRONOMY WITH THE BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY (BDA)

J. W. S. Vilas Boas¹, L. C. L. Botti², H. S. Sawant¹, E. Ludke³, F. R. H. Madsen¹
1 - INPE
2 - CRAAM/INPE
3 - UFSM

A team of brazilian scientists coordinated efforts to develop the Brazilian Decimetric Array (BDA). The BDA is a 38-element radio telescope, which employs modern radio interferometry techniques to work in the frequency range of 1.0 - 6.0 GHz with final baselines of 2.50 km and 1.25 km East-West and South directions, respectively. The prototype of the BDA interferometer consisting of five antennas having baselines up to 220 meters in the East-West direction, operating at 1.2-1.7 GHz, has been put into a preliminary operation phase for observation at Cachoeira Paulista-CP-INPE in December 2004. Radio emissions from Cygnus-A and Crab Nebula have been observed and obtained one dimensional brightness temperature map of the sun at 1.6 GHz. In this work we discuss applications of the BDA in non solar astrophysics researches. Assuming the array formed by 38 antennas of 4 meters diameter, it is shown that continuum or line emission from Solar System Objects as well as Galactic and extragalactic radio sources, in the 1 GHz to 7 GHz frequency band, can be observed. This interferometer opens a wide field for new research program in this wavelength band. It is also shown that resurfacing the antennas it is possible to observe at higher frequencies.



MECÂNICA CELESTE

PAINEL 179

O EFEITO DA RADIAÇÃO NAS ÓRBITAS DE LYAPUNOV E HALO EM ESTRELAS BINÁRIAS

Igor Borgo¹, Teresa J. Stuchi²
1 - OV/UFRJ
2 - IF/UFRJ

O estudo do movimento de uma partícula em sistemas de estrelas binárias deve considerar a pressão de radiação superposta ao campo gravitacional, resultando no problema fotogravitacional de três corpos restrito. Vários autores estudaram esse modelo, em particular o de órbitas periódicas estáveis simples em torno de uma das estrelas, para modelar as linhas de fluxo do disco de acreção. Neste trabalho, estudamos as órbitas instáveis de Lyapunov e Halo em torno dos pontos lagrangeanos L_1 e L_2 . As variedades instáveis e estáveis dessas órbitas são canais naturais de transporte de matéria no sistema. Essas órbitas são determinadas pelo método de continuação numérica de soluções. Em seguida globalizam-se as variedades estáveis e instáveis e através de secções de Poincaré adequadas podemos estabelecer como a matéria que atravessa o lobo de Roche chega às proximidades do disco de acreção.

PAINEL 180

ESTUDO DA CAPTURA GRAVITACIONAL TEMPORÁRIA

Rosana Aparecida Nogueira de Araujo¹, Othon Cabo Winter¹,
Antônio F. Bertachini de Almeida Prado²
1 - FEG/UNESP
2 - INPE

Entende-se por captura gravitacional temporária, o processo no qual um corpo passa a orbitar por um tempo limitado um outro corpo celeste. Tal mecanismo pode ser usado em manobras de transferência orbital realizadas por veículos espaciais, levando à redução do consumo de combustível, o que é suficiente para justificar o seu estudo. Neste trabalho foi feito um estudo numérico da captura gravitacional temporária, com o objetivo de analisar sua relação com a velocidade relativa entre os corpos envolvidos. O procedimento adotado foi o da simulação

numérica do Problema Restrito de Três Corpos, onde foi feito um acompanhamento da energia do problema de dois corpos. O método adotado consiste em fixar a razão de massa e a velocidade relativa entre o planeta e a partícula, e variar o parâmetro de aproximação (que é a distância que a partícula passa pelo planeta). Para cada valor do parâmetro de aproximação, analisamos graficamente se houve captura. O valor para o qual não há mais captura é considerado o raio de captura para partículas com a velocidade fixada anteriormente. O raio de captura pode ser entendido como um delimitador, sendo que, as partículas que passarem a uma distância menor que este serão capturadas, enquanto que as que passarem a uma distância maior não serão. Com o objetivo de obter uma formulação matemática para o cálculo desse limitante, foram feitas simulações para doze diferentes razões de massas. O resultado foi a obtenção de uma função, que permite calcular o raio de captura em função da razão de massa e da velocidade relativa entre o planeta e a partícula.

PAINEL 181

STABLE REGIONS IN PLUTO-CHARON SYSTEM

Ana Helena Fernandes Guimarães¹, Silvia Maria Giuliatti-Winter^{1,2}

1 - UNESP

2 - INPE

Pluto, Charon and the new discovered satellites S/2005 P1 and S/2005 P2, are targets of micrometeoroids, which are probably originate from the Kuiper Belt zone. The impacts onto their surfaces should immediately release a cloud of ejected dusts around the system. The goal of the present work is to determine stable regions where these dust particles can stay for a long period of time. This analysis was performed by using the technique of Poincaré's Surface of Section, which indicate the stable and chaotic regions. The internal and external regions of the binary system are considered, including the region where the new satellites P1 and P2 are located. From Poincaré's Surface of Section the diagrams of $C_j \times x$ were obtained, with unable us to determine, for a set of C_j values (Jacobi's constant), the stable regions. The results showed that the region with a $< 8000\text{km}$ is stable. For those particles orbiting the satellite Charon the stable region extends until $a=2500\text{km}$. Outside the binary system, the stable region starts at a $> 42000\text{km}$. From these results we verified that the two discovered satellites are located in a stable region.

PAINEL 182

A ESTABILIDADE DE COORBITAIS DE SATÉLITES DE SATURNO ATRAVÉS DO EXPOENTE DE HURST COM DIFUSÃO EM LONGITUDE.

**Tatiane de Fátima Fagundes Rodrigues, Othon Cabo Winter,
Décio Cardoso Mourão
FEG/UNESP**

Saturno é o único planeta conhecido que possui sistemas de satélites coorbitais. Exemplos de sistemas coorbitais são Telesco e Calipso em Tétis localizados em seus respectivos pontos L4 e L5 e Helene em Dione situado em L4 além de recentemente ter sido descoberto mais um satélite coorbital para Dione em L5 pela sonda Cassini. Outro sistema coorbital em Saturno é o de Jano-Epimeteo, que possuem massas comparáveis e perfazem uma órbita ferradura de amplitude considerável. Por outro lado se desconhece a existência de coorbitais à Mimas e Encelado que estão em ressonância com Tétis e Dione, respectivamente. Através do expoente de Hurst que mede a difusão em sistemas dinâmicos, estudamos a estabilidade de coorbitais referentes a Mimas, Encelado, Tetis e Dione. Ao contrário de trabalhos anteriores medimos a difusão em longitude, que é o que de fato define se a órbita é do tipo girino ou ferradura. Analisamos o expoente de Hurst ao redor dos pontos de equilíbrio lagrangianos de cada um destes satélites considerando a perturbação mútua entre os mesmos, incluindo Titã, e também o achatamento de Saturno. Comprovamos que Dione e Tétis apresentam significativa estabilidade em longitude. No caso de Encelado notamos uma estreita faixa em semi-eixo maior ao redor dos pontos triangulares. Para Mimas encontramos regiões de baixa difusão muito próximas aos pontos de equilíbrio, sendo o resto instável a não ser por duas estreitas faixas em semi-eixo maior dispostas simetricamente interna e externamente em relação aos pontos de equilíbrio.

PAINEL 183

THE EFFECT OF PLANETARY MIGRATION OF A GIANT PLANET ON A PLANETARY DEBRIS DISC

**Othon Cabo Winter, Rita de Cássia Domingos, Luiz Augusto Guimarães Boldrin
FEG/UNESP**

In the present work we explore the interaction of a migrating giant planet (5 to 10 Jupiter's mass) with an inner disc of debris. The study is made through numerical simulations of the restricted three-body problem, Star-planet-particle. The interaction between the planet and the particles produces three possible outputs: the particle collide with the star, collide with the planet or escape from the system. The speed of the planet's migration is a key factor on such study. If such velocity is slow enough particles are captured in mean motion resonances

with the planet. The resonances that play a main role in the scattering process are the 2:1 and the 3:1. Due to the high mass ratio between the planet and the star (of the order of 0.01) some new features appear associated to some possible bifurcation of the centre of the resonances. These bifurcations occur at some critical values of the particle's eccentricity. Our results show the role played by the mass ratio between the planet and the star and the particle's eccentricity on the arising of such new effect.



MEIO INTERESTELAR

PAINEL 184

ESTUDO DA REGIÃO HII GALÁTICA NGC2579

**Marcus V. F. Copetti¹, Vinicius de A. Oliveira¹, Rogério Riffel²,
Héctor O. Castañeda³**

1 - UFSM

2 - UFRGS

3 - IAC

A região HII galáctica NGC2579 permanece inexplorada por problemas de identificação que persistiram até poucos anos. Este objeto de alto brilho superficial e de dimensões angulares da ordem de minutos de arco é ideal para estudos óticos. No presente trabalho, apresentamos as conclusões do primeiro estudo ótico extensivo das propriedades nebulares e estelares de NGC2579, que inclui a determinação de temperatura eletrônica, estrutura de densidade, abundâncias químicas, estrutura de velocidades radiais, distâncias fotométrica e cinemática, além da identificação e classificação espectral das estrelas ionizantes. Observações espectrofotométricas de fenda longa cobrindo a faixa de 3300 a 7750 Å foram realizadas com os telescópios de 1.52 m do ESO, La Silla, e 1.6 m do OPD. Fotometria UBVRI foi obtida com os telescópios de 1.5 m do Observatório San Pedro Mártir, México, e de 0.5 m (IAG) do OPD. As principais conclusões são: a temperatura eletrônica medida via linhas do [OIII] é de 9050 ± 50 K; a densidade eletrônica apresenta forte gradiente, variando de 1900 cm^{-3} , no centro, a 70 cm^{-3} , na periferia da nebulosa; abundâncias químicas $12 + \log(X/H) = 8.40, 7.27, 7.72, 7.29, 5.33$ e 10.96 , com erros da ordem de 0.02, foram encontradas para $X = \text{O}, \text{N}, \text{Ne}, \text{S}, \text{Cl}$ e He , respectivamente; as estrelas ionizantes foram classificadas como de tipos espectrais O5V, O6.5V e O8V; a distância heliocêntrica foi estimada em 7.9 ± 0.8 kpc.

PAINEL 185

**ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS
NA CONEXÃO BOJO-DISCO**

**Oscar Cavichia de Moraes, Roberto D. D. Costa
IAG/USP**

O projeto visa a execução uma investigação espectrofotométrica de nebulosas planetárias localizadas na conexão bojo-disco da Via Láctea, onde se dá o encontro das características do bojo, tais como a diversidade de abundâncias químicas, com as do disco, tais como o limite interno do gradiente radial de abundâncias do disco. Em particular, a determinação de abundâncias químicas de objetos desta região traz importantes informações a respeito de sua evolução. O estudo de nebulosas planetárias da conexão bojo-disco traz informações importantes a respeito das abundâncias de elementos leves (He, O, N, Ne, Ar, S) e da evolução destas abundâncias, associadas à evolução das estrelas de massa intermediária. Nesta fase do projeto é descrito um levantamento completo da população das nebulosas planetárias presentes na região de fronteira entre o bojo e o disco, feito a partir da literatura. Todos os objetos tiveram suas características compiladas, buscando-se em particular aqueles para os quais já existem dados espectrofotométricos. Para estes, foram obtidos os parâmetros físicos e abundâncias químicas e estes resultados são comparados com os dados já existentes para as populações de nebulosas planetárias do bojo e do disco galáctico. Os resultados preliminares indicam que as abundâncias médias da conexão bojo-disco são similares àquelas obtidas para o disco galáctico, porém com uma dispersão maior, o que é compatível com resultados previamente determinados para o bojo.

