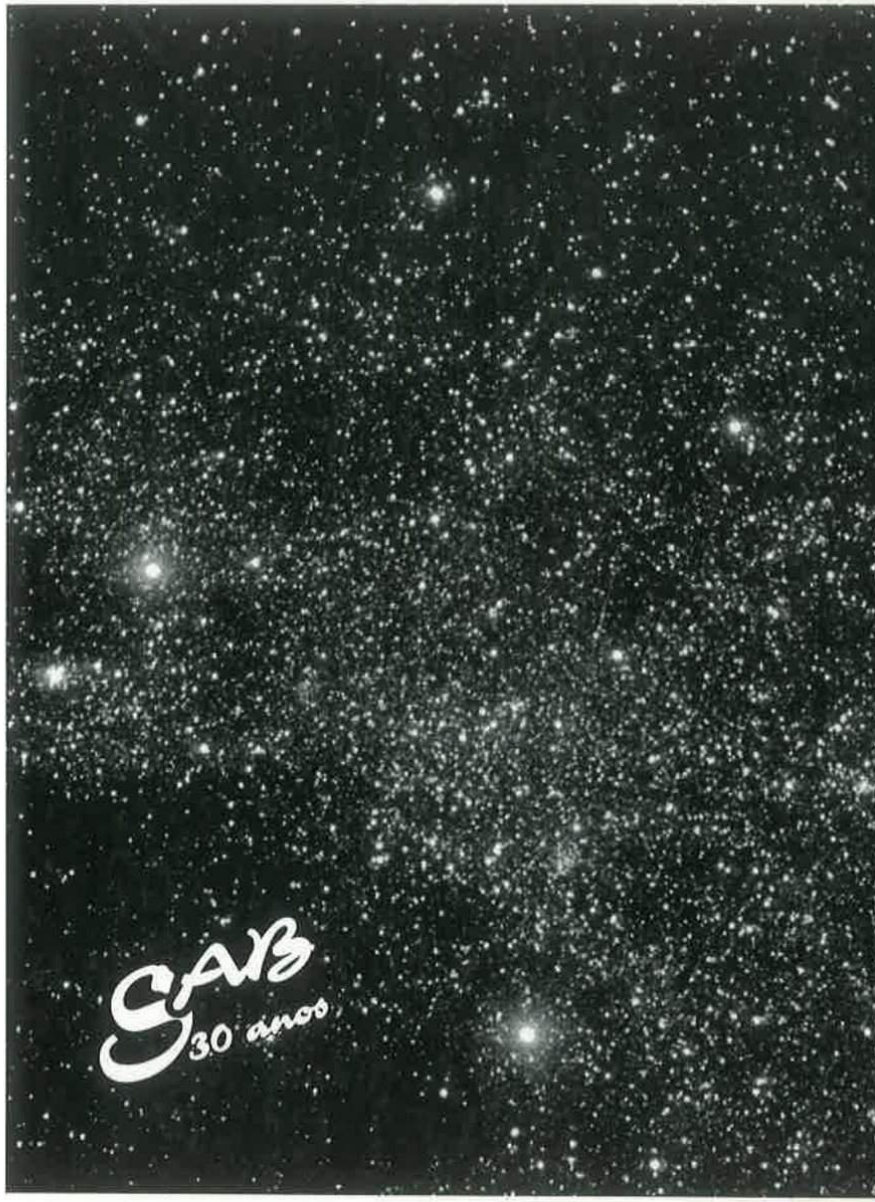
BOLETIM DA

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

SAB



VOL. 24, No. 1 2004

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA

Rua do Matão, 1226
05508-900 São Paulo SP
Tel.: (011) 3091-2800
FAX: (011) 3091-2860
E-mail: secret@sab-astro.org.br
http://www.sab-astro.org.br

DIRETORIA

Presidente: Kepler de Souza Oliveira Filho (IF/UFRGS)
Vice-Presidente: Licio da Silva (ON/MCT)
Secretário-Geral: Marcos Perez Diaz (IAG/USP)
Secretário: Vera A. Fernandes Martin (UEFS)
Tesoureiro: Francisco J. Jablonski (INPE/MCT)

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.

Boletim da SAB, Vol. 24, nº 1 (2004) ISSN 0101–3440

ÍNDICE

Editorial i

Programa da XXXª Reunião Anual iii
- Horários das apresentações dos painéis ix

Lista de Participantes xi

Resumos
- Comunicações Orais 1
- Painéis
  - Astrometria 51
  - Cosmologia, Relatividade e Gravitação 55
  - Ensino e História 69
  - Estrelas 87
  - Extragaláctica 129
  - Física do Sol 159
  - Galáxia e Nuvens de Magalhães 177
  - Instrumentação 189
  - Mecânica Celeste 203
  - Meio Interestelar 211
  - Plasmas e Altas Energias 221
  - Sistema Solar 229

Índice de Autores 237

A CAPA _____

Constelação do Cruzeiro do Sul. Foto do Dr. Noel Cramer.

EDITORIAL

Caros sócios, chegamos à XXX Reunião Anual da SAB!

Neste ano, a SAB comemora seus 30 anos de existência. Uma sociedade com uma comunidade ativa e estabelecida no cenário internacional.

Para comemorarmos os 30 anos de existência da sociedade teremos, como um dos convidados, a honra da presença do Prof. José Antonio de Freitas Pacheco, sócio fundador da SAB e responsável pela formação de uma fração substancial da segunda geração de astrônomos profissionais no país.

Este número do Boletim da Sociedade traz os resumos dos trabalhos que serão apresentados de 08 a 12 de Agosto de 2004, no Hotel Fazenda Fonte Colina Verde, São Pedro, SP.

A reunião contará com palestras de revisão, contribuições orais além de vários trabalhos apresentados sob a forma de painel.

Nosso desejo é que esta reunião seja proveitosa permitindo aprofundamentos dos trabalhos e incentivando novas colaborações.

Agradecemos o apoio financeiro do CNPq, da FAPESP, da CAPES, ...

Obrigado pela participação de todos,

A Diretoria

PROGRAMA

DIA 8 DE AGOSTO, DOMINGO

15:00–19:00 Registro
20:00 Coquetel de boas–vindas
21:00 Jantar

DIA 9 DE AGOSTO, SEGUNDA–FEIRA

08:00–09:00 Registro dos Participantes

09:00–10:00 **Conferência:** "New techniques for high resolution emission spectroscopy"
Robert Williams (STScI)

10:00–11:30 **Sessão de Painéis I e Café**
Áreas: Astrometria, Cosmologia, Relatividade e Gravitação, Ensino e História, Física do Sol, Galáxia e Nuvens de Magalhães, Meio Interestelar

Sessões Paralelas
1. Estrelas (Anfiteatro Colina Verde)

11:30–11:45 Detection of the wind-wind collision in the Eta Carinae binary system at radio frequences
Zulema Abraham (IAG/USP).....*13*

11:45–12:00 The gas stream and accretion disc flickering components in V2051 Ophiuchi
Raymundo Baptista (UFSC).....*15*

12:00–12:15 AGB to planetary nebula evolution in the MSX survey
Roberto Ortiz (UFES).....*19*

12:15–12:30 O processo s e as estrelas de Bário
Dinah Moreira Allen (IAG/USP).....*14*

12:30–12:45 Sincronização por marés gravitacionais em sistemas binários próximos com componentes de tipo tardio
Izan C. Leão (UFRN).....*18*

2. Extragaláctica (Salão Colonial)

11:30–11:45 Triggering AGNs: tests of evolutionary scenario
Thaisa Storchi-Bergmann (IF/UFRGS).....25

11:45–12:00 Further clues on the nature and evolution of low luminosity AGN
Roberto Cid Fernandes (UFSC).....23

12:00–12:15 Precessão de jatos em AGN: efeito Bardeen-Petterson ou sistema binário de buracos negros supermassivos?
Anderson Caproni (IAG/USP).....22

12:15–12:30 Identificação de fontes extragalácticas e estimativa do número de fontes esperadas em função da densidade de fluxo na região de observação do BEAST
Márcia S. de Oliveira (INPE).....24

12:30–12:45 Dinâmica de galáxias HII
Vinicius Bordalo (ON).....21

12:45–15:00 Almoço

15:00–16:00 **Conferência:** "Radiofontes extragalácticas: o que são e para onde vão"
Joel Carvalho Filho (UFRN)

Sessões Paralelas

1. Galáxia e Nuvens de Magalhães (Anfiteatro Colina Verde)

16:00–16:15 Composição química de nebulosas planetárias da Galáxia e das Nuvens de Magalhães
Walter Maciel (IAG/USP).....31

16:15–16:30 Estrutura da Galáxia por meio de aglomerados abertos
Wilton S. Dias (IFUSP/São Carlos).....29

16:30–16:45 O outro lado da nossa Galáxia
Elysandra Figueredo (IAG/USP-CTIO).....30

2. Cosmologia, Relatividade e Gravitação (Salão Colonial)

16:00–16:15 A new method for studying the topology of the universe from cosmic microwave background data
Reuven Opher (IAG/USP).....06

16:15–16:30 Galaxy clustering in the universe: a non-extensive thermostatistics approach
Carlos Alexandre Wuensche (INPE).....07

16:30–16:45 Os baixos multipolos da radiação cósmica de fundo e o efeito Sunyaev-Zeldovich do super-aglomerado local
Luis Raul Abramo (IF/USP).....05

16:45–17:00 Is the universe globally anisotropic?
Armando Bernui (CBPF).....06

17:00–18:30 **Sessão de Painéis II e Café**
Áreas: Estrelas, Extragaláctica, Mecânica Celeste, Sistema Solar

18:30–19:30 **Conferência:** "SOAR status and plans"
Steve Heathcote (SOAR Observatory)

DIA 10 DE AGOSTO, TERÇA–FEIRA

09:00–10:00 **Conferência:** "Observando a matéria escura"
José A. de Freitas Pacheco (Observatoire de la Côte d'Azur)

10:00–11:30 **Sessão de Painéis III e Café**
Áreas: Ensino e História, Estrelas, Galáxia e Nuvens de Magalh ães, Meio Interestelar

Sessões Paralelas

1. Plasmas, Altas Energias & Física do Sol (Anfiteatro Colina Verde)

11:30–11:45 The good winds from Eta-Carinae
Elisabete M. de Gouveia Dal Pino (IAG/USP).....45

11:45–12:00 Catastrophic rearrangement of a neutron star in a quark core formation
Cesar Vasconcellos (IF/UFRGS).....46

12:00–12:15 3-D hydrodynamical simulations of SNR-cloud and SNR-SNR interactions in SB environments
Claudio Melioli (IAG/USP).....46

12:15–12:30 A detailed analysis of a solar flare observed simultaneously at submillimeter waves and H?
Carlos Guillermo Giménez de Castro (CRAAM/Mackenzie).....27

2. Astrometria & Mecânica Celeste (Salão Colonial)

11:30–11:45 Ground solar radius survey at Calern Observatory
Christian Delmas (Observatoire de la Côte d'Azur).....03

11:45–12:00 Status of the B1.0 and GSC2.2 simulation of the Gaia extragalactic reference frame
*Alexandre Andre*i (GEA/OV/UFRJ).....01

12:00–12:15 8 anos de observação do diâmetro solar com o satélite SOHO
Marcelo Emilio (Univ. Est. Ponta Grossa).....04

12:15–12:30 A fast precise way to link one optical frame to ICRS
Dario N. Silva Neto (OV/UFRJ).....02

12:30–12:45 Estudo numérico de partículas coorbitais em sistemas de satélites
Décio C. Mourão (FEG/UNESP).....39

12:45–15:00 Almoço

15:00–16:00 **Conferência:** "Atividades educacionais da Agência Espacial Brasileira"
Luis Bevilacqua (AEB)

Sessões Paralelas

1. Estrelas (Anfiteatro Colina Verde)

16:00–16:15 A identificação de buracos negros em sistemas binários: os critérios de massa máxima e da ausência de surtos termonucleares
Jorge Horvath (IAG/USP).....17