PAINEL 186

**ESTUDO DE REGIÕES DE FORMAÇÃO ESTELAR POR
POLARIMETRIA ÓPTICA E INFRAVERMELHA**

**Felipe de Oliveira Alves¹, Gabriel Armando Pellgatti Franco^{1,2},
Josep Miquel Girart^{3,4}
1 - ICEx/UFMG
2 - Observatoire Midi Pyrénées
3 - l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya
4 - Universidad Autónoma de Barcelona**

Medidas de polarização interestelar no visível foram utilizadas na determinação de distância à Nebulosa do Cachimbo. Resultados preliminares colocam esta nuvem a 160 pc. Apesar de massiva, esta nuvem curiosamente apresenta baixa formação estelar e, por causa disso, ainda não atraiu devidamente a atenção da comunidade científica. Porém, sua estrutura, composta por várias nuvens

filamentares, favorece a formação estelar por colapso gravitacional de núcleos densos cuja emissão é observada por investigações no infravermelho. Por outro lado, iniciamos um projeto de investigações polarimétricas no infravermelho próximo para a protoestrela NGC 1333 IRAS 4A. Pretendemos analisar a estrutura do campo magnético nas proximidades do disco protoestelar e comparar com resultados previamente obtidos em maior escala na região. A geometria do campo na nuvem, obtida dos vetores polarização, tem o formato de ampulheta, o que favorece um colapso controlado pelo campo magnético. Por fim, obtivemos o mapeamento magnético de algumas nuvens moleculares em Lupus de forma a determinar como se deu seu colapso e se este favorece o processo de formação estelar.

PAINEL 187

THE DIFFUSE INTERSTELLAR BAND 6613 Å IN THE PDS

**Cristiane de Oliveira-Costa¹, Carlos Alberto O. Torres², Wagner Corradi Barbosa³
1 - Universidade Federal de Itajubá
2 - LNA/MCT
3 - ICEx/UFMG**

In stellar spectra there are about 300 unidentified absorption bands attributable to the interstellar medium, the diffuse interstellar bands (DIBs). The identification of the possible origins of these features is until now a challenge for the interstellar medium knowledge since only two DIBs have acceptable proposed carrier (C⁺₆₀). A strong DIB at 6613 Å is clearly visible in some spectra of the Pico dos Dias Survey (PDS). As the stars in the PDS are possible counterparts of IRAS sources we undertook a study of this DIB to find out if it could be produced in dust material. We selected the stars earlier than F5 with good S/N and found equivalent widths of up to 0.6 Å. In our study we try to find the localization of the carriers of this DIB. We study the behavior of its equivalent width with the distance, extinction and circumstellar matter. We conclude that the origin of the DIB must be in a typical interstellar medium and not in circumstellar matter.

PAINEL 188

**A STUDY ON THE 12C/13C RATIO DEPENDENCY ON THE
GALACTOCENTRIC DISTANCE**

**Daniel Ruschel Dutra, Jorge Ricardo Ducati
IF/UFRGS**

Previous studies of various authors have shown a dependency of the 12C/13C ratios over the distance from the Galactic Centre. These studies indicate that as the distance increases the abundance of the 13C isotope decreases. The synthesis of secondary elements such as 13C occurs in second generation stars and its

detection is an indicator of stellar formation rates and nucleosynthesis processes across the Galaxy. The interstellar medium enrichment by material ejected from stars can be detected in hot stars spectra. An increase in the abundances of secondary elements such as carbon 13 is expected to occur with galaxy evolution. Producing data on the variation of isotopic ratios is an important contribution to modeling and comprehension of chemical evolution in the Galaxy. A mapping of this gradient in some regions of the Galaxy is under way. Methodologically this is done by measuring these ratios, comparing two absorption interstellar lines of the $^{12}\text{CH}^+$ molecule at λ 3957 and λ 4232 with their correspondent $^{13}\text{CH}^+$ lines. The isotopic ratio is directly derived from the quotient of equivalent widths of the neighboring lines, since saturation is absent in ^{13}C due to its scarcity and in ^{12}C corrections apply if it occurs. High dispersions are needed because the separation between lines is about $0.3\text{\AA}$, as well as high signal to noise ratios, due to the weakness of the ^{13}C lines. Observations were made in 1987 at LNA showed isotopic ratios far above the expected, concerning O and B stars, what was thought to be due to instrumental issues with the Coudé spectrograph; nevertheless data acquired with 2D-Frutti at CTIO showed that, for the Wilson Comet (1987 VII), the ratios are close to those expected for the solar neighborhood. New observations are planned, still using a sample of hot stars which continuum contains few and well known stellar features, thus allowing detection of interstellar lines.

PAINEL 189

TESTANDO A CONFIABILIDADE DAS ESTRUTURAS DETECTADAS A PARTIR DA TÉCNICA DE WAVELET

**Marcelo de Lima Leal Ferreira¹, Carlos Roberto Rabaça¹,
Daniel Nicolato Epitácio Pereira²**
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

Ao longo dos últimos anos, temos investigado detalhadamente a morfologia de nebulosas planetárias (NPs), procurando por estruturas e sub-estruturas de baixo brilho superficial e realizando buscas por possíveis flutuações na temperatura interna desses objetos. Esses procedimentos são efetuados através da aplicação da técnica de wavelet e da adoção de um modelo de visão multiescalar. Com a apresentação de alguns dos nossos resultados, e até mesmo pela identificação de estruturas até então desconhecidas, surgiram questionamentos sobre o limite de eficiência do método e o grau de confiabilidade na realidade das estruturas detectadas. Com o intuito de responder a essas perguntas, o presente trabalho apresenta uma aplicação dos nossos procedimentos a imagens da NP NGC7009 obtidas com diferentes tempos de exposição pelo telescópio espacial Hubble. A partir da comparação entre os modelos gerados para cada uma dessas imagens, pudemos verificar que as principais estruturas identificadas através do método

são de fato reais e procuramos estabelecer um critério estatístico para separar essas estruturas de outras que possam ter sido geradas artificialmente pela técnica empregada.

PAINEL 190

A TEMPERATURA DE BRILHO DAS NEBULOSAS PLANETÁRIAS E OS MODELOS DE EVOLUÇÃO

Ruth Gruenwald, Isabel Aleman
IAG/USP

A temperatura de brilho do contínuo rádio é um parâmetro independente da distância, e relativamente fácil de ser medido. Como muitas nebulosas planetárias são opticamente finas em 5GHz, a temperatura de brilho (T_b) nessa frequência tem sido usada para a determinação de algumas propriedades desses objetos. Por exemplo, uma relação empírica entre T_b e a densidade do gás foi usada como teste de modelos de evolução dinâmica de nebulosas planetárias, e um gráfico de T_b versus a temperatura da estrela foi utilizado para testar trajetórias de modelos evolutivos e para o cálculo da massa e da luminosidade da estrela central de objetos individuais. E uma nova escala de distâncias estatísticas para nebulosas planetárias foi proposta a partir da correlação obtida entre T_b e o tamanho da nebulosa para um grande conjunto de objetos. Na literatura, a precisão de modelos evolutivos tem sido estabelecida quando as trajetórias dos modelos evolutivos encontram-se dentro da área coberta pelos dados observados, nos diagramas citados acima. No presente trabalho obtemos a temperatura de brilho de nebulosas fotoionizadas através de modelos detalhados e auto-consistentes, com parâmetros estelares e nebulares típicos de nebulosas planetárias. Os resultados dos modelos reproduzem as correlações empíricas e mostram que estas são esperadas para qualquer conjunto de planetárias com temperaturas e luminosidade estelar, assim como a densidade do gás, nas faixas conhecidas. Portanto, o fato de um modelo cobrir os pontos observados não significa que tal modelo representa a realidade e não fornece nenhuma nova informação. Concluimos que tais correlações não são úteis para distinguir modelos de evolução.

PAINEL 191

**PROBABILIDADES DE EMISSÃO ESPONTÂNEAS, FORÇAS DE OSCILADOR
E TEMPOS DE VIDA RADIATIVOS DE ALGUMAS ESPÉCIES
MOLECULARES DE INTERESSE EM MEIOS ASTROFÍSICOS**

Iara Frangiotti Mantovani¹, Gilberto Carlos Sanzovo¹,
Amaury Augusto de Almeida²
1 - UEL
2 - IAG/USP

Neste trabalho, usando constantes espectroscópicas rotacionais e vibracionais disponíveis na literatura, aplicamos a técnica de retorno de Klein-Dunham (Jermain & McCalum, 1971) para obter os fatores de Franck-Condon e respectivos r-centróides das principais bandas moleculares em transições eletrônicas nas espécies CN(A-X, B-X), CS(A-X), NS(C-X), SiO(A-X, E-X), CH(A-X, B-X, C-X) e OH(A-X). Com esses parâmetros, obtivemos as probabilidades de emissão espontâneas, forças de oscilador e, conseqüentemente, tempos de vida radiativos. Essas espécies moleculares participam de processos químicos relevantes para a compreensão das condições físicas reinantes no Meio Interestelar bem como em atmosferas e envelopes de estrelas tardias, no Sol e em cometas.

PAINEL 192

MOLÉCULAS NA REGIÃO IONIZADA DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Rafael Kobata Kimura, Ruth Bomfim Gruenwald
IAG/USP

Uma grande quantidade de moléculas é observada no meio interestelar e evidências sugerem que parte dela pode estar presente em regiões ionizadas. Motivada pela precariedade de estudos sobre a existência de moléculas nessa região, tanto no âmbito quantitativo quanto no qualitativo, a pesquisa teve como objetivo fazer uma análise auto-consistente da sobrevivência e concentração de moléculas na região ionizada de nebulosas planetárias. Para tanto, foram acopladas a um código de fotoionização as equações da hipótese de equilíbrio químico de moléculas diatômicas comumente encontradas no meio interestelar (CH , CH^+ , CO , CO^+ , OH , OH^+ , O_2 , além do H_2). Uma análise da distribuição das moléculas ao longo da nebulosa mostra que a concentração é maior na região de recombinação, onde há uma quantidade apreciável de elétrons e íons. Será apresentado, para diferentes condições físicas observadas em nebulosas planetárias, a distribuição de abundância das várias moléculas ao longo da nebulosa.

PAINEL 193

**PHOTODESTRUCTION OF DEUTERED MOLECULES IN DENSE CLOUDS: A
LABORATORY STUDY**

Rosicler Neves¹, Heloisa M. Boechat-Roberty¹, Alex Lago², Gerardo Gerson³
1 - OV/UFRJ
2 - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS
3 - IQ/UFRJ

Recently was reported infrared spectral evidence of deuterated interstellar polycyclic aromatic hydrocarbons (PADs); two bands were detected in the infrared emission from the ionization bar in Orion at 4.4 and 4.65 μm (Peeters et al 2004). PAHs in dense clouds have experienced a long period of interstellar evolution and will have had ample opportunity to become enriched in deuterium by ion-molecule and unimolecular photodissociation reactions occurring in the gas phase and by radiation-driven exchange reactions in ice mantles. Some of the highest D/H ratios in gas-phase PAHs might be expected in the transition zones, such as the Orion Ionization Ridge, where HII regions are exposing fresh dense cloud material to the strong stellar radiation field. These environments drive rapid gas-phase enrichments, and this is where deuterium-enriched PAHs frozen in ice grains will be released into the gas phase as well. The goal of this work is to experimentally study photoabsorption, photoionization and photodissociation processes of the basic unit of PADs, C_6D_6 (deuterated benzene). The measurements were taken at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS), using UV and soft X-ray photons from a toroidal grating monochromator TGM beamline (12-310 eV). The experimental set-up consists of a high vacuum chamber with a Time-Of-Flight Mass Spectrometer (TOF-MS). We have observed that C_6D_6 is resistant to UV photons, however, it is destroyed by soft X-rays photons producing several ionic fragments. Dissociative and non-dissociative photoionization cross sections were determined. From the photodissociation cross sections and the stellar radiation field we have determined the photodissociation rate and the half-life of the deuterated benzene molecule in Orion bar.