16:15–16:30 The evolutionary status of Be stars in clusters and in the galactic field
Juan Fabregat (Univ. Valencia).....17

16:30–16:45 Análise de estrelas gigantes no aglomerado globular rico em metais 47 Tucanae
Alan Alves-Brito (IAG/USP).....14

16:45–17:00 Um estudo fotométrico da nova-anã peculiar V4140 Sgr
Bernardo Borges (UFSC).....16

2. Extragaláctica (Salão Colonial)

16:00–16:15 HII galaxies
Eduardo Telles (ON).....26

16:15–16:30 Estudo da relação entre indicadores de dinâmica e metalicidade em galáxias tipo *early*
Beatriz Ramos (IF/UFRJ).....25

16:30–16:45 Estudo da variabilidade da radiogaláxia Centaurus A
Ulisses Barres de Almeida (IAG/USP).....21

17:00–18:30 **Sessão de Painéis IV e Café**
Áreas: Cosmologia, Relatividade e Gravitação, Estrelas, Extragaláctica, Instrumentação

18:30–20:00 **Mesa Redonda: "Satélites científicos e pesquisa astronômica"**
Coordenador: *João Steiner (IAG/USP)*

DIA 11 DE AGOSTO, QUARTA-FEIRA

09:00–10:00 **Conferência:** "Brown dwarfs and extrasolar giant planets: new frontiers of stellar spectroscopy"
Ivan Hubeny (NOAO)

10:00–11:30 **Sessão de Painéis V e Café**
Áreas: Estrelas, Extragaláctica, Mecânica Celeste, Plasmas e Altas Energias, Sistema Solar

Sessões Paralelas

1. Sistema Solar & Mecânica Celeste (Anfiteatro Colina Verde)

11:30–11:45 The orbits of the planets HD 82943 c,b
Sylvio Ferraz Mello (IAG/USP).....48

11:45–12:00 Captura gravitacional com variação de massa
Ernesto Vieira Neto (FEG/UNESP).....49

12:00–12:15 Analysis of total visual magnitudes and CCD V-broadband photometry of comet C/1995 O1 (Hale-Bopp): 1995-2000
Amaury A. de Almeida (IAG/USP).....47

12:15–12:30 Estudo da densidade de uma nuvem de detritos espaciais em órbita geo sujeita à perturbação da pressão de radiação e do achatamento
Othon Cabo Winter (FEG/UNESP).....37

12:30–12:45 A gravidade lunar como recurso para a economia de manobras orbitais
Karla Torres (FEG/UNESP).....38

2. Meio Interestelar (Salão Colonial)

11:30–11:45 The southern optical/infrared survey of interstellar polarization - a status report
Antonio Mário Magalhães (IAG/USP).....42

11:45–12:00 Characterizing low-ionization structures in PNE: "fine tuning" of PN formation and evolution
Denise Rocha Gonçalves (IAC).....41

12:00–12:15 The stellar population associated with the IRAS16132-5039 source
Alexandre Roman Lopes (IAG/USP).....42

12:15–12:30 Moléculas precursoras de aminoácidos em regiões de fotodissociação
Sérgio Pilling (IQ/UFRJ).....43

12:45–15:00 Almoço

15:00–16:00 **Conferência:** "Medindo massas e raios de componentes de sistemas estelares eclipsantes"
Luiz Paulo Ribeiro Vaz (UFMG)

Sessões Paralelas

1. Instrumentação (Anfiteatro Colina Verde)

16:00–16:15 Desempenho do detector Mario Schenberg: análise e aplicação de filtros a dados simulados
César A. Costa (INPE).....33

16:15–16:30 Classificação automática de objetos astronômicos no espaço multiescalar
Daniel N.E. Pereira (COPPE/UFRJ).....34

16:30–16:45 Highlights of first phase of Brazilian Decimetric Array
Hanumant Sawant (INPE).....35

2. Ensino e História (Salão Colonial)

16:00–16:15 O miniobservatório astronômico do INPE
André Milone (INPE).....9

16:15–16:30 Revivendo Eratóstenes: uma atividade multidisciplinar
Paulo César Rodrigues Pereira (Fund. Planetário Rio de Janeiro).....11

16:30–16:45 Observações e descrições astronômicas de povos indígenas brasileiros: a visão dos colonizadores, viajantes e estudiosos
Flávia Pedroza Lima (COPPE/UFRJ).....10

16:45–17:45 **Sessão de Painéis VI e Café**
Áreas: Cosmologia, Relatividade e Gravitação, Física do Sol, Instrumentação, Plasmas e Altas Energias

17:45–18:45 **Conferência:** "Discos de galáxias: cinemática, dinâmica e estabilidade"
Horácio Dottori (IF/UFRGS)

18:45-20:00 Assembléia Ordinária e Eleição da nova Diretoria

DIA 12 DE AGOSTO, QUINTA-FEIRA

09:00–10:00 **Mesa Redonda: "Projeto GEMINI - novas estratégias"**
Coordenador: *Albert Bruch (LNA)*

HORÁRIOS DAS APRESENTAÇÕES DOS PAINEÍS

PAINÉIS	SEGUNDA (9/AGO)		TERÇA (10/AGO)
	10:00 – 11:30	17:00 – 18:30	10:00 – 11:30
Astrometria	1 a 3		
Cosmologia, Relatividade e Gravitação	4 a 9		
Ensino e História	23 a 32		33 a 45
Estrelas		46 a 59	60 a 74
Extragalática		104 a 118	
Física do Sol	149 a 159		
Galáxia e Nuvens de Magalhães	171 a 178		179 a 185
Instrumentação			
Mecânica Celeste		205 a 207	
Meio Interestelar	212 a 217		218 a 223
Plasmas e Altas Energias			
Sistema Solar		233 a 236	

HORÁRIOS DAS APRESENTAÇÕES DOS PAINEÍS (Continuação)

PAINÉIS	TERÇA (10/AGO)	QUARTA (11/AGO)	
	17:00 – 18:30	10:00 – 11:30	16:45 – 17:45
Astrometria			
Cosmologia, Relatividade e Gravitação	10 a 17		18 a 22
Ensino e História			
Estrelas	75 a 88	89 a 103	
Extragalática	119 a 133	134 a 148	
Física do Sol			160 a 170
Galáxia e Nuvens de Magalhães			
Instrumentação	186 a 192		193 a 204
Mecânica Celeste		208 a 211	
Meio Interestelar			
Plasmas e Altas Energias		224 e 225	226 a 232
Sistema Solar		237 a 240	

LISTA DOS PARTICIPANTES

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Abílio Mateus Jr.	abilio@astro.iag.usp.br
Adriana Mancini Pires	amancinip@yahoo.com.br
Adriana V.R. Silva	asilva@craam.mackenzie.br
Alan Alves Brito	abrito@astro.iag.usp.br
Albert Bruch	albert@lna.br
Alberto G.O. Krone Martins	algoli@uol.com.br
Alberto Rodríguez Ardila	aardila@lna.br
Alessandro P. Moisés	apmoises@on.br
Alexandre E. Bortoletto	alex@astro.ufsc.br
Alexandre H. Andrei	oat1@ov.ufrj.br
Alexandre M. Zabot	zabot@astro.ufsc.br
Alexandre Roman Lopes	roman@astro.iag.usp.br
Alexandre S. Oliveira	alex@astro.iag.usp.br
Alexsandro P. Lima	alex@dfte.ufrn.br
Aline A. Vidotto	aline@astro.iag.usp.br
Alteni F. Pimenta	apimenta@ufpr.br
Amaury A. de Almeida	amaury@astro.iag.usp.br
Ana B. Mello	bellatx@terra.com.br
Ana M. Pelinson	anapel@astro.iag.usp.br
Ana Leonor C. Santiago Santos	alcss@if.ufrgs.br
Ana Maria Zodi	anazodi@das.inpe.br
Ana Mónica F.S. Rodrigues	anarodrigues@iq.ufrj.br
Ana Paula de Andrade	apaula.andrade@uol.com.br
Ana Paula M. Chiaradia	anachiaradia@terra.com.br
Anderson Caproni	acaproni@astro.iag.usp.br
André K.O. Tiba	tiba@astro.iag.usp.br
Andre Luis B. Ribeiro	albr@uesc.br
André Milone	milone@das.inpe.br
Ângela Cristina Krabbe	angela@lana.ccne.ufsm.br
Ângelo Fausti Neto	fausti@if.ufrgs.br
Antonio Carlos V. Saraiva	antonio@craam.mackenzie.br
Antonio Kanaan	kanaan@astro.ufsc.br
Antonio Mário Magalhães	ammagal@mpcnet.com.br
Antonio Pereyra	antonio@astro.iag.usp.br
Armando Bernui	bernui@cbpf.br
Augusto Damineli	damineli@astro.iag.usp.br
Avelino Gómez Balboa	avelino@das.inpe.br
Beatriz Barbuy	barbuy@astro.iag.usp.br
Beatriz H.F. Ramos	ramos@if.ufrj.br
Bernardo W Borges	bernardo@astro.ufsc.br
Bethi N. Kumar	bethi@lac.inpe.br
Braulio B. Soares	braulio@dfte.ufrn.br
Bruna Vajgel	bvajgel@on.br
Bruno Canto Martins	bleonard@dfte.ufrn.br
Bruno M. Rossetto	rossetto@ov.ufrj.br
Bruno Castilho	bruno@lna.br
Caius L. Selhorst	caius@craam.mackenzie.br
Camilo Tello	tello@das.inpe.br
Carla M. da Silva	carlamel@ig.com.br
Carla M.C. Souza	carlacoelhom@bol.com.br
Carlos Alexandre Wuensche	alex@das.inpe.br
Carlos G. Giménez de Castro	guigue@craam.mackenzie.br
Carlos Henrique C. Araújo	carlos@astro.iag.usp.br
Carlos Roberto Rabaça	rabaca@ov.ufrj.br
Cássio Barbosa	cassio@astro.iag.usp.br

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
César A. Costa	cesar@das.inpe.br
César Strauss	cstrauss@astro.iag.usp.br
César Zen Vasconcellos	cesarzen@if.ufrgs.br
Charles Bonatto	charles@if.ufrgs.br
Christian Delmas	christian.delmas@obs-nice.fr
Cláudio Faria	faria@pucpcaldas.br
Claudio Melioli	cmelioli@astro.iag.usp.br
Cláudio S. Castro	cscastro003@yahoo.com.br
Cláudio Tateyama	tateyama@craam.mackenzie.br
Cristiane Loesch de Souza	cristiane@das.inpe.br
Cristiano Da Rocha	rocha@das.inpe.br
Daiana Ribeiro	daiana@astro.ufsc.br
Daniel NE. Pereira	dnep@bol.com.br
Daniela B. da Silva	eliete.bilheiro@terra.com.br
Danilo Morales Teixeira	danilo@craam.mackenzie.br
Dario N. Silva Neto	dario@ov.ufrj.br
Décio C. Mourão	dcm134@uol.com.br
Denise R. Gonçalves	denise@ll.iac.es
Diana P. Andrade-Pilling	diana@on.br
Diego Falceta Gonçalves	diego@astro.iag.usp.br
Dimitri A. Gadotti	dimitri@astro.iag.usp.br
Dinah Moreira Allen	dinah@astro.iag.usp.br
Eduardo Fernandez del Peloso	peloso@ov.ufrj.br
Eduardo Janot Pacheco	janot@astro.iag.usp.br
Eduardo Lima Rodrigues	eduardor@cbpf.br
Eduardo M. Penteado	monfpent@hotmail.com
Eduardo Serra Cypriano	ecypriano@ctio.noao.edu
Eduardo Telles	etelles@on.br
Elisabete M. de Gouveia Dal Pino	dalpino@astro.iag.usp.br
Elysandra Figuerêdo	figueredo@ctiosz.ctio.noao.edu
Emilia Correia	ecorreia@craam.mackenzie.br
Eraldo M. Rangel	machado@cce.ufes.br
Érica C. Nogueira	erica.nogueira@ov.ufrj.br
Ernesto Vieira Neto	ernesto@feg.unesp.br
Eugênio Reis Neto	eugenio@on.br
Evgueni Jilinski	jilinski@on.br
Fabíola M.A. Ribeiro	fabiola@astro.iag.usp.br
Fabíola P. Magalhães	lacaille9352@icqmail.com
Fabrício C. Lopez Luiz	fabll@dft.if.uerj.br
Fausto Kuhn Barbosa	faustb@if.ufrgs.br
Felipe O. Alves	falves@fisica.ufmg.br
Felipe R.H. Madsen	madsen@das.inpe.br
Fernando Nascimento da Silva	fernando@astro.iag.usp.br
Flávia Pedroza Lima	flaviapedroza@ig.com.br
Flávia Requeijo	requeijo@on.br
Flávio D'Amico	damico@das.inpe.br
Francisco C.R. Fernandes	guga@das.inpe.br
Francisco Jablonski	chico@das.inpe.br
Francisco Xavier de Araujo	araujo@on.br
François Cuisinier	francois@ov.ufrj.br
Gabriel Franco	franco@fisica.ufmg.br
Gabriel R. Hickel	hickel@univap.br
Gastão Lima Neto	gastao@astro.iag.usp.br
Gerardo Juan Luna	gjmluna@astro.iag.usp.br
Germán A. Racca	racca@on.br