PAINEL 194

**CLASSIFICAÇÃO POSTERIOR DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS SEGUNDO
SEUS GRUPOS DE POPULAÇÕES**

Cintia Quireza¹, Helio J. Rocha-Pinto²
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ

Originárias de estrelas pertencentes a um vasto intervalo de massa na sequência principal (0.8–8 $M_{\odot}$), as nebulosas planetárias incluem objetos de diferentes populações, propriedades químicas, cinemáticas, morfológicas e distribuição

espacial. Embora por vezes vantajosa, esta característica faz com que, na maior parte das vezes, seja necessária uma cuidadosa seleção dos objetos a serem utilizados em determinado estudo. Não há um modo ideal de realizar tal seleção, visto que o rigor aplicado depende do tipo de análise a ser realizada e objetivo a ser atingido. Até o momento, o método mais eficiente neste sentido é o de Peimbert (1978), que sugeriu a divisão de nebulosas planetárias de acordo com suas propriedades químicas, cinemáticas e posição no disco galáctico. Contudo, o método não é perfeito, no sentido de que, no processo de classificação, alguns critérios não são bem definidos, de modo que há certa tendência a encontrar objetos com diferentes características numa mesma classe ou, simplesmente, muitos objetos não se adequam a uma classe específica, o que poderia sugerir a existência de mais grupos e/ou a necessidade de um número maior de parâmetros de classificação, com critérios de classificação mais rígidos. Neste trabalho apresentamos uma reanálise dos critérios de seleção de Peimbert (1978), onde realizamos uma classificação estatística Bayesiana de uma grande amostra de nebulosas planetárias. Tal análise envolveu a compilação e seleção de certos parâmetros fundamentais, dentre os quais os mais importantes são a abundância elemental e iônica, distância heliocêntrica, tamanho angular e fluxo no contínuo rádio. Nossa classificação posterior de nebulosas planetárias nos permitiu ampliar consideravelmente o número de planetárias classificadas nos grupos de Peimbert. Mesmo planetárias para as quais apenas um parâmetro classificatório é conhecido puderam ser classificadas; a incerteza na classificação é expressada pela probabilidade posterior de que o objeto pertença a cada um dos grupos considerados. A principal vantagem deste método de classificação é a atualização das probabilidades posteriores da planetária à medida que novos dados se tornam disponíveis.

Referência: Peimbert M. 1978, In: IAU Symp. 76, ed. Terzian Y., Reidel, Dordrecht, 215.

PAINEL 195

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICO, EXCESSO DE COR E DISTÂNCIAS NO SISTEMA UVBY H β

Wilson Reis Júnior, Wagner J. B. Corradi
ICEx/UFMG

Neste trabalho pretendemos apresentar modificações ao método sugerido por Knude (1978) para o cálculo dos erros nos parâmetros físicos estelares, excesso de cor $E(b-y)$ e distância usando fotometria $uvbyH\beta$ de Strömgren. O método propõe o uso de derivadas parciais para calcular os erros que resultam das calibrações de Crawford (1975, 1978, 1979) e Olsen (1988) para estrelas dos tipos espectrais B, A e F. Juntamente com os critérios de Olsen (1977) e Tobin (1985), estes resultados permitem a eliminação das estrelas cujos valores de excesso de cor e

distância não são confiáveis para o estudo do avermelhamento interestelar. O programa computacional desenvolvido é utilizado em uma amostra de aproximadamente 5500 estrelas do catálogo de Hauck & Mermilliod (1998) visando determinar a extensão e a distância da interface entre as bolhas Local e Loop I. A amostra cobre a área delimitada pelas coordenadas Galácticas $l > 250$ e $l < 50$ e $-60 < b < 60$, e é restrita a distâncias menores do que 500 pc. Em particular, a distância dessa interface tem sido alvo de muito debate: Centurion & Vladilo (1991), analisando espectros no UV e visível de oito estrelas sugerem que essa parede de gás se localiza a 40 ± 25 pc do sol; Sfeir et al. (1999), usando linhas de NaI D, sugerem que a distância seria de 90pc; Egger & Aschenbach (1995) usando dados de raios-X e HI sugerem aproximadamente 70pc; Corradi et al. (2004) usando dados de NaI e fotometria Strömgren sugerem que a interface deve estar entre 120-150pc; Lallement et al. (2005) usando dados de NaI D sugerem que esta distância seria de aproximadamente 90pc. Assim, a grande cobertura espacial fornecida pela amostra acima, aliada à determinação precisa dos erros nos valores de excessos de cor e distância, nos permitirão refinar a determinação da distância, extensão e forma da interface entre as bolhas Local e Loop I.

PAINEL 196

ESTRUTURA E CAMPO MAGNÉTICO DA NUVEM ESCURA DE ALTA LATITUDE DC315.8-27.5

Dinalva Aires de Sales, Gabriel Rodrigues Hickel
UNIVAP

Nuvens de alta latitude galáctica são pequenas nuvens escuras moleculares do plano galáctico, que parecem estar fora deste plano por estarem relativamente próximas do Sol. Estudá-las é importante porque estes objetos concentram a maior parte do gás molecular da Galáxia e têm estruturas simplificadas, com pouca ou nenhuma contaminação na linha de visada, tornando-as bons laboratórios de processos físicos e químicos que ocorrem no meio interestelar. Estas nuvens também podem ser sítios de formação estelar de pequena massa. DC315.8-27.5 é uma nuvem escura de alta latitude galáctica formada por dois pequenos glóbulos ($\sim 2'$ cada), na ponta de uma estrutura filamentar menos densa (vista na emissão em $100 \mu\text{m}$ - IRAS) que se estende por cerca de 2° , perpendicular ao plano galáctico. Neste trabalho, buscamos estabelecer algumas características e propriedades físicas de DC315.8-27.5. Estabelecemos distância, extinção, dimensão, massa e perfil de densidade através da análise de diagramas de Wolf e de contagens de estrelas nas bandas B, V, R, I, J e H (dados USNO, 2MASS e obtidos no LNA). Apresentamos também observações de polarização linear nas bandas V, R e I, buscando caracterizar o campo magnético e as propriedades dos grãos que compõem esta nuvem escura. Baseado em observações realizadas no Observatório do Pico dos Dias / LNA.

PAINEL 197

CAMPOS MAGNETICOS NA VIZINHANCA DE OBJETOS HERBIG-HAROS

Cristiane Godoy Targon¹, C. V. Rodrigues¹, A. H. Cerqueira², G. R. Hickel³

1 - INPE

2 - UESC

3 - UNIVAP

Os objetos Herbig-Haro (HH) são encontrados em regiões de formação estelar de nossa Galáxia e estão relacionados com a presença de um disco de acréscimo em torno de objetos estelares jovens. O mecanismo que se acredita ser responsável pela geração dos jatos HH (processo de aceleração magneto-centrífuga) envolve a presença de um campo magnético remanescente do colapso gravitacional que deu origem ao sistema disco-protostrela. Por outro lado, acredita-se que o campo magnético do meio interestelar (MI) também desempenhe um papel relevante na manutenção da colimação do jato, e consequentemente na morfologia apresentada pelos objetos HH. Este trabalho apresenta os resultados preliminares de um estudo observacional baseado em polarimetria óptica com o objetivo de determinar a direção do campo magnético do MI nas direções de uma amostra de HH do hemisfério Sul. Em particular apresentamos os resultados para os objetos HH135 e HH136 e a correlação existente entre o campo magnético interestelar e a morfologia dos jatos.



PLANETAS EXTRA-SOLARES

PAINEL 198

METALLICITY EVOLUTION IN YOUNG STARS

Carolina Andrea Chavero¹, Jorge Ramiro de la Reza¹, Carlos Alberto Torres², Germano Quast², Lício Da Silva¹

1 - ON/MCT

2 - LNA/MCT

The investigation of the physical mechanisms explaining the observed planet-star metallicity correlation is of particular interest today. Nevertheless, we do not have a clear idea for this mechanism and we can express this problem this way: is high metallicity the cause of planets or planets the cause of high metallicity? We present here a previous approach on this problem by using photometric Strömgren derived metallicities. We investigate the behavior of the metallicity of young coeval associations with different ages in relation with the convective layer's size of the stellar members. We performed a similar analysis for old main sequence field stars. Our test consists in detecting the presence of a metallic contamination signature in the form of an increase in metal content of the hot and more massive star members of coeval stellar groups. We performed a similar analysis for old main sequence field stars. We find that unlike field stars, the stellar groups with a definite age present the qualitative behavior expected for a self-contamination operating mechanism. This will maybe test the possibility of explaining the know observed strong correlation of stars with planets with larger metallicity by means injection of planetesimals during the early stage of evolution.

PAINEL 199

BUSCA DE TRÂNSITOS PLANETÁRIOS EM ESTRELAS BRILHANTES COM DETECTORES DE PEQUENO CAMPO

**Eder Martioli, Francisco Jablonski
INPE**

A Fotometria Diferencial (FD) é uma técnica robusta para observações de trânsitos com telescópios em Terra, pois ela compensa variações na transparência do céu e efeitos de primeira ordem que são comuns a todas as estrelas do campo

na imagem do detector. Para se fazer FD adequadamente, temos que seguir alguns requisitos, como utilizar estrelas de comparação de brilho próximo ao da estrela variável, utilizar estrelas de cores similares e relativamente próximas no plano do céu, de forma que evitemos possíveis variações de sensibilidade no detector, como aquelas causadas por "vignetting". Estrelas brilhantes dificilmente atendem a esses requisitos, pois, detectores típicos (CCD) em telescópios de 60 cm, resultam em um campo de aproximadamente 10', e isto não é suficiente para se ter em uma mesma imagem estrelas de referência com brilhos e cores comparáveis. A utilização de tempos de exposição mais longos, para estrelas brilhantes ($V \leq 7$), resultaria na saturação do detector. Afim de minimizar esses problemas, realizamos um experimento no qual testamos uma montagem experimental onde utilizamos um filtro de densidade ($D=2.3$) cobrindo metade do detector. Descrevemos as nossas observações, nas quais atingimos uma precisão da ordem de mmag, realizadas para sistemas com exoplanetas onde não foram detectados trânsitos, como Tau Boo, 55 Cnc e HD 162020, e também para o sistema HD 209458, cujo trânsito é conhecido.

PAINEL 200

DOIS IMPORTANTES INGREDIENTES PARA FORMAR TERRAS HABITÁVEIS: METAIS E TEMPO

Helio Jaques Rocha-Pinto
OV/UFRJ

A distribuição de metalicidade de estrelas de longa vida é tradicionalmente usada como um vínculo à evolução química do disco, mas sua importância estendeu-se recentemente a pesquisas em sistemas planetários extrassolares e astrobiologia, uma vez que parece haver alguma relação ainda por ser explicada entre a alta metalicidade e a formação e/ou migração de planetas jovianos. Com vistas a estudar tanto a evolução química como a taxa média de formação de planetas ao longo da vida galáctica, desenvolvemos um formalismo capaz de reconstruir o plano idade–metalicidade a partir de uma amostra de 1188 estrelas com idades cromosféricas e metalicidades fotométricas. Esse formalismo leva em conta o despovoamento do plano idade–metalicidade devido à evolução estelar, aumento de escala de altura das estrelas mais antigas e volume amostrado por estrelas de diferentes brilhos intrínsecos. A partir desse plano, podemos calcular tanto a relação idade–metalicidade da vizinhança solar, como a distribuição de metalicidade em épocas passadas e as funções de densidade de probabilidade de $[Fe/H]$ para as estrelas formadas numa dada geração estelar. A partir de hipóteses da literatura acerca da metalicidade ótima para a formação de planetas terrestres, calculamos qual a região do plano idade–metalicidade em que a busca de terras mais provavelmente renderá resultados positivos. Estimamos que a probabilidade de encontrarmos planetas terrestres é maior ao redor de estrelas

que tenham $-0.1 < [Fe/H] < +0.2$ e idade entre 2 a 4 Ga. Admitindo que a vida poderia desenvolver-se nesses planetas hipotéticos dentro da mesma escala de tempo que levou para evoluir na Terra, e considerando as propostas futuras de busca de biomarcadores espectrais, discutimos quais traços espectrais poderiam ser mais facilmente encontrados pelas missões Darwin e TPF.