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Germán Lugones	lugones@df.unipi.it
Gilberto Sanzovo	gsanzovo@uel.br
Giovanni Pinzón	gpinzon@on.br
Gustavo de Barros	barros@ov.ufrj.br
Gustavo H.R.A Lima	styx@fisica.ufmg.br
Gustavo Lanfranchi	glanfran@usp.br
Gustavo Porto de Mello	gustavo@ov.ufrj.br
Gustavo Rojas	rojas@astro.iag.usp.br
Hanumant Sawant	sawant@das.inpe.br
Heloísa Boechat–Roberty	heloisa@ov.ufrj.br
Henrique A.S. Segundo	hensegundo@yahoo.com.br
Horácio Dottori	dottori@if.ufrgs.br
Ignacio Garcia de la Rosa	irosa@ll.iac.es
Igor Felipe dos Santos	igor@dfte.ufrn.br
Isabel R.G. Aleman	isabel@astro.iag.usp.br
Israel S. Rêgo	israel@fis.unb.br
Ivan Hubeny	hubeny@noao.edu
Ivan Mamede Carlos	mamede@astro.iag.usp.br
Ives do Monte Lima	ives@on.br
Izan de Castro Leão	izan@dfte.ufrn.br
Jacques R.D. Lépine	jacques@astro.iag.usp.br
Jaime F. Villas da Rocha	roch@dft.if.uerj.br
Jane Gregorio–Hetem	jane@astro.iag.usp.br
Javier A. Camperi	javier@on.br
Jean Michel S.M. Gomes	jean@astro.iag.usp.br
João B. Garcia Canalle	canalle@uerj.br
João E. Steiner	steiner@astro.iag.usp.br
João F.C. Santos Jr.	jsantos@fisica.ufmg.br
Joaquim E.R. Costa	jercosta@craam.mackenzie.br
Joel Carvalho Filho	carvalho@dfte.ufrn.br
Jonas Gentina	jonas@craam.mackenzie.br
Jorge C. Raffaelli	jclaudio@usp.br
Jorge E. Horvath	foton@astro.iag.usp.br
Jorge M. Santos–Júnior	jorgejunior@pcrj.rj.gov.br
José A. de Freitas Pacheco	pacheco@ibs-nice.fr
Jose Dias do Nascimento Jr	dias@dfte.ufrn.br
José Henrique Groh	groh@astro.iag.usp.br
José Leonardo Ferreira	leo@fis.unb.br
José Roberto Cecatto	jrc@das.inpe.br
José Williams Vilas Boas	jboas@das.inpe.br
Juan Fabregat	juan.fabregat@uv.es
Jucira L. Penna	jucira@on.br
Júlio César G. Tedesco	juliotedesco@ig.com.br
Júlio César Klafke	klafke@astronomos.com.br
Karen Fiuza	kfiuza@if.ufrgs.br
Karla de Souza Torres	ktorres@feg.unesp.br
Kelly Vieira Torres	kbtorres@fisica.ufmg.br
King Tsui	tsui@if.uff.br
Kleber F. Miranda Jr.	kmiranda@fisica.ufmg.br
Laerte B. Paes de Andrade	landrade@astro.iag.usp.br
Leandro O. Kerber	kerber@if.ufrgs.br
Leandro Di Bartolo	leandrodibartolo@superig.com.br
Leonardo A. Ramos	leonardo@das.inpe.br
Leonardo G. Lago	leonardo@astro.iag.usp.br
Letícia L. Lengruber	leticia@astro.iag.usp.br
Licio da Silva	licio@on.br
Luan Ghezzi F Pinho	luanghezzi@terra.com.br
Lucas S. Werneck	lucas@ov.ufrj.br
Luciana A. Rios	rios@if.uff.br

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Luciana de Matos	matos@astro.iag.usp.br
Lucio Marassi S. Almeida	lucio@dfte.ufrn.br
Luis J. Rangel Lemos	juracy@ov.ufrj.br
Luis Raul Abramo	abramo@if.usp.br
Luiz Bavilacqua	presidente@aeb.gov.br
Luiz Carlos dos Santos	luiz@if.usp.br
Luiz Carlos Jafelice	jafelice@dfte.ufrn.br
Luiz Claudio Lima Botti	botti@craam.mackenzie.br
Luiz Paulo Ribeiro Vaz	lpv@fisica.ufmg.br
Mairan M. Teodoro	mairan@astro.iag.usp.br
Marcelo Assafin	massaf@ov.ufrj.br
Marcelo Borges Fernandes	borges@on.br
Marcelo Byrro Ribeiro	mbr@if.ufrj.br
Marcelo Emilio	memilio@uepg.br
Marcelo L.L. Ferreira	ferreira@ov.ufrj.br
Marcelo M. Guimarães	mmg@fisica.ufmg.br
Marcelo Porto Allen	mpallen@astro.iag.usp.br
Márcia S. de Oliveira	marcia@das.inpe.br
Marcio Maia	maia@ov.ufrj.br
Marco Aurélio Corsini	corelio@craam.mackenzie.br
Marcos A.F. Gonçalves	allan@feg.unesp.br
Marcos P. Diaz	marcos@astro.iag.usp.br
Marcos Rincon Voelzke	mrvoelzke@zipmail.com.br
Marcus Copetti	mvfc@lana.ccne.ufsm.br
Maria Carolina Zanardo	carol@itacabo.com.br
Maria da Conceição de Andrade	con@das.inpe.br
Maria de Fátima Saraiva	fatima@if.ufrgs.br
Mariângela de Oliveira Abans	mabans@lna.br
Marildo G. Pereira	marildo1@yahoo.com
Maurício Ferraresi Jr.	mauricio@ov.ufrj.br
Mauro C. Guimarães	mauro@astro.iag.usp.br
Mauro C.G. Rickes	maurogr@if.ufrgs.br
Max Faúndez-Abans	max@lna.br
Miriani G. Pastoriza	mgp@if.ufrgs.br
Moisés Razeira	razeira@if.ufrgs.br
Monica M.M. Uchida	monica@astro.iag.usp.br
Munelar de Assis Falcão	mucafalcao@hotmail.com
Naelton Mendes de Araujo	naelton@embratel.com.br
Natália R. Landin	nlandin@fisica.ufmg.br
Natalia V. Asari	natalia@astro.ufsc.br
Natalia V. Boris	natalia@astro.iag.usp.br
Nelson Callegari Jr.	calleg@astro.iag.usp.br
Nilson L. Neres	nilsonlu@usp.br
Nilza Pires	npires@dfte.ufrn.br
Odilon Giovannini	ogiovanj@ucs.br
Oli Dors Jr.	oli@lana.ccne.ufsm.br
Othon C. Winter	ocwinter@feg.unesp.br
Patricia Eiko de Campos	campos@astro.iag.usp.br
Patricia Cardoso Cruz	patricia@craam.mackenzie.br
Patricia Côrtes Nogueira	pcortes@on.br
Patricio A. Lagos Lizana	plagos@on.br
Paulo César R. Poppe	poppe@uefs.br
Paulo César R. Pereira	PCPereira@pcrj.rj.gov.br
Paulo F. Penteado	penteado@pl.arizona.edu
Paulo Henrique A. Sobreira	sobreira@directnet.com.br
Paulo Henrique Santana	henrique@astro.ufsc.br
Paulo J.A. Simões	paulo@craam.mackenzie.br
Paulo Sérgio Bretones	bretones@mpc.com.br
Paulo Sérgio S. Pellegrini	pssp@ov.ufrj.br

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Pieter Westera	westera@ov.ufrj.br
Raimundo L. Oliveira Filho	rlopes@astro.iag.usp.br
Ramiro de la Reza	delareza@on.br
Raul E. Puebla	raul@astro.iag.usp.br
Raymundo Baptista	bap@astro.ufsc.br
Reinaldo R. Rosa	reinaldo@lac.inpe.br
Reiner R. Lacerda	reiner@astro.ufsc.br
Renata A. de Almeida	renata-almeida@predialnet.com.br
Renata Faria Santos	renata@astro.ufsc.br
René Laporte	rene@das.inpe.br
Reuven Opher	opher@astro.iag.usp.br
Ricardo Bulcão Ferrari	ricardobferrari@hotmail.com
Ricardo Ogando	ogando@if.ufrj.br
Ricardo Sediyama	sediyama@efei.br
Robert Sych	robert@das.inpe.br
Roberta Almeida	roberta@on.br
Roberto Cid Fernandes Jr.	cid@fsc.ufsc.br
Roberto Kalbusch Saito	saito@astro.ufsc.br
Roberto M. Torres	torres@cttmar.univali.br
Roberto P. Ortiz	ortiz@cce.ufes.br
Robert Williams	wms@stsci.edu
Rodolfo Smiljanic	rodolfo@astro.iag.usp.br
Rodolfo Valentim C. Lima	valentim@astro.iag.usp.br
Rodrigo S. Salvatore	digus@ig.com.br
Rogemar Riffel	rogemar@if.ufrgs.br
Rubens E.G. Machado	rgmachado@astro.iag.usp.br
Ruth Gruenwald	ruth@astro.iag.usp.br
S.O. Kepler	kepler@if.ufrgs.br
Sandra D. Prado	prado@if.ufrgs.br
Sandro B. Rembold	rembold@if.ufrgs.br
Sérgio C. Boscardin	sergio@ov.ufrj.br
Sérgio Pilling	pilling@iq.ufrj.br
Sérgio Ricardo Furtado	sergio@das.inpe.br
Sérgio Scarano Jr.	scarano@astro.iag.usp.br
Silvia H.P. Alencar	silvia@fisica.ufmg.br
Silvia Giuliatti Winter	silvia@feg.unesp.br
Silvia Lorenz Martins	lorenz@ov.ufrj.br
Silvia R. Calbo	scalbo@astro.iag.usp.br
Steve Heathcote	sheathcote@noao.edu
Sylvio Ferraz Mello	sylvio@astro.iag.usp.br
Tatiana Laganá	tflagana@astro.iag.usp.br
Telma C. da Silva	tccs@cpd.ufmt.br
Teresinha Rodrigues	teresinha@on.br
Thaisa Storchi Bergmann	thaisa@if.ufrgs.br
Thiago Signorini Gonçalves	thiagosg@on.br
Tiago Ribeiro de Souza	tiago@astro.ufsc.br
Tiago Schmidt	scgmidt@astro.ufsc.br
Ulisses B. de Almeida	ubalmeida@astro.iag.usp.br
Vanessa B.P. Macanham	vbawden@lnabr
Vera Ap. Fernandes Martin	vmartin@uefs.br
Vera Jatenco–Pereira	jatenco@astro.iag.usp.br
Vinicius Bordalo	vschmidt@on.br
Vladimir Cardoso de Oliveira	vladcol@horizon.com.br
Vladimir G. Ortega	vladimir@on.br
Walter J. Maciel	maciel@astro.iag.usp.br
Wandeclayt Martins de Melo	wandeclayt@mail.ufsm.br

PARTICIPANTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Wilton da Silva Dias	wilton@usp.br
Zulema Abraham	zulema@astro.iag.usp.br

COMUNICAÇÕES ORAIS

ASTROMETRIA

STATUS OF THE B1.0 AND GSC2.2 SIMULATION OF THE GAIA EXTRAGALACTIC REFERENCE FRAME

Alexandre Humberto Andrei[1], Marcelo Assafin[2], Agnes Fienga[3], Paula Musumeci Soares[4,5], Jucira Lousada Penna[4], Mathias Schulteis[6], Dario Nepomuceno da Silva Neto[2], Eric Slezak[7], Roberto Vieira Martins[1]
1 - GEA/OV/UFRJ
2 - OV/UFRJ
3 - IMCCE - Observatoire de Paris
4 - ON/MCT
5 - UERJ
6 - Observatoire de Besancon
7 - Observatoire de Nice

Three combined strategies are used to build the B1.0 plus GSC2.2 simulation of the GAIA extragalactic reference frame: a) to employ a color based QSO identifier to be applied on the existing all-sky plate surveys. b) to employ a model distribution for QSOs to be constrained by the counts from the existing QSO surveys. c) to employ a stellar distribution model, through which stars can be filtered off from the existing complete point sources catalogues. There is also an important by-product: d) to obtain an ultra-dense, all-sky extragalactic reference frame, on the ICRS, from a re-reduction of the B1.0 and GSC2.2 positions of the QSOs truly found. Here we report the progress made, mostly on points (a) and (d). For (a), the QSOs color indexes loci are found, on an all-sky basis, normally distributed, and of averages significantly different from the star ones. Using B1.0 QSOs, an essay is made in four zones of the equatorial 2dF region, where the number of true QSOs is high. The QSO color indexes loci criterion retains 95% of true QSOs. By including GSC2.2 proper motion and magnitude information, plus 2MASS magnitude information, the star rejection rate reaches 70%. For (d), a sample was defined by 2000 2MASS QSOs. The astrometric reduction is based on B1.0 positions and UCAC2 reference stars, resulting on 30mas internal error. The alignment to the ICRF is obtained at 40mas. The external error, as given by comparison against radio-interferometry positions for 200 sources, is at 200mas.

Alike departures from the ICRF are found for the three catalogues involved (B1.0, UCAC2, and 2MASS).

A FAST AND PRECISE WAY TO LINK ONE OPTICAL FRAME TO ICRS

D. N. da Silva Neto[1], A. H. Andrei[2,3], M. Assafin[1], R. Vieira Martins[2,3]
1 - OV/UFRJ
2 - GEA/OV/UFRJ
3 - ON/MCT

The IAU at the 23rd General Assembly in Kyoto established the ICRS as the conventional reference system. In order to place an optical frame onto this system, it has to be linked to measured optical positions placed on the ICRF, which is the standard reference frame of the ICRS. One way to do this is by obtaining positions for the optical counterparts of radio stars or extragalactic radio sources on optical frames, usually referred to the Hipparcos frame. In the last years, two different approaches have been used to obtain optical counterparts of extragalactic radio sources. In the first one, the source field and the secondary stars field are imaged in the observing run. In the second one, the secondary star positions are obtained from very dense catalogs. Despite being usually less accurate, due to faulty or absent proper motions of the refernce statrs, the second approach is faster than the first and a good choice for a swift and precise zonal link. In this work, we discuss the use of the later method and present results from ICRF optical positions obtained with it. The source fields are obtained from direct imaging from the 1.6m Cassegrain telescope at Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA, Brasil. The secondary frames come from the 2MASS catalog, the USNO-B1.0 catalog as well as fields taken from this catalog and corrected through the UCAC2 catalog. The precision of ICRF optical coordinates was obtained on the 70mas - 80mas level. This value and the error and zone analysis done, show that the method is able to give an accurate orientation between an optical frame and the ICRF.

GROUND SOLAR RADIUS SURVEY AT CALERN OBSERVATORY

Christian Delmas[1], Frédéric Morand[1], Francis Laclare[1], Abdenour Irbah[2], Alexandre Humberto Andrei[3,4], Jucira Lousada Penna[4], Eugenio G. Jilinsky[4]
1 - Observatoire de la Cote d'Azur
2 - Service d'Aeronomie du CNRS
3 - GEA/OV/UFRJ
4 - ON/MCT

The gound solar radius survey have been pursued since the mid seventies by Paulo Benevides-Soares (IAG/USP) and Francis Laclare (OCA). Both series use modified Danjon Astrolabes and display variations of the Solar radius in time. F. Laclare's Visual series (1975-2003) is the longer one and serves as a reference at OCA for series obtained by a second generation instrument (CCD acquisition, reflector telescope and Variable prism). Laclare's instrument and metrological qualities will be presented. Its Visual series suggests an opposing phase with the Solar cycle. Complementary results from OCA and IAG/USP were obtained for the figure of the Sun, by F. Laclare, Marcelo Emilio and Nelson V. Leister. The new generation instrument DORAYSOL will be compared with the Solar Astrolabe and its CCD series (1999-2003) detailed. The overlap of these two series at Calern observatory (OCA) will be shown. The prospective for a ground network of such instruments (in France, Brasil, Algeria, etc.) will be described in relation to the future mission of the CNES microsatellite PICARD which will equally measure the Solar radius in 2008, but to a much higher accuracy and outside the atmosphere! The ongoing comparison with the Solar Astrolabe CCD measurements at Observatorio Nacional in Rio de Janeiro will be given as an example of a fruitful cooperation.

8 ANOS DE OBSERVAÇÃO DO DIÂMETRO SOLAR COM O SATÉLITE SOHO

Marcelo Emilio[1], Jeff Kuhn[2], R. Bush[3], P. Scherrer[3]
1 - UEPG - DEGEO
2 - Institute for Astronomy - University of Hawaii
3 - Stanford University

Na literatura encontram-se resultados contraditórios quanto uma possível variação do raio solar durante o ciclo. Apresentamos resultados do experimento Michelson Doppler Imager (MDI) a bordo do satélite Solar and Heliospheric Observatory (SOHO) durante os anos de 1996 a 2003 para o raio solar. O MDI registra uma imagem do Sol de 1024x1024 píxeis a cada 12 minutos. Em cada imagem medimos 16 bordos distribuídos uniformemente ao longo do limbo. Pelo fato do instrumento não ter sido planejado para fazer astrometria, o conjunto ótico sofre dilatação devido a variação da distância ao Sol. Isso que faz com que exista uma dependência temporal da distância focal. Foi feito um modelo teórico para corrigir as variações do foco e a degradação da lente frontal do instrumento. Esse modelo foi comparado com um modelo estatístico. O experimento aqui apresentado não está afetado pela turbulência da atmosfera da Terra e por isso relatamos a mais precisa determinação já feita do raio solar absoluto. Mostramos que o limite superior para a variação do raio solar é menor do que relatado com experimentos feitos em solo.

COSMOLOGIA, RELATIVIDADE E GRAVITAÇÃO

OS BAIXOS MULTIPOLOS DA RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO E O EFEITO SUNYAEV-ZELDOVICH DO SUPER-AGLOMERADO LOCAL

Luis Raul Weber Abramo[1], Laerte Sodré Jr.[2]
1 - IF/USP
2 - IAG/USP

Os dados do satélite WMAP confirmam a detecção dos baixos multipolos ($\ell \leq 20$) feita pelo COBE há mais de dez anos, que indicam uma falta de potência no quadrupolo da radiação cósmica de fundo. Além da amplitude deprimida do quadrupolo, tanto o quadrupolo quanto o octopolo apresentam níveis anormais de simetria (definida através da distribuição das componentes $a_{\ell m}$). Em termos das direções definidas por essas componentes no céu, as medidas indicam que tanto o quadrupolo quanto o octopolo apontam na direção de Virgo – que se situa no centro do Super-Aglomerado Local (SAL) e que, evidentemente, é para onde também aponta o dipolo da radiação de fundo induzido pelo efeito Doppler da nossa velocidade peculiar. Neste trabalho mostramos que uma das possíveis explicações das anomalias do quadrupolo e do octopolo é o efeito Sunyaev-Zeldovich (SZ) causado por gás quente e difuso no SAL. O efeito SZ surge do espalhamento dos fótons da radiação de fundo pelos elétrons livres no meio ionizado inter-aglomerado. Como esse efeito tende a aumentar o número relativo de fótons quentes às expensas dos fótons mais frios, o efeito SZ distorce o espectro de corpo negro da radiação de fundo nas regiões do céu onde ele ocorre. Em baixas frequências (? <217 Ghz) o efeito é uma aparente diminuição da temperatura dos fótons da radiação de fundo. Demonstramos que, com valores para a densidade e temperatura médias do gás no SAL que respeitam os limites impostos pelas observações do background de Raios-X, o foreground para a radiação de fundo causado pelo efeito SZ do SAL pode ser da mesma ordem de magnitude do quadrupolo e octopolo observados. Apresentamos os resultados da subtração desse foreground hipotético e analisamos as condições sob as quais isso poderia explicar as anomalias observadas. As consequências para o problema da observação de gás difuso no meio inter-aglomerado são discutidas.

IS THE UNIVERSE GLOBALLY ANISOTROPIC?

Armando Bernui[1,2], Thyrso Villela[2], Carlos Alexandre Wuensche[2], Rodrigo Leonardi[2]
1 - CBPF
2 - INPE

An important open problem in Cosmology is the search for global properties of the Universe. In recent years observational cosmology evolved astonishingly fast in such a way that it has been possible to measure, with extremely high precision and accuracy, the Cosmic Microwave Background Radiation temperature fluctuations (CMBRtf). Particularly important is the full-sky data measured by the WMAP satellite, which we find apropriate to search for angular correlations in the CMBRtf, at any scale, using a recently developed method. We report the discovery of large-scale angular correlations at ?$50^{?+30?}_{-20?}$ in these data, with the noticeable feature that they appear as a global property of the Universe. In fact, such anisotropies show similar structure in the full-sky data as well as in six mutually disjointed sub-sets of the data, namely polar-cap regions whose symmetry axis points out to orthogonal or antipodal directions. Moreover we find that, for scales <90?, these anisotropies are present approximately at the same angular scales, in two full-sky maps obtained with WMAP data but differing between them in the algorithms used to remove the galaxy foregrounds from the original data set.

A NEW METHOD FOR STUDYING THE TOPOLOGY OF THE UNIVERSE FROM COSMIC MICROWAVE BACKGROUND DATA

Reuven Opher
IAG/USP

One of the most important questions in cosmology is whether or not we are living in a finite universe. This is the subject of cosmic topology. Perhaps the most important data source with which to study the topology of the universe, is the cosmic microwave background (CMB). To date, the most powerful method suggested for studying the topology of the universe from the CMB data is the Circles in the Sky Method (CSM). The CSM assumes that the last scattering surface (LSS) is infinitely thin (redshift interval ?z=0) and that its intersection with images of the LSS are circles. This method predicts that there exist matched circles, on which corresponding points have the same temperature. It does not demand that plasma near the circles must have the same temperature. Temperatures of nearby plasmas may vary from one another as well as from the matched circles. We suggest here a new method for studying the topology of the universe, which avoids the unrealistic assumption of the CSM that the LSS is infinitely thin (?z=0) and that takes into account that it extends from z?1030 *to* z?1110. It also considers the variation of temperature between neighboring plasmas. We predict that the fluctuations of the measured temperatures near the intersections of the LSS with the surface of the fundamental polyhedron of the topology are appreciably greater than those in arbitrary directions. A worked out example is given. The confirmation of this prediction would be direct evidence that we live in a finite universe.