PLASMAS E ALTAS ENERGIAS

PAINEL 201

UM SISTEMA DE COORDENADAS ADEQUADAS AO ESTUDO DA TRANSFERÊNCIA DE MASSA NAS BINÁRIAS POLARES E POLARES INTERMEDIÁRIAS

Eduardo Lenho Coelho^{1,2}, João Batista Garcia Canalle²

1 - ON/MCT

2 - IF/UERJ

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um novo sistema de coordenadas curvilíneas ortogonais para descrever, sem aproximações geométricas, a transferência de matéria entre as estrelas dos sistemas binários cataclísmicos do tipo polar ou polar intermediário. Este novo sistema é baseado nas equações das linhas de campo magnético de um dipolo magnético puntiforme e na família de curvas equipotenciais desse dipolo. Apresentaremos uma rápida revisão dos sistemas de coordenadas curvilíneas genéricas, tal como determinação dos fatores de escala, operadores gradiente, divergente e rotacional; obtenção da relação de conversão entre as coordenadas e os versores destes sistemas de coordenadas e uma rápida revisão das equações dos campos (e potenciais) elétrico e magnético dipolares. Em seguida mostraremos como criamos um sistema de coordenadas dipolares para ser usado no estudo da transferência de massa das binárias polares e polares intermediárias. Este inédito sistema de coordenadas foi obtido a partir das equações das linhas de campo magnético dipolar e das respectivas equipotenciais. Neste sistema de coordenadas obtivemos: a) a relação de conversão entre as coordenadas do sistema dipolar e as dos sistemas cartesiano, cilíndrico e esférico polar, b) os fatores de escalas, c) os operadores vetoriais diferenciais (gradiente, divergente e rotacional), d) os versores do sistema dipolar, e) a relação de conversão entre os versores dos sistemas dipolar, cartesiano, cilíndrico circular e esférico polar, etc. Este sistema de coordenadas será extremamente útil ao ser aplicado no estudo da transferência de massa entre as estrelas binárias polares, polares intermediárias ou mesmo estrelas de nêutrons com acréscimo de matéria, pois nestes objetos a geometria predominante é a dipolar. Com este sistema de coordenadas as equações hidrodinâmicas serão em muito simplificadas, pois a matéria em transferência fluirá sobre uma única coordenada que coincide com a linha do campo magnético dipolar.

PAINEL 202

ACELERAÇÃO DE JATOS PROTOESTELARES ATRAVÉS DO AMORTECIMENTO DE ONDAS ALFVÉN

Gustavo Rocha da Silva, Vera Jatenco Silva Pereira
IAG/USP

Jatos Protoestelares são fluxos energéticos e colimados de matéria que emanam em duas direções opostas (bipolares). Acredita-se hoje que todas as estrelas passam por um estágio na sua formação no qual ejetam massa através destes jatos. Diversos modelos magnetohidrodinâmicos (MHD) têm sido propostos na literatura no sentido de reproduzir as características dinâmicas observadas. Em particular estudamos um modelo onde um fluxo de ondas Alfvén amortecidas seria responsável pela aceleração do plasma. As características principais deste modelo são: resolver as equações de conservação da massa e do momento, supor uma simetria divergente já conhecida para o campo magnético e jato isotérmico. No presente trabalho modificamos o modelo de modo a inserir: a presença de grãos de poeira, o que acarreta um forte amortecimento das ondas, jato não isotérmico, e a influência da pressão de radiação na velocidade terminal do jato. Como resultados preliminares, esperamos obter um acréscimo na velocidade ao longo de todo o jato.

PAINEL 203

A IDENTIFICAÇÃO DA PARTÍCULA PRIMÁRIA EM CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS

Vitor de Souza, Gustavo Medina-Tanco
IAG/USP

Neste trabalho estudaremos a possibilidade de distinção da partícula primária em chuviros atmosféricos extensos e sua influência na determinação dos modelos astrofísicos produtores de partículas com energia acima de 10 EeV. Em particular, estudaremos a detecção de raios gama primários por telescópios de luz de fluorescência e a possibilidade de utilizarmos o campo magnético terrestre como ferramenta selecionadora deste tipo de partículas em detrimento as partículas carregadas. Assim, estudamos a eficiência de detecção destes telescópios de chuviros iniciados por gamas e hádrons em função da direção de chegada. Um novo procedimento de seleção é proposto.

PAINEL 204

EJEÇÃO DE MATÉRIA ESTRANHA EM SUPERNOVAS TIPO II

Laura Paulucci¹, Jorge E. Horvath², Frederique Grassi¹
1 - IF/USP
2 - IAG/USP

A possibilidade de que a matéria composta de quarks up, down e strange, *matéria estranha*, seja o estado fundamental da matéria bariônica fria tem importantes implicações astrofísicas. O argumento central no qual se baseia esta hipótese diz que o ganho de energia por unidade de número bariônico para converter quarks u e d em s por interações fracas pode mais do que compensar as perdas devido à massa finita do quark estranho. Discutiremos cálculos de ejeção de strangelets (pequenos "pedaços" de matéria estranha) em um cenário de explosão de supernova tipo II impulsionada pela transição *matéria hadrônica* → *matéria estranha* na parte mais central da estrela em colapso. Através de um modelo de multifragmentação estatística vemos que são favorecidos fragmentos de grande massa. A subsequente análise da interação das strangelets ejetadas com as camadas de matéria nuclear (predominantemente oxigênio) também ejetadas pela estrela permitirá obter um espectro de massa e energia nas fontes. Estes resultados visam sugerir estimativas realistas da contagem destes eventos para uma nova geração de experimentos em construção que podem auxiliar na identificação do estado fundamental da matéria bariônica fria.

PAINEL 205

THE ROLE OF MAGNETIC FIELDS ON THE JET-ACCRETION PHENOMENA ASSOCIATED TO QUASARS AND MICROQUASARS

Pamela de Paula Piovezan, Elisabete M. de Golveia Dal Pino
IAG/USP

The currently most accepted model for jet production is based on the magneto-centrifugal acceleration out off a magnetized accretion disk that surrounds the central source. Nonetheless, within this scenario, there is a number of questions that are still not fully understood, such as the origin of the magnetic fields that must permeate the accretion disk and the quasi-periodic ejection phenomena that is often associated to these sources. In this regard, we have recently proposed (de Golveia Dal Pino, E.M. & Lazarian, A. 2005, A&A, 441, 845) that in the case of microquasar jets, the large-scale superluminal ejections observed are produced by violent reconnection episodes between the magnetic field lines of the inner disk region (which are established by a turbulent dynamo) and those that are anchored into the black hole. Part of the magnetic energy released by reconnection goes to accelerate the particles to the relativistic velocities through first-order Fermi processes. Besides the standard first-order Fermi acceleration behind induced

shocks by reconnection, we have also envisioned, for the first time, a Fermi-like acceleration process within the reconnection site that results a power-law electron distribution $N(E) \propto E^{-\alpha_E}$, with $\alpha_E=5/2$, and a corresponding synchrotron radio power-law spectrum with a spectral index that is compatible with that observed during the flares ($S_\nu \propto \nu^{-0.75}$). We here extend the study above and examine the possibility that the ejection mechanism of relativistic blobs induced by magnetic reconnection can be applied to all classes of black hole-relativistic jet systems, from microquasars to quasars and active galactic nuclei. We find a scaling law that indicates that a similar mechanism may be occurring.

PAINEL 206

**PAIR-PRODUCTION BY STRONG WAKEFIELDS EXCITED IN
PLASMAS**

Luciana Rios, Antonio Serbeto
Instituto de Física/UFF

Electron-positron (pair) plasmas are known to be abundant in many astrophysical environments from pulsars to quasars, as well as in our own galaxy and in supernovae remnants. Electron-positron pair production has been the subject of many studies in astrophysics, as well as in theoretical, computational and experimental physics. There are several mechanisms by which electron-positron pairs can be produced. One of them is the trident process, where high-energy electrons, whose kinetic energy exceeds the pair-production threshold $2m_0c^2$, can produce pairs by scattering in the Coulomb potential of a nucleus. Here we consider the production of electron-positron pairs due to accelerated electrons in strong wakefields (plasma waves) excited in plasmas. We analyse two cases: wakefields excited by neutrinos and lasers. By using a classical fluid description, we investigate the generation of electrostatic wakefields at the plasma wave-breaking limit, and estimate the number of produced pairs. We find that the pair concentrations produced are huge, and in some cases the presence of the magnetic field can increase these values. This result can be very important in studies of astrophysical plasmas and in intense laser-plasma interaction experiments which are aimed to understanding several astrophysical phenomena in laboratory.

PAINEL 207

**NOISE-DRIVEN ALFVÉN INTERMITTENCY IN SPACE AND LABORATORY
PLASMAS**

Wanderson Muniz Santana¹, Erico Luiz Rempel², Abraham Chian¹
1 - INPE, WISER
2 - ITA, WISER

Chaos theory provides powerful tools for the study of space plasmas such as solar atmosphere and solar wind (Chian et al., 1998). We study a complex regime of nonlinear Alfvén wave system, where up to four different attractors coexist. In particular, the role of noise in the generation of transient and intermittent behaviors in Alfvén waves modelled by the derivative nonlinear Schrödinger (DNLS) equation is investigated. The study of intermittency is crucial for the understanding of physical processes governing the Alfvén wave propagation in space plasmas, e.g., plasma heating and particle acceleration in solar corona and the Earth's aurorae. By using the chaos approach, it is shown that the Alfvén intermittency can be seen as a dynamical phenomenon, where the action of external noise triggers the hopping between different coexisting attractors (Rempel et al., 2006). The role of nonattracting chaotic sets known as chaotic saddles in the hopping dynamics is discussed. Since noise sources are always present in space plasmas, it is plausible that the intermittent phenomena observed in real plasma data are in fact a signature of multistable regimes in the presence of noise.

PAINEL 208

**PERFORMANCE OF A PERMANENT MAGNET HALL THRUSTER
IN A NEAR EARTH MISSION**

Marcus B.L. Santos, José Leonardo Ferreira
IF/UnB

Closed Drift Plasma Thrusters, so called Hall Thrusters or SPT (Stationary Plasma Thruster) have been used on several space missions accomplished by Russian and European Space Agencies. They were able to perform station keeping of geosynchronous satellites and near earth orbit transfer missions. Today, the SPT technology is already qualified for commercial space services and they are now being proposed for primary propulsion of spacecrafts on solar system missions. In this work a scenario study of a new type of Hall thruster, with an innovative concept, in near earth orbit space mission is executed. In this new conception an array of permanent magnets is used to produce the main thruster radial magnetic field, thus yielding a substantial decreasing of the total power consumption. A prototype (PHall-01) of a Permanent Magnet Hall Thruster (PMHT) has been set up by one of us and collaborators of the Plasma Laboratory at UnB [1]. Mission requirements and possibilities of future use of

such an engine on a small size satellite, where the electrical power supply is below 1 KW, are analysed. The analysis is based on plasma parameters determined for the mentioned prototype. An aptitude figure of the PMHT was constructed. This figure of merit also contains the specific impulse, total thrust, propellant flow rate and power consumption. Results show that the performance of our PMHT prototype is compatible with the scenario of a low orbit earth mission. Reference: [1] J.L. Ferreira e I. S. Ferreira, Primeiros Resultados do Desenvolvimento de um Propulsor a Plasma por Efeito Hall, Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo, 22, n. 1, p. 58-62, 2003. This work is partially supported by UNIESPAÇO program of the Brazillian Space Agency(AEB).

PAINEL 209

O AMORTECIMENTO CÍCLOTRON DA POEIRA COMO MECANISMO DE AQUECIMENTO EM DISCOS DE ACREÇÃO PERMEADOS POR ONDAS ALFVÉN

Aline de Almeida Vidotto, Vera Jatenco-Pereira
IAG/USP

Discos são observados ao redor de vários objetos astrofísicos, como estrelas, planetas e buracos negros. Em torno de protoestrelas, o disco evolui para um sistema planetário. No entanto, para que isso ocorra, a protoestrela central deve acretar grande parte da massa do disco. A acreção de matéria só é possível se as partículas presentes no disco perderem momento angular e, conseqüentemente, espiralarem em direção ao objeto central. Na literatura, diversos mecanismos vêm sendo propostos para explicar essa perda de momento angular e a turbulência magneto-rotacional se mostrou bastante eficiente: um fraco campo magnético pode desestabilizar o escoamento, resultando em um transporte turbulento de momento angular para fora do disco. No entanto, para que esse mecanismo possa atuar, o plasma no disco deve estar suficientemente ionizado para que exista um acoplamento entre as suas partículas e o campo magnético. Neste trabalho, nós propomos um mecanismo de aquecimento para o disco. Sugerimos que o amortecimento de ondas Alfvén, devido à interação das mesmas com grãos de poeira carregados, pode ser uma fonte adicional de aquecimento. A poeira é observada em discos e se acredita que essas partículas formam as sementes que gerarão planetas. Admitimos que há uma distribuição de tamanho de grãos e que os mesmos se encontram carregados. Os grãos interagem com as ondas quando a frequência ciclotron característica de cada um se aproxima da frequência da onda (ressonância), causando um amortecimento das mesmas. Ao serem amortecidas, as ondas então transferem energia para o plasma, aquecendo-o. Um resultado preliminar do trabalho mostra que esse amortecimento pode gerar um aumento significativo da temperatura do disco, principalmente em suas partes mais externas.