GALAXY CLUSTERING IN THE UNIVERSE: A NON-EXTENSIVE THERMOSTATISTICS APPROACH

Carlos Alexandre Wuensche[1], Andre L. B. Ribeiro[2], Fernando Manuel Ramos[1], Reinaldo Roberto Rosa[1]
1 - INPE
2 - Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UESC

We investigate two important questions about the use of the nonextensive thermostatistics (NETS) formalism in the context of galaxy clustering in the Universe. The physical motivation of using the NETS approach comes from the fact that components of gravitating systems tend to evolve spontaneously into increasingly complex structures due to the long range nature of the gravitational interaction. A quantitative criterion for using NETS in the above context is obtained by calculating the ratio between the total and the average correlation energy of two galaxies. These calculations are performed using a family of analytic models to describe spheroidal stellar systems. A NETS model with at least 10% of deviation from the strict extensivity condition corresponds to 10 times the deviation in the case of a cell with only two typical elliptical galaxies interacting within the galaxy correlation length. Two of the models we used are well justified for r < 10 Mpc and r < 30 Mpc. The physics behind the entropic parameter $q(r)$ is described assuming a Kolmogorov cascade phenomenology in which the energy supplied at large scales by the physical mechanisms acting over structure formation flows down until being finally dissipated on the smallest scales by viscous processes. The key ingredient in this cascade scenario is the presumption of the existence of a scaling ?v_r^n?? $r^?_n$ of the moments of the peculiar velocity differences $v_r(x)=v(x+r)-v(x)$. We arrive to the expression $q(r)$?(15-21$r^?$)/(9-15$r^?$), where ?=?$_4$-2?$_2$ and ?$_i$ are the structure function exponents. The choice of $q(r)$ can be understood, in the context of hydrodynamics turbulence, as a "bottom-up" fractal cascading, in conceptual agreement with CDM structure formation models.

ENSINO E HISTÓRIA

O MINIOBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO INPE

André de Castro Milone, Ana Maria Zodi, Carlos Alexandre Wuensche, Cláudia Vilega Rodrigues, Flávio D'Amico, Francisco Jablonski
DAS/INPE

A divulgação e o ensino da Astronomia, incluindo os seus métodos de investigação, podem e devem incluir a observação dos astros. Inaugurado em 30 de outubro de 2003, o Miniobservatório Astronômico do INPE surgiu a fim de dar suporte às atividades de ensino e difusão da Divisão de Astrofísica (DAS). O Miniobservatório foi a contrapartida da DAS/INPE ao projeto multinstitucional *Educação em Ciências com Observatórios Virtuais*, coordenado pelo IAG-USP e patrocinado pela Fundação Vitae, que financiou a compra do telescópio óptico e dos sistemas de controle e aquisição de imagens digitais. Outro projeto educacional multinstitucional que colaborou na aquisição de equipamentos (espectrógrafo) e na própria infra-estrutura do Miniobservatório foi o *Ensinando Ciências através da Astronomia: recursos didáticos e capacitação de professores*, coordenado pelo IF-UFRGS com patrocínio do CNPq. O Miniobservatório dispõe de um auditório com recursos multimídia para a realização de palestras e cursos, além de uma sala de observação do céu propriamente dita com um telhado removível manufaturado no INPE. Relatamos os resultados já conseguidos: (i) obtenção de imagens coloridas (padrão RGB) de astros diversos; (ii) realização de sessões de observação para um curso de capacitação de professores em Astronomia incluindo atividades práticas sobre reconhecimento do céu, fotometria e espectroscopia; (iii) *home-page* do Miniobservatório; e (iv) atendimento a eventos diversos promovidos pelo INPE. Apresentamos também as propostas de atuação imediata do Miniobservatório tais como o treinamento de estudantes da pós-graduação em Astrofísica do INPE na aquisição, tratamento e análise de dados astronômicos; sessões de observação (local ou remota via *internet*) às escolas conveniadas ao projeto *Observatórios Virtuais* mediante à submissão *on line* de pedidos de tempo; o desenvolvimento de ferramentas computacionais na plataforma Linux para a automatização e controle remoto dos intrumentos; e um programa de atendimento a escolas e público em geral.

OBSERVAÇÕES E DESCRIÇÕES ASTRONÔMICAS DE POVOS INDÍGENAS BRASILEIROS: A VISÃO DOS COLONIZADORES, VIAJANTES E ESTUDIOSOS

Flavia Pedroza Lima[1], Ildeu de Castro Moreira[1,2]
1 - COPPE/UFRJ
2 - IF/UFRJ

Existe no Brasil um grande número de livros, crônicas, relatos e outros documentos históricos de viajantes, colonizadores, missionários, naturalistas, antropólogos e militares que estiveram em contato com os povos nativos desde a chegada dos Portugueses. Neste trabalho, são analisados alguns dos mais importantes documentos históricos brasileiros que trazem informação sobre etnoastronomia indígena. O objetivo é construir um quadro geral dos conhecimentos astronômicos indígenas como descritos e interpretados pelos europeus e outros pesquisadores no Brasil. Escolhemos obras do século XVI ao início do século XX, ou por sua importância histórica de uma maneira geral ou por serem particularmente ricas em informações etnoastronômicas. Estas informações históricas são também cotejadas com estudos etnográficos recentes sobre alguns grupos indígenas atuais. No primeiro estágio do trabalho, pesquisamos a literatura etnohistórica brasileira para identificar as obras que continham alguma informação etnoastronômica. O passo seguinte foi analisar cada uma das obras selecionadas, onde encontramos descrições de constelações, cosmogonia, mitos estelares, sistemas de calendário e alguns conhecimentos astronômicos empíricos.

REVIVENDO ERATÓSTENES: UMA ATIVIDADE MULTIDISCIPLINAR

Paulo Cesar Rodrigues Pereira[1], Fernando Antonio Pires Vieira[1], Manuela Amaral[2], Jorge Marcelino dos Santos Júnior[1], Sandro Linhares de Oliveira Gomes[1]
1 - Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro
2 - Escola Secundária da Cidadela/Portugal

O Planetário do Rio de Janeiro, em parceria com a Escola Secundária da Cidadela, Portugal, desenvolveu um projeto com o objetivo de medir o tamanho da circunferência terrestre. Foi realizado um experimento similar ao concebido pelo astrônomo grego Eratóstenes, por volta de 200 anos antes de Cristo, com a participação de estudantes brasileiros (Escola Parque, no Rio de Janeiro) e portugueses (Escola Secundária da Cidadela, em Cascais). Cada grupo ficou responsável pela medida da altura do Sol, durante a passagem meridiana, bem como pela anotação do instante em que o fenômeno se deu na respectiva localidade, permitindo a determinação das latitudes e a diferença das longitudes entre os dois locais. Como resultado, cada grupo encontrou os seguintes valores para a circunferência terrestre: 39.370km (Brasil) e 39.400km (Portugal), bem próximos do valor atualmente aceito: 39.941km. Os resultados foram bastante satisfatórios, quer do ponto de vista experimental, quer do didático. Diversos propósitos puderam ser atingidos, como a vivência de um método científico, o desenvolvimento de formas de expressão e a aquisição de conhecimentos variados, como História, Geografia, Astronomia, Física e Matemática. Além disso, a simplicidade do experimento conjugada com a possibilidade de se trabalhar com cidades que não estejam situadas num mesmo meridiano, faz com que o professor possa implementar esta experiência na sua escola, sem grandes dificuldades.

ESTRELAS

DETECTION OF THE WIND-WIND COLLISION IN THE ETA CARINAE BINARY SYSTEM AT RADIO FRQUENCIES

Zulema Abraham[1], Diego Falceta-Gonçalves[1], Tânia P. Dominici[1], Lars-Ake Nyman[2], Philippe Durouchoux[3], Felipe McAuliffe[2], Anderson Caproni[1], Augusto Damineli[1], Vera Jatenco-Pereira[1]
1 - IAG/USP
2 - ESO/Chile
3 - Saclay, França

? Car is a peculiar star surrounded by a dense cloud of gas and dust, formed in several episodes of mass ejection, typical of LBV stars. The periodicity discovered by Damineli (1996) in the luminosity of the high excitation optical lines, which is characterized by sharp dips in the light curve, is also observed at other wavelengths, from radio to X-rays. This very well defined periodicity suggested the existence of a binary system in a highly eccentric orbit. The origin of the radio emission, from 1.3 mm to 6 cm seems to be thermal bremsstrahlung from an optically thick plasma surrounding the star. Interferometric observations at 3 and 5 cm showed an elongated emitting region, reaching a maximum size of 2" ($6?10^{16}$ cm at a distance of 2.3 kpc) in 1995. This size decreased until it reached its minimum value at the epoch of the low excitation event. This effect was interpreted by Duncan et al. (2003) as due to a decrease in the number of ionizing photons during periastron passage. In this work we report contemporaneous observations of the last minimum in the light curves, which started around May 2003, at two radio wavelengths: 1.3 mm, obtained with SEST, at La Silla, Chile and at 7 mm, obtained with the Itapetinga radiotelescope, in Brazil. The closely spaced observations provided not only the light curves with great precision, but also what we believe was the detection of radio emission from the colliding winds, highly enhanced during periastron passage. Since at that time the X-ray emission from the winds was totally absorbed, our observations represent the only possible detection of this phenomena, and it allowed us to put strong constrains on the orbital parameters and the mass loss rate of ? Carinae.

O PROCESSO S E AS ESTRELAS DE BÁRIO

Dinah Moreira Allen, Beatriz Barbuy
IAG/USP

O processo s foi assim denominado por formar elementos pesados via captura vagarosa de nêutrons comparada ao decaimento ?. Este processo é responsável pela produção da maioria dos isótopos no intervalo 23 ? A ? 46 (excluindo os produzidos pelo processo ?), e uma porção considerável dos isótopos no intervalo 63 ? A ? 209. Apre-sentamos, neste trabalho, uma das caracterí sticas mais marcantes do processo s que é o comportamento das abundâncias dos isótopos formados por este processo em relação às correspondentes massas atômicas, a chamada curva ?N, para uma amostra de estrelas de Bário. As estrelas de nossa amostra apresentam sobreabundância de elementos s em relação ao ferro, como esperado para esta classe de estrelas peculiares, as quais, segundo a teoria mais aceita, foram enriquecidas em elementos pesados por uma companheira mais evoluí da. Apesar desse enriquecimento não convencional, observamos certas semelhanças entre a curva ?N de nossa amostra e a do sistema solar. Os parâmetros atmosféricos das estrelas da amostra utilizada encontram-se nos seguintes intervalos: 4300 K ? T*ef* ? 6500 K, 1.5 ? log g ? 4.5 e -1 ? [Fe/H] ? +0.3. As abundâncias dos elementos s foram determinadas por meio de sí ntese espectral de li-nhas individuais, onde as linhas sintetizadas são comparadas aos espectros observados, os quais foram obtidos com o espectrógrafo FEROS no telescópio de 1,5m do ESO (*European Southern Observatory*).

ANÁLISE DE ESTRELAS GIGANTES NO AGLOMERADO GLOBULAR RICO EM METAIS 47 TUCANAE

Alan Alves-Brito, Beatriz Barbuy
IAG/USP

Apresentamos neste trabalho a análise detalhada de cinco estrelas gigantes (12.10 < V < 14.30 mag) no aglomerado globular rico em metais ([Fe/H] ? - 0.70) 47 Tucanae. Espectros de alta resolução (?/?? ? 60.000) com alta razão sinal-ruído (*S*/*N* > 200) foram obtidos no Very Large Telescope equipado com o espectrógrafo echelle UVES. Os parâmetros atmosféricos temperatura efetiva, gravidade superficial, metalicidade e velocidade de microturbulência foram derivados a partir da fotometria VIJK e também por espectroscopia com base em linhas de Fe. A análise resulta em velocidade radial heliocêntrica ?v_h? = - 22.4 ? 2.0 kms^{-1}, gravidades 1.19 < log g < 2.47 dex, metalicidades ?[Fe/H]? ? - 0.70, temperaturas efetivas 3900 < T_{eff} < 5100 K e velocidades de microturbulência ? ? 1.37 kms^{-1}. As abundâncias de elementos-? (O, Mg, Ca, Si, Ti), de elementos Z-ímpar (Na, Al) e elementos dos processos s (Ba, La, Zr) e r (Eu) são indicadores da nucleossíntese ocorrida na formação deste aglomerado. Dependendo do elemento, a razão [?/Fe] comporta-se em diferentes formas: O, Mg, Si e Ti são sobreabundantes como as estrelas pobres em metais do halo. Relativo ao Fe, o Ca tem uma tendência diferente ao apresentar abundância solar. Isto é muito similar ao que é notado em estrelas ricas em metais do bojo e mesmo em galáxias elípticas. Nós encontramos que entre os elementos Zímpar o Na apresenta abundância na escala solar e o Al é moderadamente sobreabundante. Entre os elementos do processo s estudados, Ba e Zr são deficientes enquanto o La é sobreabundante por um fator de + 0.20 dex. O elemento-r analisado, Eu, segue o comportamento do Ca relativo ao Fe. Isto sugere uma conecção entre os sítios astrofísicos na formação destes dois elementos. Trabalho financiado pela FAPESP e pelo CNPq.

THE GAS STREAM AND ACCRETION DISC FLICKERING COMPONENTS IN V2051 OPHIUCHI

Raymundo Baptista, Alexandre Bortoletto
UFSC

One of the long standing unsolved problems in accretion physics is related to the cause of flickering. The term is used to name the intrinsic, random brightness fluctuations of 0.01–1 magnitudes on timescales from seconds to dozens of minutes that are seen in the light curves of TTauri stars, mass-exchanging binaries and AGNs. Flickering is considered a basic signature of accretion. Here we report on the eclipse mapping analysis of an ensemble of light curves of the dwarf nova V2051 Oph with the aim to study the spatial distribution of its steady-light and flickering sources. The data are combined to derive the orbital dependency of the steady-light and the flickering components at two different brightness levels, named the 'faint' and 'bright' states. The differences in brightness are caused by long-term variations in the mass transfer rate from the secondary star. Eclipse maps of the steady-light show asymmetric brightness distributions with enhanced emission along the ballistic stream trajectory, in a clear evidence of gas stream overflow. The ability to separate the orbital dependency of the low- and high-frequency flickering components allow us to identify the existence of two different and independent sources of flickering in V2051 Oph. The low-frequency flickering arises mainly in the overflowing gas stream and is associated to the mass transfer process. It maximum emission occurs at the position of closest approach of the gas stream to the white dwarf, and its spatial distribution changes in response to variations in the mass transfer rate. High-frequency flickering originates in the accretion disc, showing a radial distribution similar to that of the steady-light maps and no evidence of emission from the hot spot, gas stream or white dwarf. This disc flickering component has

a relative amplitude of about 3 per cent of the steady disc light, independent of disc radius and brightness state. If the disc flickering is caused by fluctuations in the energy dissipation rate induced by magneto-hydrodynamic turbulence, its relative amplitude lead to a viscosity parameter ? $_{cool}$? 0.1-0.2 at all radii for the quiescent disc. This value seems uncomfortably high to be accommodated by the disc instability model.

UM ESTUDO FOTOMÉTRICO DA NOVA-ANÃ PECULIAR V4140 Sgr

Bernardo Borges , Raymundo Baptista
UFSC

Discos de acréscimo são aparatos cósmicos que permitem que matéria seja eficiente-mente acrescida sobre uma fonte compacta pela remoção de momento angular via ten-sões viscosas enquanto transforma a energia potencial gravitacional em calor e, posteriormente, em radiação. Sistemas binários semi-ligados, como Variáveis Cataclísmicas (VCs) não-magnéticas, são talvez os melhores ambientes encontrados para o estudo da física desses discos de acréscimo. V4140 Sgr é uma VC eclipsante que, diferentemente da grande maioria das VCs de curto período orbital, não havia sido classificada como nova-anã ou como polar. No presente trabalho, relata-se a análise de séries temporais de fotometria CCD rápida do objeto, obtidas no LNA entre 1991 e 2001, nas bandas BVR. As curvas de luz indicam que o sistema foi observado em declínio de uma erupção em 1992 e em erupção em 2001, o que confirma a sua classificação como uma nova-anã. Como primeira análise, fez-se a revisão dos parâmetros orbitais do sistema motivada pela detecção de um erro na determinação anterior desses parâmetros. A seguir, aplica-se o Método de Mapeamento por Eclipse (MME) às curvas de luz medianas do objeto em quiescência e erupção, para obtenção dos mapas de distribuição superficial de brilho do disco de acréscimo. Através de um método similar à determinação de distâncias de aglomerados, estima-se uma distância de 600?100 pc ao sistema. A partir dessa distância, determina-se os perfis radiais de temperatura do disco, que variam de ?16000 K nas partes internas a ?5000 K nas proximidades da borda externa e seguem bem a lei para discos opacos estacionários, T ? $R^{-3/4}$. As temperaturas nas partes internas do disco, tanto em erupção quanto em quiescência, são sistematicamente maiores que a temperatura crítica T_{crit} abaixo da qual o gás no disco deve estar para permitir erupções, segundo o modelo de instabilidade no disco. Igualmente, as temperaturas nas partes externas do disco são menores do que T_{crit}. A comparação dos perfis de temperatura em quiescência e erupção e das taxas de acréscimo no disco com outros sistemas, mostra um comportamento bastante peculiar em relação a outras VCs com período orbital similar.

THE EVOLUTIONARY STATUS OF Be STARS IN CLUSTERS AND IN THE GALACTIC FIELD

Juan Fabregat, Juan Gutierrez-Soto
Universidad de Valencia, Spain

Modern studies on the Be star population of young open clusters point towards the presence of an evolutionary enhancement of the Be phenomenon at the second half of the B stars main sequence lifetime. On the other hand, in the galactic field Be stars are equally present in luminosity classes V to III. If we consider luminosity classes as related to the evolutionary status, this result provides evidence of no evolutionary trend. To solve this apparent contradiction, we have studied a sample of galactic field main sequence B stars from the Bright Star Catalogue. We have selected among them those with HIPPARCOS parallaxes with relative error lower than 20%, and with published Strömgren *uvby* photometry. We have calculated the reddening of each star individually. From the analysis of the H-R diagram it is shown that there is no segregation between class V and class III stars, being both groups evenly distributed along the whole main sequence. If we assume the position in the HR diagram as representative of the evolutionary status, this result imply that there is no relation between the evolutionary status of a B star and its luminosity class. We have done a further check with the same techniques and a different sample, the B star population of the *h* and ? Per clusters, obtaining the same result. We conclude that luminosity classes of main sequence B stars are not related with the evolutionary status of the stars. As a consequence, the similar frequencies of Be stars for different luminosity classes does not argue against the evolutionary enhancement of the Be phenomenon which is apparent in the open clusters population.

A IDENTIFICAÇÃO DE BURACOS NEGROS EM SISTEMAS BINÁRIOS : OS CRITÉRIOS DE MASSA MÁXIMA E DA AUSÊNCIA DE SURTOS TERMONUCLEARES

Jorge Ernesto Horvath [1], German Lugones [1,2]
1 - IAG/USP
2 - Dipartimento di Fisica, Universita degli Studi di Pisa

A identificação positiva de buracos negros astrofísicos tem sido um tema recorrente ao longo das ultimas décadas. Embora já deveriamos ter evidências mais firmes do que massas acima do limite de Rhoades-Ruffini (? 3 $M_{\odot}$), nunca houve consenso a respeito de provas inequívocas da existência do horizonte de eventos. Este é o caso, por exemplo, dos estados *high-low* em binárias de raios X,

onde foi mostrado que algumas fontes suspeitas de serem buracos negros eram, na verdade, estrelas de nêutrons cujo espectro apresentava variações temporais importantes. Recentemente Narayan e colaboradores argumentaram que os buracos negros não poderiam exibir surtos termonucleares (os chamados de type I), devido a ausência de superfície que acumule o material. Esta assinatura, junto com a determinação de uma função de massas onde o objeto compacto esteja acima do limite de Rhoades-Ruffini seria então a tão procurada prova definitiva da presença de buracos negros em binárias. Apresentamos em esta comunicação uma discussão geral deste tópico e contraexemplos explícitos baseados nas caraterísticas dos modelos estelares degenerados com *pairing* entre quarks. Mostramos por que estes objetos exóticos são na prática indistinguíveis de buracos negros na região M? $4M_{\odot}$, e sugerimos que alguns dos sistemas binários de massa relativamente baixa abrigam estrelas exóticas. Assim, concluímos que o teste da ausência de surtos termonucleares não é definitivo para identificar positivamente buracos negros astrofisicos.

SINCRONIZAÇÃO POR MARÉS GRAVITACIONAIS EM SISTEMAS BINÁRIOS PRÓXIMOS COM COMPONENTES DE TIPO TARDIO

Izan de Castro Leão, José Renan De Medeiros
UFRN

A sincronização entre rotação e revolução, causada por marés gravitacionais, é analisada em seu aspecto evolutivo para sistemas binários próximos com componentes de tipo tardio através de um confronto entre teorias desenvolvidas por Zahn (1977, A&A, 57, 383; 1978, A&A, 67, 162) e dados observacionais da literatura. Os dados observacionais constituem uma extensa amostra, a qual inclui parâmetros estruturais (estimados a partir de magnitudes, paralaxes e traçados evolutivos), parâmetros orbitais (inclusive ângulo de inclinação i), velocidade rotacional projetada *Vseni* e período rotacional fotométrico. Com base nos trabalhos de Levato (1976, ApJ, 203, 680) e Giuricin et al. (1984, A&A, 141, 227), é estudado o comportamento da razão V/V_k (velocidade rotacional sobre a velocidade kepleriana média da componente) em função do raio fracional r (razão entre o raio estelar e o semi-eixo maior da órbita), assim como de V/V_k em função do período orbital P. Curvas evolutivas teóricas (construídas por integração numérica a partir do modelo de Zahn para estrelas de tipo tardio) são analisadas. Através dessas curvas, é estimado um período de corte de 5–8 dias para a circularização e de 25–40 dias para a sincronização para estrelas jovens de tipo tardio. Tais períodos são estimados, na amostra deste trabalho, como sendo, respectivamente, 5-12 e 18–56 dias, apresentando boa concordância com os valores teóricos. No diagrama V/V_k?r, é verificado através da comparação de resultados teóricos com os dados observacionais que estrelas jovens com r> 0,05 apresentam sincronização e aquelas com r< 0,03 não apresentam sincronização, tal como Giuricin et al. (1984) concluíram. Também em excelente acordo com suas conclusões, é verificado que a maioria das estrelas não sincronizadas são gigantes. No diagrama V/V_k?P, é sugerido que os sistemas binários próximos sejam os sistemas binários com, aproximadamente, P<1000 dias. Por fim, a idade da estrela V808 Tau é estimada através de uma curva teórica de V/V_k em função da idade estelar, apresentando excelente acordo com sua idade empírica de 0,6 bilhão de anos.