RELATIVIDADE E GRAVITAÇÃO

PAINEL 210

ESTRELA DE NÊUTRONS EM ROTAÇÃO

Marcelo Dallagnol Alloy, Débora Peres Menezes
UFSC

Este trabalho tem por objetivo calcular algumas propriedades físicas de estrelas de nêutrons em rotação utilizando equações de estado realistas. Propriedades como velocidade angular máxima, momento de quadrupolo, excentricidade, momento de inércia entre outras são calculadas. Os cálculos mais simples das propriedades estelares são obtidos a partir da solução das equações de Tolmann-Oppenheimer-Volkoff, que calcula raio, massa e outras propriedades a partir de equações de estado. Nesse caso, pressupõe-se simetria esférica. A rotação quebra a simetria esférica em favor da simetria axial, tornando o problema mais complicado porque as funções da métrica passam a ser funções de duas variáveis. Para simplificar o problema, o método de Hartle-Thorne [HT] trata a rotação como uma perturbação, ou seja, o problema é resolvido para baixas velocidades de rotação. Uma das vantagens em utilizar o método de Hartle-Thorne é que as funções da métrica passam a ser funções de apenas uma variável. A outra vantagem do método de [HT] é a ótima precisão de seus resultados para velocidades angulares um pouco acima da velocidade angular de Kepler. A metodologia consiste em aplicar métodos numéricos para resolver um sistema de equações diferenciais acopladas. Como resultado desenvolvemos um programa com ótima precisão para velocidades angulares até um pouco acima da velocidade angular de Kepler. Entre todas as propriedades calculadas, uma importante conclusão é com relação a velocidade angular máxima de uma estrela sem perda de massa. A aproximação newtoniana para velocidade angular de Kepler é uma excelente aproximação. Calculamos várias sequências de estrelas de nêutrons com diferentes velocidades angulares máximas e concluímos que, em geral, existe uma diferença de menos de 10% entre a velocidade angular de Kepler calculada e a aproximação newtoniana.

PAINEL 211

MODELOS EXATOS DE ESTRUTURA DE ESTRELAS RELATIVÍSTICAS

**Marcio Guilherme Bronzato de Avellar¹, Paula Jofre²,
Marcelle Soares dos Santos¹, Jorge Ernesto Horvath¹**
 1 - IAG/USP
 2 - Pontificia Universidad Católica de Chile

O problema de encontrar soluções analíticas para as equações de estrutura relativísticas para fluidos com simetria esférica é muito antigo e relevante, já que tais soluções nem sempre podem ser expressas com funções elementares. De fato, com cálculos numéricos nem sempre é possível enxergar claramente uma série de efeitos, como é possível com as soluções analíticas nas quais a dependência funcional é evidente. O principal objetivo desse trabalho é obter soluções analíticas para os potenciais gravitacionais que satisfaçam um *ansatz* físico e que forneçam um meio para encontrar uma relação massa-raio que seja satisfatória para modelos estelares atuais. Para tanto, consideramos uma distribuição esfericamente simétrica de fluido em equilíbrio gravitacional e resolvemos as equações de Einstein, considerando uma equação de estado linear para o fluido, escolhida com base em cálculos e argumentos microfísicos correspondentes a composição dos quarks. Encontramos uma família de soluções analíticas para os potenciais métricos e com eles, uma expressão para a massa, utilizando as condições de contorno do problema. Obtivemos então uma relação explícita massa-raio em que os efeitos dos parâmetros são evidentes. Como resultado, observamos que essa relação descreve bem o comportamento dos modelos numéricos de Alcock, Farhi e Olinto para objetos astrofísicos compactos. Observamos também que os potenciais-solução satisfazem todas as condições que devem satisfazer para que sejam fisicamente aceitáveis. Além disso, essas soluções parecem ser novas, não constando em nenhum catálogo, ao menos explicitamente. Novos testes estão sendo feitos mas há forte indício de que o modelo é viável como descrição física de estrelas compactas.

PAINEL 212

COSMOLOGICAL MODEL AND GRAVITATIONAL COLLAPSE
WITH ANISOTROPIC DARK ENERGY

**Carlos Frederico Charret Brandt¹, Roberto Chan²,
Maria de Fátima Alves da Silva³, Jaime Fernando Villas da Rocha³**
 1 - IF-UFOP
 2 - ON/MCT
 3 - IF/UERJ

There are two exciting subjects in General Relativity nowadays. One of them is the Dark Energy in the context of Cosmology. The other one is related to the

Cosmic Censorship Conjecture and Critical Phenomena in the context of the Gravitational Collapse. Over the past decade, one of the most remarkable discoveries is that our universe is currently accelerating. This was first observed from high redshift supernovae Ia and confirmed later by cross checks from the cosmic microwave background radiation and large scale structure. On the other hand, Choptuik's discovery on critical phenomena in gravitational collapse near the threshold of black holes formation gave us deep insight to the non-linearity of the Einstein field equations. The critical solutions, which separate the collapse that form black holes from the one that does not form black holes, can have discrete or continuous self-similarity, or none of them, depending on both matter fields and regions of initial data space. We study the evolution of an anisotropic fluid with homothetic self-similarity of the second kind with an equation of state where the radial pressure of the fluid is proportional to its energy density and that the fluid moves along time-like geodesics. The only one possible solution to the Einstein's field equations is a dark energy fluid and, depending on the self-similar parameter, they may represent a black hole, a naked singularity, or a Big Rip cosmological model. The energy conditions, geometrical and physical properties of the solutions are studied.

PAINEL 213

ON THE LAGRANGIAN DENSITIES OF THE GAUGE
FORMULATION FOR HIGHER ORDER GRAVITY

**Rodrigo Rocha Cuzinatto¹, Cássius Anderson Miquele de Melo¹,
Pedro José Pompeia^{1,2}**
 1 - IFT/UNESP
 2 - CTA

Gauge approach to gravity is an attempt to put the gravitational field at the same mathematical formulation as the others physical interactions. On the other hand, the choice of the physical Lagrangian describing the gravitational field is not a trivial task in constructing extensions of the Einstein-Hilbert theory. Recently has been developed an extension of the original Utiyama's formulation for a general gauge theory for Lagrangian densities containing derivatives up to second order in the gauge potential. This theory has many non-trivial characteristics, as the presence of massive modes for the gauge potential that does not violate the gauge symmetry and the presence of topological terms in the conserved current. Using this approach, the authors had been able to prove that Podolsky Electrodynamics is the unique linear generalization of the Maxwell theory, as well as to made an estimation of the magnitude of the mass for the massive mode which is not ruled out by available experimental data. Here, we will apply the second order gauge theory to prove that there are only eight possible Lagrangians for the gravitational field within the scope of the Riemannian geometry.

PAINEL 214

MORFOLOGIA DA DISTRIBUIÇÃO DE MATÉRIA ESCURA E BARIÔNICA EM AGLOMERADOS DE GALÁXIAS

Luana Perez França
IAG/USP

Observações astronômicas de várias naturezas têm convergido para um modelo em que o universo é "plano", ou seja, de curvatura nula, e dominado por energia escura (~70%) e matéria escura (~30%). A identificação da natureza desta matéria escura está entre os grandes desafios da ciência do século XXI. Segundo a teoria da Relatividade Geral, a massa distorce o espaço e o tempo à sua volta, fazendo com que os raios de luz sofram deflexão. É baseado neste efeito que surgiram as técnicas de Lentes Gravitacionais (em particular Lentes Gravitacionais Fracas) para determinação da distribuição de massa de aglomerados de galáxias. A técnica de Lentes Fracas baseia-se nas pequenas deformações sofridas pelos objetos cósmicos de fundo. Assim, através de uma série de processos envolvendo diversos softwares (entre eles o Sextractor, Im2shape e LensEnt) é possível determinar a morfologia da distribuição de matéria total do aglomerado. Existem outros métodos para determinação da massa de aglomerados como técnicas baseadas no teorema do Virial ou emissão de Raios-X. Mas a técnica de Lentes Gravitacionais, além de ser muito sensível à distribuição total de massa, não depende do estado de equilíbrio dos aglomerados, como ocorre com as anteriores. Este projeto visa determinar os mapas de massa e também os de luz de alguns aglomerados para, assim, analisar a relação entre a distribuição de sua matéria escura e bariônica. Além de dar uma visão teórica da utilização da técnica de Lentes Fracas, serão apresentados alguns resultados práticos da aplicação do método, assim como uma análise comparativa entre os mapas de massa e de luz.

PAINEL 215

DETERMINING THE NEUTRON STAR EQUATION OF STATE FROM GRAVITATIONAL WAVE DETECTIONS

Guilherme F. Marranghello, José Carlos N. de Araujo
INPE

We briefly review the properties of quasi-normal modes of neutron stars and black holes. Specially addressing our study to the Brazilian spherical antenna, on which a possible detection would occur at 3.0-3.4 kHz, we analyze the consequences of a possible detection of such quasi-normal modes. Since the source can be identified, by its characteristic damping time, we are able to

extract information about the neutron star or black hole. These informations lead to a strong constraint in the nuclear matter equation of state, namely, the compression modulus should be $K \approx 220 \text{ MeV}$.

PAINEL 216

NUMERICAL EVOLUTION OF RADIATIVE ROBINSON-TRAUTMAN SPACETIMES: TREATMENT IN THE NONLINEAR REGIME AND GRAVITATIONAL WAVE EMISSION

Eduardo Rodrigues, Henrique de Oliveira
UERJ

The family of Robinson-Trautman (RT) metrics is the simplest class of vacuum field equations that can be interpreted as describing the emission of gravitational waves by a bounded source. It has been demonstrated that for sufficiently smooth initial data, the Schwarzschild spacetime constitutes the asymptotic configuration of the RT spacetimes. Recently, we have studied some interesting consequences of the vacuum RT spacetimes such as the pattern of emission of gravitational waves, and the mass lost by the bounded configuration prior to the Schwarzschild final configuration has settled down. It is of interest to generalize this work by introducing a radiation or null dust field described by the energy-momentum tensor $T_{\alpha\beta} = \rho n_\alpha n_\beta$, where n_α is a null field, and ρ denotes the radiation density. For our purposes this radiation field may be interpreted as high-frequency electromagnetic, or even as massless scalar particles or neutrinos. In this case, the RT spacetimes approach the Vaidya metric for sufficiently smooth initial data. The nonlinear regime is examined by using the Galerkin method that allows us to reduce the equations governing the dynamics to a finite-dimensional dynamical system, after a proper truncation procedure. Important issues such as the details of the nonlinear evolution until the final configuration has been established and the amount of mass extracted by gravitational waves emission are discussed.



SISTEMA SOLAR

PAINEL 217

NIR SPECTROSCOPY OF (59358) 1999 CL158: PROBING THE IRRADIATION - COLLISIONAL RESURFACING MODEL

Alvaro Alvarez-Candal¹, Mario Melita², Daniela Lazzaro¹, Daniel Jones³,
Iwan Williams³

1 - ON/MCT

2 - IAFE

3 - Astronomy Unit. Queen Mary . University of London

The physical surface properties of a Kuiper Belt object is the result of interplay between irradiation from the different kinds of cosmic rays and its collisional history. Objects that have undergone a recent major collision will very likely have physical properties that are very different from those of the bulk population. In particular, pristine ices from the interior are expected to be present on the surface. We have determined that (59358) 1999 CL158 has resided near its location for no more than 7 Myr. Therefore, it is the strongest candidate to have undergone a major and recent collisional event in the whole trans-Neptunian population. This study will help us to understand the interior composition of the trans-Neptunian population and the physical evolution of the surfaces in the outermost regions of the Solar System. We obtained a near-infrared spectrum of (59358) 1999 CL158 using the near infrared imager and spectrograph, NIRI, at Gemini north 8-m telescope in the region between 1.43 - 1.96 microns. In the present work we present the finding of an absorption band at 1.7 microns probably due to the presence of pristine CH₄ ice in the surface of (59358). The existence of the band is a strong indication of a major recent collision on the object.