AGB TO PLANETARY NEBULA EVOLUTION IN THE MSX SURVEY

Roberto Ortiz[1], Silvia Lorenz-Martins[2], Walter J. Maciel[3], Eraldo M. Rangel[1]
1 - UFES
2 - OV/UFRJ
3 - IAG/USP

In this work we study the stellar evolution beyond the AGB phase, in the near and mid-infrared ranges. We compiled a sample containing OH/IR and carbon-rich stars, post-AGB objects and planetary nebulae and looked for their infrared counterparts in the MSX (Midcourse Space Experiment) survey. According to the present knowledge of the late stages of stellar evolution, these objects are believed to compose an evolutionary sequence. We analysed how these objects are distributed in various colour-colour diagrams and concluded that they do not follow a well defined sequence, as found by van der Veen & Habing (1988, A 194, 125), but high mass-loss OH/IR stars have colours that resemble those of post-AGB objects and planetary nebulae. On the other hand, carbon-rich stars form a distinct sequence, near the blackbody line, because their spectral features attributed to carbon (the SiC feature at 11.3 ?m, for example) are much less intense than those related to oxygen (SiO at 9.8 ?m, etc.). We compared the distribution of post-AGB and PNe with synthetic models available in the literature and found that they predict well the MSX colour indices, from the beginning of the post-AGB phase until 2?10^3 years of post-AGB evolution (This work has been supported by FAPESP and CNPq).

EXTRAGALÁCTICA

ESTUDO DA VARIABILIDADE DA RADIOGALÁXIA CENTAURUS A

Ulisses Barres de Almeida , Zulema Abraham, Tânia Dominici, Anderson Caproni
IAG/USP

Centaurus A, a 3,4 Mpc de distância, é a rádiogaláxia mais próxima; a maior parte de sua emissão rádio provém de três pares de lóbulos, formados em diferentes épocas da vida da galáxia, que se estendem por mais de 400 kpc de distância do núcleo. A região nuclear compacta apresenta fluxo variável que pode chegar a 10Jy em 43GHz. Ligando o AGN ao par mais interno de lóbulos existe um jato, inclinado com relação à linha de visada, que apresenta regiões discretas de maior luminosidade e que se propagam, afastando-se do núcleo com velocidades relativísticas. Neste trabalho, determinamos as velocidades destas componentes, a partir de dados de VLBI obtidos da literatura, e de dados no contínuo em 43GHz obtidos no radiobservatório do Itapetinga no período 1986-95, supondo que a época de formação de uma nova componente coincide com a ocorrência de um máximo na curva de luz em 43GHz. Obtivemos velocidades de recessão nó-núcleo superiores a 0,4c, compatíveis com medidas da relação de intensidades entre jato/contra-jato. Além disso, nosso trabalho apresenta novos dados de variabilidade, que acompanham com boa amostragem diversos 'flares' e mostram que Centaurus A apresenta características de 'blazar'. Apesar de interessante, não foi possível testar o modelo cinemático desenvolvido para os nós nestes novos dados, devido à ausência de observações VLBI dos jatos no período.

DINÂMICA DE GALÁXIAS HII

Vinicius Bordalo, Eduardo Telles
ON/MCT

As condições físicas encontradas em galáxias HII têm forte implicações em vários tópicos astrofísicos, tais como formação estelar e estrutura do meio interestelar. Um tema central nesse campo de pesquisa é a validade e interpretação das correlações empíricas entre *tamanho* e *luminosidade* versos suas larguras de

linhas supersônicas. Uma calibração fina dessas relações para galáxias HII locais pode ter grande importância se usada como indicador de distância de galáxias a alto *redshift*, uma vez que essas galáxias são facilmente detectadas a grande distância. Em trabalho recente (*Telles, E., Muñoz-Tuñón, C. & Tenorio-Tagle, G., 2001, Astrophys. J.,* **548***, 671*) foi mostrado que: (i) espectros com alta resolução espectral e espacial revelam estruturas complexas em galáxias HII. (ii) quando resolvidas espacialmente, essas galáxias apresentam vários pontos (*knots*) de emissão com variedade de forma, luminosidade e largura de linha. (iii) as propriedades intrínsecas (luminosidade, dispersão de velocidades) de uma galáxia são dominadas pela componente central (*core*). Esses resultados nos motivaram a observar galáxias HII usando o espectrógrafo FEROS (ESO - 1,52m) em alta resolução espectral (R=48000) e alta eficiência. Nós investigamos a relação [L - ?] para uma amostra homogênea de cerca de 100 galáxias HII locais (z < 0,1). Classificamos as galáxias a partir dos seus perfis de linha e investigamos a existência de um segundo parâmetro responsável pelo espalhamento dos pontos no plano [L - ?] usando a técnica Análise de Componente Principal. A espectrofotometria foi obtida do catálogo espectrofotométrico de galáxias HII de Kehrig, Telles e Cuisinier (artigo em preparação). Verificamos a diferença sistemática entre as dispresões de velocidades de HII e [OIII] da ordem de ?(HII) - ?[OIII] ? 2km.s^{-1}. Essa diferença favorece a interpretação de que os movimentos internos são dominados por turbulência e não rotação. Usando uma rotina PCA, verificamos que a relação [L - ?] sofre de um efeito evolutivo e de metalicidade, já que larguras equivalentes H? e razão O/H apresentam correlação com L e ?. Nessa comunicação apresentaremos esses resultados e as implicações em usar a relação [L - ?] para galáxias HII como um indicador de distâncias cosmológicas.

PRECESSÃO DE JATOS EM AGN: EFEITO BARDEEN-PETTERSON OU SISTEMA BINÁRIO DE BURACOS NEGROS SUPERMASSIVOS?

Anderson Caproni[1], Zulema Abraham[1], Herman Julio Mosquera Cuesta[2]
1 - IAG/USP
2 - CBPF

Interferometria com linha de base muito longa em rádio mostra que jatos relativísticos de alguns núcleos ativos de galáxias apresentam fortes evidências de estarem sob precessão. Neste trabalho, nós analisamos a possibilidade da precessão ser provocada pelo efeito Bardeen-Petterson, o qual é produzido pelo desalinhamento entre os momentos angulares de um buraco negro de Kerr e do disco de acreção, ou por torques induzidos num sistema binário de buracos negros supermassivos. Nós mostramos que, em ambos os cenários, é possível reproduzir os períodos de precessão observados.

FURTHER CLUES ON THE NATURE AND EVOLUTION OF LOW LUMINOSITY AGN

Roberto Cid Fernandes
UFSC

The role of stars in the physics of active galaxies has been the focus of much research recently. So far, however, most studies concentrate on Seyfert galaxies. This work presents the most recent results in our effort to understand the connection between stars and nuclear activity in Low Luminosity AGN. We investigate the radial variations of stellar populations in a sample of 47 LINERs and LINER/HII Transition Objects (TOs). Our analysis is based on high quality long-slit spectra in the 3500–5500 Å range. The data probe distances of typically up to 850 pc from the nucleus with a resolution of ?100 pc (?1") and *S/N*?30. Stellar population gradients are mapped by the profiles of absorption line equivalent widths and continuum colors along the slit, as well as by decomposing each spectrum in terms of templates representative of very young (?10^7 yr), intermediate age (10^{8-9} yr) and old (10^{10} yr) populations. Our main findings are: (1) Significant stellar population gradients are found exclusively in Young-TOs, defined as nuclei with [OI]/H?<0.25 *and* conspicuous intermediate age populations. (2) Objects with predominantly old stellar populations present spatially homogeneous spectra, be they LINERs or TOs. (3) Young-TOs have much more dust in their central regions than other LLAGN. (4) The luminosities of the central ?1 Gyr population are within an order of magnitude of 10^4 $L_\odot$ Å^{-1}, implying masses of order ?10^7 $M_\odot$. These findings allow us to sketch an evolutionary scenario for Young-TOs. The 1 Gyr population which dominates their spectrum nowadays was 10–100 times more luminous in their formation-epoch, at which time young massive stars would have completely outshone any active nucleus, unless the AGN too was brighter in the past. The precursors of these LLAGN could be either Starburst nuclei or composite starburst+Seyfert nuclei.

IDENTIFICAÇÃO DE FONTES EXTRAGALÁCTICAS E ESTIMATIVA DO NÚMERO DE FONTES ESPERADAS EM FUNÇÃO DA DENSIDADE DE FLUXO NA REGIÃO DE OBSERVAÇÃO DO BEAST

Marcia Silva de Oliveira[1,2], Carlos Alexandre Wuensche[1], Cristiano da Rocha[1], Colaboração BEAST[3,4], Colaboração BEAST - 2[2,5]
1 - INPE
2 - Università da Milano
3 - Universidade Federal de Itajubá
4 - University of California, Santa Barbara
5 - Università di Roma

O BEAST (Background Emission Anisotropy Scanning Telescope) é um experimento desenvolvido para o estudo das anisotropias da RCFM em freqüências entre 30 e 40 GHz (banda Ka e Q, respectivamente). Em experimentos de alta resolução angular, da ordem de no máximo alguns minutos de arco, o sinal de fontes extragalácticas presentes no campo de visada representam uma fração significativa do sinal total medido. A identificação destes objetos e o estudo de seu comportamento espectral, são etapas importantes na análise de dados da RCFM, pois possibilitam a modelagem de suas contribuições ao sinal da RCFM ou sua remoção em etapas posteriores da análise. Neste trabalho, foram usadas 527 horas de observação, realizadas em 2001 e 2002, para gerar mapas do BEAST nas bandas Ka e Q, com a finalidade de identificar rádio-fontes puntiformes nas freqüências consideradas. Foram selecionadas 27 candidatas à fontes na região observada (0h < RA < 24h e +33o < DEC < +42o) detectadas nas duas bandas (Ka e Q), sendo que 2 destas candidatas também foram identificadas pelo satélite WMAP. Apresentamos o resultado da busca da contrapartida destas 27 candidatas nos catálogos existentes, a estimativa do fluxo de cada uma, medido pelo BEAST, e o seu índice espectral entre 30 e 40 GHz. Mostramos também o resultado da simulação do número de fontes esperadas em função da densidade de fluxo (dN/dS) realizado para a região de observação do telescópio, utilizada para a estimativa da contaminação residual das fontes nos mapas e comparamos com o número de fontes encontradas após a busca nos catálogos de rádio-fontes disponíveis. Este trabalho foi desenvolvido durante o curso de mestrado em Astrofísica no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE INDICADORES DE DINÂMICA E METALICIDADE EM GALÁXIAS TIPO EARLY

Beatriz Henriques Ferreira Ramos[1,2], Paulo Sérgio de Souza Pellegrini[2,3], Ricardo Ogando[1,2], Marcio Antonio Geimba Maia[2,3]
1 - IF/UFRJ
2 - OV/UFRJ
3 - ON/MCT

Comparamos relações Mg_2-? para cerca de 1300 galáxias E e S0, discriminando sub-amostras quanto a morfologia (E e S0), ambiente (campo e aglomerações) e importância relativa da rotação (V_{rot}/?<0.4 e V_{rot}/?>0.4 para 228 galáxias), encontrando diferenças significativas, essencialmente associadas à importância relativa da rotação, V_{rot}/?. Objetos com rotação desprezível frente à dispersão de velocidades definem uma relação linear, de menor inclinação e espalhamento aproximadamente constante, utilizada como padrão da ausência de suporte rotacional. Já para galáxias cuja rotação é mais importante, o espalhamento da relação apresenta um excesso nos resíduos negativos com relação a este padrão. Consideramos um cenário onde objetos com pouca rotação transformam praticamente todo seu gás em estrelas, dando origem à relação Mg_2-? padrão do suporte não-rotacional. Objetos com maior importância da rotação teriam parte de seu gás primordial formando um bojo e parte formando um disco que mais tarde, por evolução secular, poderia transportar material para o bojo. Este material mais jovem e/ou menos metálico reduziria o valor medido do índice Mg_2, principalmente nas galáxias com maior V_{rot}/?, por terem discos mais massivos. Com um modelo simples de um disco de tamanho determinado pela barreira centríguga e pela conservação do momento angular e supondo que a eficiência do transporte secular de material do disco para o bojo seja inversamente proporcional à energia cinética de rotação, o comportamento geral dos resultados observados é reproduzido de modo aproximado. A remoção dos discos nos ambientes mais densos amplia a diferença observada entre galáxias tipo "early" de aglomerações e de campo já que pode remover o reservatório de material mais jovem a ser acretado ao esferóide. O cenário se estende satisfatoriamente, como uma gradação natural, para objetos com maior importância da rotação, como os bojos de espirais.