PAINEL 218

PECULIAR TRAJECTORIES AROUND THE LAGRANGIAN POINTS

Silvia Maria Giuliatti Winter^{1,2}, Othon Cabo Winter^{1,2}, Decio Cardoso Mourão¹

1 - FEG/UNESP

2 - INPE

In the present work we analyse the behaviour of a particle under the

gravitational influence of two massive bodies and a particular dissipative force. The circular restricted three body problem, which describes the motion of this particle, has five equilibrium points in the frame which rotates with the same angular velocity of the massive bodies: two equilateral stable points (L_4 , L_5) and three colinear unstable points (L_1 , L_2 , L_3). A particular solution for this problem is a stable orbital libration, called tadpole orbit, around the equilateral points. The inclusion of a particular dissipative force can alter this configuration. We investigated the orbital behaviour of a particle initially located near L_4 or L_5 under the perturbation of a satellite and the Poynting-Robertson drag. This is an example of breakdown of quasi-periodic motion about an elliptic point of an area-preserving map under the action of dissipation. Our results show that the effect of this dissipative force is more pronounced when the mass of the satellite and/or the size of the particle decrease leading to, although confined, chaotic orbits. From the maximum Lyapunov Characteristic Exponent a final value of g was computed after a time span of 10^6 orbital periods of the satellite. This result enables to obtain a critical value of $\log g$ beyond which the orbit of the particle will be unstable, leaving the tadpole behaviour. For particles initially located near L_4 the critical value of $\log g$ is -4.07 and for those particles located near L_5 the critical value of $\log g$ is -3.96.

PAINEL 219

ANALYSING THE NEW SATURNIAN RINGS, R/2004 S1 AND R/2004 S2 RINGS

Silvia Maria Giuliatti Winter^{1,2}, **Rafael Sfair**¹, **Decio Cardoso Mourão**¹,
Tiago Bastos¹
 1 - FEG/UNESP
 2 - INPE

The Cassini-Huygens arrival into the Saturnian system brought a large amount of data about the satellites and rings. Two diffuse rings were found in the region between the A ring and Prometheus. R/2004 S1 is coorbital to Atlas and R/2004 S2 is close to Prometheus. In this work we analysed the closest approach between Prometheus and both rings. As a result we found that the satellite removes particles from R/2004 S2 ring. Long term numerical simulations showed that some particles can cross the F ring region. The well known region of the F ring, where small satellites are present and particles are being taking from the ring, gains a new insight with the presence of particles from R/2004 S2 ring. The computation of the Lyapunov Characteristic Exponent revealed that the R/2004 S2 ring lies in a chaotic region while R/2004 S1 ring and Atlas are in a stable region. Atlas is responsible for the formation of three regimes in the R/2004 S1 ring, as expected for a satellite embedded in a ring.

PAINEL 220

INTERMITTENT CHAOS IN SOLAR AND PLANETARY RADIO EMISSIONS

Rodrigo A. Miranda^{1,2}, **Abraham C.-L. Chian**¹, **Erico L. Rempel**³
 1 - INPE, WISER
 2 - CEQua
 3 - ITA, WISER

Observational data from solar radio emissions have presented chaotic signatures. Isliker and Benz (1994), using data from several solar events involving radio emissions from the spectrometer IKARUS at Zurich, found that during solar radio bursts the temporal time series exhibit intermittent patterns. Kurths and Schwarz (1994) showed that solar radio bursts detected at the Metsahovi Radio Research Station (Helsinki) exhibit transient behavior, which is characteristic of chaotic systems. Nonlinear wave-wave interactions can be a source of radio emissions. Theoretical studies of generation of solar and planetary radio emissions have been carried out. Chian et al. (2000) studied a model for the nonlinear 3-wave interactions involving Langmuir, whistler and Alfvén waves, and its evolution from orderly to chaotic behaviors. In Chian et al. (2002), two types of intermittency were recognized in the numerical simulation of space plasma emissions. Miranda et al. (2005) investigated the phenomenon of intermittency for a nonlinear model of 4-wave interactions. In this work we study the temporal dynamics of a nonlinear model of 3-wave interactions involving one pump wave and two damped waves with different damping rates in space plasmas. First, we construct a bifurcation diagram by choosing the damping rate of the second induced wave as our control parameter, and keeping all other system parameters constant. Then, we show the occurrence of two different types of intermittency in the numerical time series. The results presented in this study can improve our understanding of the intermittency frequently observed in chaotic time series from solar and planetary radio emissions.

PAINEL 221

FINDING MINOR ABSORPTIONS IN THE VISIBLE SPECTRA OF RED-SLOPED OBJECTS

Thais Mothe-Diniz
 ON/MCT

Red-sloped objects, usually classified as D-types, are preferably located in the outer main belt and can also be found among the Jupiter Trojans and the Transneptunian Objects population. Their surface mineralogy is currently related to a mixture of organics, anhydrous silicates, opaque material and ice.

However, like other taxonomic classes, a large spectral diversity can be seen among D-type objects. In this work we searched for absorptions in the visible spectrum of a about 70 objects from all the groupings described above, whose spectra were available in the literature (from S3OS2, SMASSII databases and other sources). Minor absorption bands around 0.6-0.65 microns and 0.8-0.9 microns were found for a large number of objects in the sample. The implications of the presence of such absorptions to the mineralogy of these objects will be discussed.

PAINEL 222

ESTUDO ESTÁTICO DE COORBITAIS DE MIMAS E ENCELADO DURANTE A MIGRAÇÃO POR MARÉ

Décio Cardozo Mourão¹, Othon Cabo Winter¹, Tadashi Yokoyama², Ricardo Reis Cordeiro³
1 - FEG/UNESP
2 - IGCE/UNESP
3 - Universidade Federal de Viçosa

Sistemas coorbitais são compostos por objetos que oscilam em órbitas do tipo girino ou ferradura em redor do pontos de equilíbrio Lagrangianos. Saturno é o único planeta do sistema Solar a possuir sistemas de satélites coorbitais. Em trabalhos numéricos, é demonstrado a possibilidade da existência de coorbitais à Encelado e Mimas. Estes satélites se encontram atualmente em ressonância orbital com Dione e Tétis respectivamente. Neste trabalho investigamos a estabilidade das regiões coorbitais de Mimas e Encelado em possíveis situações anteriores à captura em ressonância, estudando casos estáticos, ou seja, tomamos Mimas e Encelado, individualmente, em posições radiais fixas, porém inferiores a atuais. Incluímos neste estudo algumas das possíveis ressonâncias até terceira ordem que Mimas e Encelado poderiam ter cruzado durante a migração por maré. Desta forma, dispomos Mimas e Enceladus em diversas posições de semi-eixo maior, internas às atuais, e em cada caso integramos numericamente, partículas espalhadas uniformemente na região coorbital, próximo a L4 e L5 destes satélites, sendo perturbadas por Mimas, Encelado, Tétis, Dione e Titã, além do achamento de Saturno. Monitoramos a situação das partículas ao longo de toda a integração, definindo os instantes em que elas deixam de ser coorbitais aos satélites. Constatamos que coorbitais à Mimas e Encelado são estáveis para todas as regiões estudadas, exceto porém no caso das em que Mimas e Encelado se encontram em ressonâncias de primeira ordem. Nestas regiões ressonantes observamos instabilidade das partículas que passaram, entre outros efeitos, a alternar entre órbitas girino e ferradura de grande amplitude.

PAINEL 223

CAPTURE DE SATELITES MIGRANTES POR NETUNO

Erica Cristina Nogueira^{1,2}, Rodney da Silva Gomes²
1 - IF/UFRJ
2 - ON/MCT

Nosso trabalho tem por objetivo estudar o efeito da migração planetária sobre os satélites de Netuno. Para isto dividimos nosso estudo em duas etapas: na primeira etapa consideraremos um disco com 100 partículas de diferentes massas e elementos orbitais ao redor de Netuno, que é considerado como corpo central, e verificaremos se a interação entre essas partículas é suficiente para estabilizar suas órbitas e fazer com que elas se tornem satélites do planeta. Na segunda etapa, colocaremos o Sol como elemento perturbador e verificaremos o que ocorre com estas 100 partículas. As condições iniciais das partículas, tais como a massa e os elementos orbitais, foram obtidos por Gomes (Gomes 2003a e Gomes et al. 2003). Em seu trabalho, Gomes desenvolveu integrações numéricas envolvendo os quatro grandes planetas e um disco de planetesimais que perturba e é perturbado pelos planetas. Conforme era esperado, a maioria das capturas são órbitas abertas (hiperbóles), porém muitas órbitas em torno do planeta são elípticas e portanto o objeto permanece, após uma captura, em torno do planeta por um tempo relativamente longo. Os resultados obtidos na primeira etapa do nosso estudo, mostram que os satélites reais mais externos de Netuno possuem órbitas dentro do intervalo de variação dos elementos orbitais dos planetesimais capturados temporariamente como satélites pelo planeta. Este é um trabalho em desenvolvimento. Os resultados obtidos na segunda etapa serão discutidos na apresentação deste trabalho.

PAINEL 224

THE EFFECTS OF SOLAR WIND PARTICLES IN COMETARY GASEOUS FORMIC ACID

Sergio Pilling¹, Heloisa Maria Boechat-Roberty², Antonio Carlos Fontes Santos³, Gerardo Gerson Bezerra de Souza⁴, Ana Lucia Barros³, Wania Wolff³, Marcelo M. Sant³ ana³, Nelson V. de Castro de Faria³
1 - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS
2 - OV/UFRJ
3 - IF/UFRJ
4 - IQ/UFRJ

To date about 50 molecules are confirmed to have been detected in comets. A glycine precursor molecule, formic acid (HCOOH), has been detected in several comets including Hale-Bopp and Hyakutake (Bockelée-Morvan et al. 2002; Crovisier 2004; Biver et al. 2005). The goal of this work is to experimentally

study the dissociation of the formic acid by energetic electrons and protons from solar wind (Pilling et al. 2006). The measurements were taken at two experimental laboratories at Federal University of Rio de Janeiro (URFJ - Brazil). The experiments employing fast electrons in an energy range of 0.5 to 2 keV, were taken at the Chemistry Institute. The collisions between the molecular beam and energetic protons with energies from 0.128 to 2 MeV, were taken at the Physics Institute. In both cases mass spectra were obtained using time of light mass spectrometer and coincidences techniques. Kinetic energy distributions, abundances for the ionic fragments and ionization and dissociation cross section have also been obtained. The dissociation effect produced by fast electrons and by soft X-rays has presented several similarities (Boechat-Roberty et al. 2005). The survival of HCOOH due to an incoming proton beam was about 9-10% while in the case of the fast electrons was about 2%. The reactant COOH⁺ fragment, also important in pre-biotic ion-molecule chemistry, has presented a similar behavior together with the molecular ion (HCOOH⁺) in both cases. These results give an attempt to elucidate questions like the extended molecular sources in the cometary coma, as the case of formaldehyde in the comet Halley (Meier et al. 1993), frequently associated with dissociation (or photodissociation) due to solar wind radiation. The study of key pre-biotic molecules in comets has a great importance with respect to understanding the amounts and the diversity of the delivered organic molecules by comets impact on the primitive earth and the origin of life.

PAINEL 225

MODELOS DE MARÉ PARA O ESTUDO DA SINCRONIZAÇÃO SPIN-ÓRBITA

Adrian Rodriguez Colucci, Sylvio Ferraz-Mello, Hauke Hussmann
IAG/USP

O estudo da evolução por efeito de maré de um sistema de dois corpos extensos (planeta-satélite ou estrela-planeta) depende do modelo utilizado para o cálculo das forças de maré. A dependência se torna crítica quando o sistema se aproxima do sincronismo entre os movimentos orbital e de rotação do corpo secundário. Os modelos de maré de equilíbrio atualmente disponíveis, mostram que se o corpo secundário estiver em uma órbita excêntrica o sincronismo perfeito não é atingido e a rotação desse corpo se estabiliza em um valor ligeiramente mais alto do que corresponde ao sincronismo. Esse resultado não é corroborado pelas observações de Europa e Titã, que são quase síncronos apesar das órbitas elípticas desses satélites. O entendimento dessa discrepância é importante para que se possa estudar a evolução devida às marés em exoplanetas muito próximos à estrela central (Jupiters quentes). Nesta comunicação apresentamos um estudo comparativo de diversos modelos com ênfase naqueles em que o atraso da maré,

diferentemente dos modelos clássicos, não é linear na sua frequência.

PAINEL 226

COMETA 85P/BOETHIN: O NOVO ALVO DA SONDA DEEP IMPACT

**Daniel Trevisan Sanzovo¹, Gilberto Carlos Sanzovo¹,
Amaury Augusto de Almeida²**

1 - UEL
2 - IAG/USP

Após o sucesso da sonda Deep Impact com o Cometa 9P/Tempel 1 as atenções se voltam, atualmente, para a possível reutilização da mesma no estudo de outro cometa, por apenas cerca de 10% do custo da missão original. O Cometa 85P/Boethin é um dos cometas periódicos mais acessíveis para a Deep Impact e com o menor tempo de voo. Descoberto em 1975 pelo reverendo Leo Boethin nas Filipinas, o cometa foi observado novamente apenas em 1986. Em 1997 ele não pode ser observado da Terra por estar atrás do Sol. Seu próximo retorno será em 2008, quando então a Deep Impact seria redirecionada para encontrá-lo em meados daquele ano. Infelizmente não há, na literatura, quaisquer informações relativas à atividade de perda de massa e dimensões nucleares, ou dados fotométricos e espectroscópicos para esse cometa de curto-período (11,2 anos). Em um esforço no sentido de fornecer subsídios que convergem aos objetivos dessa nova missão espacial, utilizou-se neste trabalho, medidas de magnitudes visuais disponibilizadas a partir do periódico International Comet Quarterly (ICQ) para obter, com o auxílio do Método Semi-Empírico de Magnitudes Visuais (de Almeida, Singh e Huebner, 1997), as taxas de produção de água (em moléculas/s) relativas a sua passagem periélica de 1986. Associadas à teoria de vaporização da água de Delsemme (1982), essas taxas permitiram a obtenção da dimensão mínima para o raio nuclear efetivo do cometa. As taxas de produção de água foram então convertidas em taxas de produção de gás (em g/s) de modo que, com a utilização da forte correlação entre o gás e a poeira, encontrada utilizando-se 11 cometas de curto-período e 3 de longo-período (Trevisan Sanzovo, Sanzovo e de Almeida, 2005), obteve-se as taxas de perda de poeira (em g/s), seu comportamento com a distância heliocêntrica e as respectivas razões poeira-gás (atividade), nesse novo cometa-alvo em potencial para a sonda Deep Impact.

PAINEL 227
ANÁLISE DO CLOSEST APPROACH ENTRE PROMETEU E O ANEL F

Rafael Sfair¹, Silvia Maria Giuliatti Winter^{1,2}
1 - FEG/UNESP
2 - INPE

O anel F de Saturno é conhecido pelas complexas estruturas que apresenta, tais como a separação do anel em faixas distintas dispostas radialmente (estrutura múltipla), falhas no anel e regiões de aglomeramento de partículas. Neste cenário a sonda Cassini trouxe uma enorme quantidade de informações e imagens detalhadas da região e dos satélites que orbitam próximo ao anel (Prometeu e Pandora). Imagens enviadas pela sonda confirmaram o modelo proposto por Giuliatti et al. (2000), mostrando que a aproximação de Prometeu é responsável pela formação de falhas no anel e pelo espalhamento de partículas em direção ao satélite. Murray et. al. (2005) também analisou o efeito de Prometeu sobre o anel utilizando os dados da Cassini, quem incluem um envelope de poeira envolta do anel e novas medidas dos elementos orbitais. Neste trabalho será analisada, através de simulações numéricas, a evolução da estrutura múltipla do anel F até a máxima aproximação com Prometeu que ocorrerá em 2009 (*closest approach*), situação na qual o satélite entrará na região do anel, colidindo com as partículas que formam a faixa mais interna. Nossos resultados mostram que nesta configuração há a formação acentuada de falhas e espalhamento partículas em direção ao planeta. Além disso todas as faixas que compõem o anel sofrem perturbação, mesmo as mais distantes de Prometeu.



ÍNDICE DE AUTORES

A

Abraham, Z.	20, 22, 24, 27, 47, 109, 197
Abramo, L.R.	9
Aguiar, O.D.	192
Aguilera, N.V.	16, 83
Albani, V.V.L.	76
Alcaniz, J.S.	12, 71, 73
Aldrovandi, R.	71
Aleman, I.	207
Alencar, S.H.P.	101, 139, 141
Allen, D.M.	19, 102
Allen, M.P.	84
Alloy, M.D.	223
Alvarez-Candal, A.	61, 229
Alves, F.O.	204
Alves, I.	102
Alves-Brito, A.	103
Amaral, C.L.C.	84
Amaral, L.H.	84, 87
Amendola, L.	9, 78
Ananthakrishnan, S.	179
Andrade, A.P.	72, 80
Andrade, L.B.P	124
Andrade, M.C.	172
Andrei, A.H.	35, 67, 68, 69, 70, 190
Antunes Filho, V.	67
Araujo, F.X.	106, 128, 129, 132, 140, 143
Araújo, J.C.N.	10
Araujo, R.A.N.	199
Argenta, M.F.	68
Asari, N.V.	26
Assafin, M.	67, 68, 69, 70, 189, 190
Avellar, M.G.B.	224

B

Baella, N.	104
Baglin, A.	2
Balthar-Matias, E.	183
Baptista, R.	105, 108, 123, 135, 138
Barbosa, C.L.	104
Barbosa, W.C.	205
Barboza, C.H.	92
Barbuy, B.	28, 103, 133, 134
Barlow, M.	132

Barros, A.L.	233
Barucci, A.	62
Bastos, C.	104
Bastos, T.	230
Beaugé, C.	52
Beers, T.C.	138
Benevides-Soares, P.	68
Bernardes, L.A.B.	86
Bernui, A.	9
Bica, E.	186
Boechat-Roberty, H.M.	29, 53, 55, 209, 233
Boldrin, L.A.G.	201
Bonatto, C.	186
Bonomini, I.	85
Borgazzi, A.I.	171
Borges Fernandes, M.	106, 128
Borges, B.W.	105
Borges, G.P.	69
Borgo, I.	199
Boris, N.V.	26
Bortoletto, A.	108
Boscardin, S.C.	35, 190
Botti, L.C.L.	147, 153, 198
Boutelier, T.	101
Bouvier, J.	101
Braga, C.A.S.	107
Braga, J.	3
Bragança, G. A.	184, 186
Brandt, C.F.C.	224
Bretones, P.S.	15
Brighenti, F.	32
Bruch, A.	41
Bulgarelli, D.	88
Buser, R.	150
Bush, R.	36

C

Camargo, A.J.	86
Camargo, J.I.B.	7, 68, 69, 70
Campos, R.P.	190
Canalle, J.B.G.	16, 217
Canto Martins, B.L.	107, 111, 119
Capelato, H.V.	25
Caproni, A.	27, 109
Cardoso, L.M.	97
Carmo, T.S.	111
Carrasco, R.	30
Carruba, V.	61

Carvalho, D.B.	148
Carvalho, E.A.	164
Carvalho, G.C.	192
Carvalho, J.C.	71, 111, 148, 154, 158
Carvalho, R.R.	28, 80
Carvano, J.M.F.	62
Cássaro, F.	97
Castañeda, H.O.	203
Castilho, B.V.	103, 105, 190, 194
Catalán, M.S.	105
Cecatto, J.R.	43, 172, 177, 179, 195
Cerqueira, A.H.	47, 49, 212
Cescutti, G.	31
Chan, R.	77, 224
Charbonnel, C.	133
Chavero, C.A.	118, 213
Chian, A.C.-L.	221, 231
Cid Fernandes, R.	26, 32
Cieslinski, D.	112, 115
Coelho, C.M.	72
Coelho, E.L.	217
Coelho, P.	103
Colesanti, C.A.	131
Copetti, M.V.F.	28, 203
Cordeiro, R.R.	65, 232
Corradi, W.J.B.	139, 141, 185, 210
Corrêa, A.A.	45
Correia, E.	172
Costa, A.F.M.	122
Costa, F.E.M.	73
Costa, J.E.R.	112, 173, 177, 180, 181
Costa, L.A.N.	33, 41, 34
Costa, L.C.L.	149
Costa, M.N.	174
Costa, R.D.D.	113, 168, 204
Cristiani, G.	175
Cruz, H.	86
Cruz, M.A.	114
Cuisinier, F.	30, 150
Cunha, K.	114, 144
Cunha, W.S.	87
Cuzinato, R.R.	71, 225
Cypriano, E.	26
Czelusniak, C.	97

D

D'Amico, F.	115
D'Antona, F.	126
d'Ávila, V.A.	190
D'Ercole, A.	32
da Silva Alves, M.E.	10
da Silva, D.B.	69
da Silva, G.R.	218
da Silva, L.	120, 116, 213
da Silva, M.F.A.	77, 224
da Silva, R.O.	136
Daflon, S.	105, 114, 144
Damineli, A.	104, 122
Dantas, M.A.	73
Dantas, M.S.	72
de Almeida, A.A.	208, 235
de Araujo, J.C.N.	226
de Ávila, K.	190
de Benedetto e Silva, I.	175

de Burlet, A.L.	117
de Campos, J.A.S.	88
De Colle, F.	47
de Gouveia Dal Pino, E.M.	13, 32, 48, 125, 178, 219
de la Reza, R.	118, 213
de la Rosa, I.G.	28
de Laverny, P.	20, 107
de León, J.	61
de Lima, E.J.M.	98
De Medeiros, J.R.	20, 107, 110, 111, 116, 117, 119
de Melo, F.E.	147
de Nader, R.V.	89, 90
de Oliveira Abans, M.	155
de Oliveira, A.C.	190, 194
de Oliveira, H.	227
de Oliveira, L.S.	194
de Souza Neto, L.P.	119
de Souza Ribeiro, L.	136
de Souza, G.G.B.	233
de Souza, R.S.	75
de Souza, V.	218
del Peloso, E.F.	54, 120
Dev, A.	73
Dias, W.S.	38, 184
Diaz, M.	23
Diniz, S.I.F.	150
do Monte Lima, I.	156
do Nascimento Jr., J.D.	107, 111, 119
Döllinger, M.P.	116
Domingos, R.C.	201
Dors, O.L.	28
dos Santos, M.A.	147
dos Santos, W.S.	91
Dottori, H.	160
Dougados, C.	101
Duarte, W.	190
Ducati, J.R.	130, 205
Duffard, R.D.	63
Dutra, D.R.	205

E

Echer, E.	176
Elias, S.C.	89
Emilio, M.	36, 86, 97, 111, 124
Epitacio Pereira, D.N.	132, 206
Ercolano, B.	132

F

Falceta-Gonçalves, D.	20, 47
Faria, C.	43, 191, 195
Faria, C.J.L.	131
Faria, N.V.C.	233
Faúndez-Abans, M.	149, 152, 155, 159, 164
Fernandes, F.C.R.	43, 90, 171, 172, 177, 195
Fernandes, I.F.	41
Fernandes, M.V.M.	120
Ferraz-Mello, S.	52, 61, 234
Ferreira, I.	9, 196
Ferreira, J.L.	88, 192, 221
Ferreira, M.L.L.	206
Ferril, R.	196

Figueiredo, N.	85
Figuerêdo, E.	104
Flório, V.	184
Fonseca, N.	121
França, L.P.	226
Franco, G.A.P.	204
Freitas, D.B.	110, 117
Friaça, A.	29, 55, 151
Furtado, S.R.	192

G

Gal, R.	80
Garcia-Rissmann, A.	26
Gastaldi, M.R.	153
Gauderon, R.	133
Geier, I.	193
Gentina, J.	177
Gerson, G.	209
Ghezzi, C.R.	59
Ghezzi, L.	54
Giménez de Castro, G.	174, 175
Giovannini, O.	122
Girardi, L.	116
Girart, J.M.	204
Giuliatti Winter, S.M.	200, 229, 230, 236
Gneiding, C.D.	190, 194
Gomes, R.S.	4, 233
Gómez Balboa, A.M.	193
Gómez, G.	45
Gonzalez, E.A.M.	89, 90
Gonzalez, W.D.	176
Grassi, F.	219
Gregorio-Hetem, J.	23, 109, 139, 144
Grenon, M.	134
Griffith, C.A.	64
Groh, J.H.	122
Grosso, N.	23
Gruenwald, R.B.	207, 208
Guarnieri, F.L.	176
Guerrero, G.	178
Guillens, S.	65
Guimarães, A.H.F.	200
Guimarães, M.M.	141
Guzzo, M.M.	29

H, I

Hadano, Y.R.	193, 197
Haertel, M.E.M.	123
Hensberge, H.	114, 144
Hickel, G.R.	112, 115, 124, 211, 212
Hillier, D.J.	122
Holanda, R.F.L.	75
Horne, K.	138
Horvath, J.E.	57, 219, 224
Hussmann, H.	234
Iribarrem, A.S.	76
Irina, A.	38
Ishida, E.E.O.	77

J

Jablonski, F.	115, 142, 213
Jafelice, L.C.	91
Jain, D.	73
Janot Pacheco, E.	124
Jatenco-Pereira, V.	20, 126, 218, 222
Javiel, S.C.	187
Jendreieck, A.	97
Jesus, J.F.	74
Jofre, P.	224
Jones, D.	229

K

Kadowaki, L.H.S.	125
Kanaan, A.	196
Karlicky, M.	171, 172
Kaufmann, P.	1, 174, 175, 179
Keller, G.R.	126
Kenyon, S.	21
Kepler, S.O.	122
Kerber, L.	37
Kimura, R.K.	208
Klafke, J.C.	83, 91
Korth, A.	176
Krabbe, A.C.	153
Kraus, M.	106, 128
Krone-Martins, A.G.O.	58
Kudaka, A.S.	179
Kuhn, J.	36

L

Lahav, O.	2
Lage, C.A.S.	5, 29, 55
Lago, A.	209
Lagos, P.	30
Landin, N.R.	126
Lanfranchi, G.A.	31, 151
Laranjeiras, C.C.	88
Lattari, C.J.B.	94
Lazzaro, D.	61, 63, 229
Leão, I.C.	20
Leão, M.R.M.	48
Lèbre, A.	107
Leister, N.V.	111, 120, 127, 137
Leite, C.	16
Leonardi, R.	196
Lépine, J.R.D.	38, 39, 167
Levato, H.	179
Levenhagen, R.S.	111, 120, 127, 137
Licandro, J.	61
Lima Neto, G.	165
Lima, A.P.	154
Lima, J.A.S.	71, 75, 78
Livio, M.	27, 109
Lopes, P.A.A.	25, 80
Lorenz-Martins, S.	102, 106, 117, 128, 132, 140
Lubin, P.	196
Ludke, E.	198

Lugones, G.	21
Luna, G.J.M.	21, 113
Lunardini, C.	29

M

Macanhan, V.B. P.	194
Machado, M.A.D.	128
Maciel, W.J.	186
Madsen, F.R.H.	43, 179, 191, 195, 198
Magalhães, A.M.	132
Magalhães, F.P.	69
Maia, F.F. S.	185
Maia, J.M.F.	73
Maia, M.A.G.	33, 34, 154, 162, 163
Makler, M.	9, 11, 79, 81
Mandrini, C.	172, 175
Mantovani, I.F.	208
Marcolino, W.L.F.	129
Marcon, R.	179
Marranghello, G.F.	226
Martell, P.J.	138
Martin, V.A.F.	149, 152, 155, 159, 164
Martins, J.E.	88
Martins, L.	31
Martioli, E.	213
Marun, A.	174, 179
Mataruna, A.C.G.	69
Mateus, A.	32
Matteucci, F.	31
Mayor, M.	1
Medeiros, L.G.	71
Medina-Tanco, G.	58, 218
Meinhold, P.	196
Mékarnia, D.	20
Melioli, C.	32, 48
Melita, M.	229
Mello, D.C.	114
Melo, A.M.	174, 179
Melo, A.P.B.	70
Melo, C.	107
Melo, C.A.M.	225
Melo, C.H.F.	119
Mendes de Almeida, T.	130
Mendes de Oliveira, C.	165
Mendes Junior, O.	171
Mendes, L.T.S.	126
Menezes, D.P.	223
Michtchenko, T.	52, 61
Migliorini, A.	62
Milone, A.C.	136
Miranda, O.D.	10
Miranda, R.A.	231
Montemerle, T.	23
Moraes, O.C.	204
Moreno, N.C.A.	90
Mosquera Cuesta, H.J.	27, 109
Mothé-Diniz, T.	231
Mourão, D.C.	201, 229, 230, 232
Mukai, K.	21
Mustaro, P.N.	177

N

Namba, C.Y.	156
Napoleão, T.A.	131
Nesvorný, D.	61
Neves, R.	53, 209
Nogueira, E.C.	233
North, P.	133

O

O'Neill, H.	196
O'Dea, C.P.	154, 158
Ogando, R.L.C.	33, 34, 154, 162, 163
Oliveira, A.S.	44
Oliveira, R.S.	92
Oliveira, V.A.	203
Oliveira, V.C.	15
Oliveira-Abans, M.	149, 152, 159, 164
Oliveira-Costa, C. de	205
Opher, R.	11, 75
Ortega, V.G.	156
Ortiz, R.P.	16, 22, 24, 140

P

Padilha, M.F.C.P.	16
Pasquini, L.	4, 116
Pastoriza, M.G.	149, 153, 161, 164
Paulucci, L.	219
Pavani, D.B.	186
Pedroza Lima, F.	93
Pelinson, A.	11
Pellegrini, P.S.S.	33, 34, 154, 162, 163
Penna, J.L.	35, 68, 190
Penteado, E.M.	130
Penteado, P.F.	64
Pereira Neto, D.B.	158
Pereira, P.C.R.	96
Pereira, P.R.	77
Peres, O.L.G.	29
Pereyra, A.	132
Pereyra, P.	174, 179
Pessoa Filho, J.B.	16
Picaud, S.G.M.	39
Pilling, S.	29, 53, 55, 233
Pimenta, A.F.	86
Pimentel, E.	131
Pinilla-Alonso, N.	61
Pinotti, M.D.	193
Pinto, S.S.	89
Piovezan, P.P.	219
Pires, N.	12, 80
Placco, V.	134
Plana, H.	158
Pompéia, L.	134
Pompeia, P.J.	225
Popescu, P.	69
Poppe, P.C.R.	149, 152, 155, 159, 164
Porto de Mello, G.F.	54, 102, 120, 136, 140, 186, 187
Prado, A.F.B.A.	199
Prado, M.R.S.	193

Prestes, A.A.	94
Pryzbilla, N.	105

Q

Quartin, M.	78
Quast, G.R.	118, 142, 213
Queiroz, V.	94
Quintanilha, C.E.	88
Quireza, C.	209

R

Rabaça, C.R.	206
Raffaelli, J.	197
Raga, A.C.	32, 47, 49
Ramesh, R.	43, 179, 195
Ramos, B.H.F.	163
Rangel, R.H.O.	184, 186
Raulin, J.P.	174, 179
Reichert, D.S.	160
Reis Jr., W.	210
Reis Neto, E.	35, 190
Reis, R.R.R.	9
Reitano, L.A.	196
Rempel, E.L.	221, 231
Ribeiro, A.L.B.	72, 162
Ribeiro, F.M.A.	23
Ribeiro, M.B.	12, 76
Ribeiro, T.	135
Richard, O.	107
Riffel, R.	161, 164, 203
Riffel, R.A.	160
Rios, L.	220
Rocha-Pinto, H.J.	136, 183, 184, 186, 209, 214
Rodamilans, C.B.	162
Rodrigues de Souza, E.	136
Rodrigues, A.M.F.	53
Rodrigues, C.V.	112, 115, 212
Rodrigues, D.S.S.	136
Rodrigues, E.	227
Rodrigues, F.	190
Rodrigues, I.M.S.	16
Rodrigues, T.	95
Rodrigues, T.F.	201
Rodríguez Ardila, A.	24, 42, 152, 161, 164, 164
Rodriguez Colucci, A.	234
Roig, F.	61
Rojas, G.	23, 139
Roman Lopes, A.	22, 24
Rosa, R.R.	171
Rosado, R.	85
Rossetto, B.M.	162
Rossetto, E.A. S.	163
Rossi, S.	114, 130, 134, 138
Rovira, M.	175
Rutz, S.	86

S

Saito, R.K.	138
-------------	-----

Sales, D.A.	211
Sanches, A.J.	192
Sant'ana, M.M.	233
Sant'Anna, V.A.	193
Santana, W.M.	221
Santiago, B.X.	149, 166, 187
Santoro, F.G.	194
Santos Jr, J.F.C.	107, 121, 185, 188
Santos Jr., W.A.	165
Santos, A.C.F.	53, 233
Santos, A.L.C.	149
Santos, F.P.	139
Santos, J.	59
Santos, M.B.	192
Santos, M.B.L.	221
Santos, M.S.	224
Santos, R.C.	78
Santos-Júnior, J.M.	96
Sanzovo, G.C.	208, 235
Sarmento, D.M.	69
Sartori, M.J.	105
Sawant, H.S.	43, 171, 172, 177, 179, 191, 195, 198
Scalabrin, M.H.	97
Scalise Jr, E.	193
Scarano Jr, S.	167
Schneider, T.L.	86
Scherrer, D.	97
Scherrer, P.	36
Schiavon, R.P.	103
Selhorst, C.L.	180
Serbeto, A.	220
Setiawan, J.	116
Sfair, R.	236, 230
Silva e Costa, S.	79
Silva Neto, D.N.	67, 69, 70
Silva, A.V.R.	180
Silva, P.F.	190, 194
Silva, P.H.	196
Silva, T.C.K.	140
Silva, T.S.	109
Silveira, C.R.	124
Simões, P.J.	173, 181
Smiljanic, R.	133, 140
Snedden, C.	138
Soares, B.B.	111
Soares, B.F.L.	109
Soares, D.S.L.	148
Soares, I.S.	192
Soares-Santos, M.	13
Sobreira, P.H.A.	91, 97
Sodré, L.	26, 32, 165
Sokoloski, J.L.	21
Souza, C.A.	112
Souza, H.T.C.M.	80
Souza, R.V.	172
Stebor, N.C.	196
Steinberg, D.	167
Stephany, S.	43, 191
Stoeger, W.R.	76
Storchi-Bergmann, T.	160
Strauss, C.	193, 197
Strobino, M.A.	193
Stuchi, T.J.	45, 199
Subramanian, K.R.	195
Subramanian, P.	179

T, U

Targon, C.G.	212
Tateyama, C.E.	150, 156, 167
Teixeira, R.	68
Telles, E.	30, 150, 168
Tello Gálvez, J.C.	142
Terlevich, E.	39
Terlevich, R.J.	39
Tinoco, J.M.	89
Torres, C.A.O.	118, 142, 205, 213
Torres, K.S.	51
Torres-Papaqui, J.P.	39
Trevisan Sanzovo, D.	235
Trevisan, M.	80
Trevisan, R.H.	94, 98
Tsujikawa, S.	78
Uchida, M.M.M.	168

V

Vajgel, B.	168
Valle, T.B.	166
Vandame, B.	20
Vasconcellos, E.C.	143
Vasconcelos, M.J.	47, 49
Vaz, L.P.R.	126
Vazdekis, A.	28
Vega, L.R.	26
Veiga, C.H.	95, 99
Velazquez, P.F.	47
Ventura, P.	126
Vidotto, A.A.	222
Vieira Martins, R.	65, 67, 69, 70
Vieira, R.G.	144
Vieira, S.L.A.	139, 141
Vilas Boas, J.W.S.	193, 198
Villas da Rocha, J.F.	16, 224
Villela, T.	9, 196
Voelzke, M.R.	87

W

Waga, I.	9, 77, 78
Werneck, L.S.	81
Westera, P.	150
Williams, B.	196
Williams, I.	229
Winge, C.	160
Winter, O.C.	51, 199, 201, 232, 229
Wolff, W.	233
Wuensche, C.A.	9, 16, 29, 55, 80, 196

Y, Z

Yokoyama, T.	232
Yuri, M.	38
Zacharias, N.	69
Zevallos Herencia, M.I.	144
Zhu, Z.	12

Zorec, J.

120, 127

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A SAB encoraja seus sócios a contribuírem com notícias, artigos e matérias de interesse da comunidade astronômica. Artigos assinados serão previamente analisados por árbitros designados pela Comissão Editorial. Os interessados em submeterem contribuições deverão enviar os textos, preferivelmente em Microsoft® Word ou ainda em TeX/LaTeX, por E-mail para a secretaria da SAB.

**ASSINATURAS**

Propostas de assinaturas novas e renovações devem ser enviadas a:

Sociedade Astronômica Brasileira
Rua do Matão, 1226
05508-900 São Paulo SP

Envie seus dados pessoais (nome, endereço, profissão) e um cheque nominal à “Sociedade Astronômica Brasileira” no valor de R\$ 30,00 (Trinta Reais) para a assinatura de 3 números do Boletim. Não enviar Ordem de Pagamento ou Vale Postal.