TRIGGERING AGNs: TESTS OF EVOLUTIONARY SCENARIO

Thaisa Storchi-Bergmann
IF/UFRGS

The triggering mechanism of activity in a galaxy nucleus has been the subject of much controversy in AGN research. Although interactions with companions are considered the most obvious mechanisms to transfer matter inwards in a galaxy, there does not seem to be an excess of companions in active when compared with non-active galaxies. We and others have proposed an evolutionary scenario, in which the age of the circumnuclear stellar population is used to date a strong interaction, as in such interactions the amount of gas sent inwards is enough to trigger also star-formation episodes. In this work, we test the above scenario looking for a relation between the proximity of companions and the age of the circumnuclear stellar population, extending our search to larger AGN samples than in previous studies.

HII GALAXIES

Eduardo Telles
ON/MCT

In this meeting, I review and discuss the questions on the nature of HII galaxies and where their answers stand at present after 10 years on the subject. These include the possible causes of the recent episode of Star Formation (SF), the Fundamental Plane of HII galaxies and the Ages of HII galaxies. I address the question of whether violent star formation in HII galaxies is induced by low mass companions by statistically estimating the mean space density of galaxies around them. The projected cross-correlation function suggests these bursting dwarf galaxies inhabit slightly lower density environments to those of normal field galaxies, and that star formation is not always triggered by tidal interactions, and a significant fraction must have a different origin. From high resolution echelle spectroscopy of a sample of HII galaxies, we find that the bulk of line emission comes from their main knot of SF. The best luminosity *vs* ? correlation turns out to be consistent with a Virial model. A fine calibration of these relations for local H II galaxies may be of great importance if used as a distance indicator of galaxies at large redshift, since HII galaxies are easy to find at great distances. Finally, from our near-infrared images observed at UKIRT, HII galaxies have revealed complex inner structures than seen in the optical. In particular, the presence of knots of enhanced emission in the near-IR indicates the existence of luminous super stellar clusters which will serve to identify the basic units which constitute the starburst phenomenon in galaxies. We will further discuss the history of SF in these bursting dwarf galaxies which strongly suggests the existence of efficient previous events of star formation of intermediate and old ages. However, about 10% of all HII galaxies are still the most compact, least evolved, and defy our efforts to unveil the properties of their host galaxies.

FÍSICA DO SOL

A DETAILED ANALYSIS OF A SOLAR FLARE OBSERVED SIMULTANEOUSLY AT SUBMILLIMETER WAVES AND H?

Germán Diego Cristiani[1], Guadalupe Martínez[1], Cristina Hemilce Mandrini[1], Carlos Guillermo Giménez de Castro[2], Adriana Válio Roque da Silva[2], Emilia Correia[3], Pierre Kaufmann[2,4], Marta Rovira[1], Hugo Levato[5]
1 - Instituto de Astronomía y Física del Espacio
2 - CRAAM/Mackenzie
3 - CRAAM/INPE
4 - CCS/UNICAMP
5 - CASLEO

We present for the first time a detailed study of a 1B H?, M6.9 GOES burst observed with high time resolution (1 ms) and instantaneous emission source localization at submillimeter frequencies (212 GHz) with the Solar Submillimeter Telescope (SST) and at H? with the H? Solar Telescope for Argentina (HASTA). The burst occurred on NOAA AR 9715 on November 28, 2001 at 1634 UT. We also use microwave observations from the Owens Valley Solar Array interferometer (OVSA), metric data from the Radio Solar Telescope Network (RSTN) and magnetograms from the Michelson Doppler Imager (MDI) to draw a dynamical view of the process that originated the burst. A short impulsive event was observed by SST at 212 GHz presenting a weak bulk emission (about 100 sfu) composed of a few short duration (< 5 second) pulses. The multibeam derived source centroid position of these pulses remains in an extremely compact area of less than 10 arcsec. Microwave spectra show that during maximum the turnover frequency is over 15 GHz. The integrated H? and the 212 GHz light curves show a remarkable agreement during the onset phase of the event. The delay between both curves stays below 12 seconds (the time resolution of the H? telescope). Comparing the location of H? kernels and SST emission centroids to a coronal magnetic field model of the AR, computed using the MDI observations, we conclude that quadrupolar magnetic field reconnection was at the origin of this impulsive flare. We interpret this conclusion in the frame of the *breakout* model.

GALÁXIA E NUVENS DE MAGALHÃES

ESTRUTURA DA GALÁXIA POR MEIO DE AGLOMERADOS ABERTOS

Wilton S. Dias[1], Jacques R. D. Lépine[2]
1 - IF-USP/São Carlos
2 - IAG/USP

Os aglomerados abertos constituem uma amostra de objetos de excepcional interesse para o estudo da estrutura e evolução do disco da Galáxia. A estrutura espiral da Galáxia vem sendo estudada há várias décadas, com o uso de traçadores eficientes como regiões HII (Georgelin e Georgelin 1976), estrelas Cefeidas (Dambis 1997) e até mesmo aglomerados abertos (Janes et al. 1988, Chen, Hou and Wang 2003). No entanto há uma série de perguntas referentes à estrutura espiral que ainda não foram respondidas de forma satisfatória, como por exemplo: onde estão os principais braços, qual a velocidade de rotação do padrão espiral, qual a dependência da taxa de formação estelar nos braços em função da distância ao centro, qual a localização do raio de corotação, etc. Nesse trabalho apresentamos primeiramente a construção de um catálogo de aglomerados abertos e candidatos contendo cerca de 1700 objetos (36% a mais que no catálogo de Lynga (1987)). Apresentamos dados cinemáticos, movimentos próprios médios e velocidades radiais médias de aglomerados e também novos objetos e candidatos descobertos. Os principais parâmetros cinemáticos e fundamentais estão compilados numa única lista para facilitar a utilização. Apresentamos também os resultados obtidos referentes a determinação do valor da velocidade de rotação do padrão espiral a partir do nosso catálogo de aglomerados abertos. Nosso método é baseado na integração das órbitas dos aglomerados, inclusive considerando diferentes curvas de rotação publicadas na literatura. A determinação do valor da velocidade de rotação do padrão espiral (cerca de 27 km/s/kpc) nos possibilitou estimar que o raio de corrotação está localizado nas proximidades do Sol.

O OUTRO LADO DA NOSSA GALÁXIA

Elysandra Figueredo[1,2], Augusto Damineli[1], Robert Blum[2], Peter Conti[3]
1 - IAG/USP
2 - CTIO
3 - JILA

O principal foco deste trabalho é determinar as distâncias de Regiões HII Gigantes (GHIIR) da nossa galáxia e através dessas traçar a estrutura espiral da Galáxia. Nosso procedimento para determinação de distâncias é obter a paralaxe espectroscópica de estrelas OB que recentemente emergiram dessas RHIIG e que ainda estão na seqüência principal de idade zero (ZAMS) - este é um método clássico e comumente utilizado na janela do ótico. Esse método, diferentemente do método baseado em observações em rádio, independe do modelo de rotação e não apresenta ambiguidades. Nós trabalhamos em comprimentos de onda do infravermelho próximo, onde a extinção decai fortemente em comparação com o ótico (A_K? $0.1A_V$). Até o presente, determinamos a distância de 4 RHIIG da Galáxia. Em todos os casos encontramos distâncias menores do que as determinadas via observações em rádio. Isso implica em uma taxa de formação estelar na galáxia menor do que se costuma supor. Ao mesmo tempo que estamos resolvendo o problema da ambiguidade nas distâncias, estamos aproximando GHIIR que se supunham no lado oposto da Galáxia, em relação ao centro, produzindo um aparente despovoamento dessa região. Neste trabalho farei uma discussão sobre esse efeito, bem como uma revisão das distâncias que encontramos até o momento. Além disso, pretendo enriquecer esta apresentação com resultados ainda não publicados.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS DA GALÁXIA E DAS NUVENS DE MAGALHÃES

Walter J. Maciel, Roberto D. D. Costa, Thais E. P. Idiart
IAG/USP

Analisamos a composição química de nebulosas planetárias (PN) em três diferentes sistemas: a Galáxia, compreendendo objetos do disco e do bojo, a Grande Nuvem de Magalhães e a Pequena Nuvem de Magalhães. Os dados foram obtidos pelo grupo do IAG/USP ao longo da última década usando os telescópios de 1.6 m do LNA e de 1.52 m do ESO/La Silla. Os procedimentos adotados são semelhantes e homogêneos, envolvendo as técnicas observacionais, aquisição de dados e redução. Colocamos ênfase em correlações independentes da distância, o que é particularmente importante para as nebulosas do disco galáctico, cujas distâncias não são bem conhecidas. Mostramos que as principais correlações são mantidas para os três sistemas, levando em conta as diferenças de metalicidade observadas entre a Galáxia e a Grande Nuvem de Magalhães e entre a Grande e a Pequena Nuvem. Comparamos nossos resultados com dados recentes da literatura para esses sistemas e mostramos que as correlações observadas são reforçadas. Comparações também as correlações encontradas com algumas previsões de modelos teóricos recentes para a evolução das estrelas progenitoras das nebulosas planetárias, como as estrelas do ramo assintótico das gigantes. (FAPESP/CNPq)

INSTRUMENTAÇÃO

DESEMPENHO DO DETECTOR MARIO SCHENBERG: ANÁLISE E APLICAÇÃO DE FILTROS A DADOS SIMULADOS

César Augusto Costa, Odylio Denys de Aguiar
INPE

Previstas pela Relatividade Geral de Einstein, as ondas gravitacionais excitam os modos normais quadrupolares de oscilação de corpos elásticos, depositando-lhes energia e podendo, através do monitoramento destes, serem detectadas. Dentre os instrumentos que vêm sendo contruídos com este propósito encontra-se o detector de ondas gravitacionais Mario Schenberg. O instrumento consiste de uma esfera, suspensa por um sistema de isolamento vibracional e acoplada a transdutores eletro-mecânicos. Desenvolvemos um modelo matemático/ computacional do detector Schenberg, adotando uma teoria elástica linear, com a finalidade de simular seus prováveis dados. Determinamos as frequências de ressonância do sistema, composto por seis ressonadores de dois modos acoplados a superfície da esfera, os quais seguem a configuração do Icosaedro Truncado. Seguindo esta configuração o sistema apresentou 17 modos de ressonância com frequências compreendidas entre 3000 Hz e 3200 Hz. Simulamos o ruído térmico (Browniano), os ruídos de fase e amplitude, o ruído de "back-action" e o ruído serial, através do conhecimento prévio de suas densidades espectrais. Os mesmos foram inseridos no modelo, retornando as saídas de cada transdutor. A partir destas "leituras", calculamos a sensibilidade do detector a temperatura de 4.2 K. Constamos que o mesmo terá sensibilidade $h ? 10^{-20} Hz^{-1/2}$ na faixa de 3.0-3.2 kHz. Tal sensibilidade é suficiente para detectar eventos astrofísicos, emissores de radiação gravitacional, encontrados a distâncias típicas de 100 kpc. Calculamos a temperatura de ruído do detector, considerando-o como um oscilador harmônico, e encontramos valores da ordem $T ? 10^{-5}$ K para eventos impulsivos. Isto torna possível a detecção de eventos com energias equivalentes ou superiores a este valor. Resolvemos, também, o problema inverso, ou seja, introduzido um sinal conhecido no detector (sem ruído), conseguimos recuperá-lo com correlação igual a 1, com um pequeno ($? 10^{-18}$) desvio de fase, decorrente de um fator de qualidade mecânica não infinito. A introdução do ruído instrumental impossibilita a

reconstrução do sinal (possuímos uma banda de sensibilidade <200 *Hz*) porém, é possível determinar a posição angular de uma fonte com relação sinal-ruído *SNR*>1 com precisão de 1?.

CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE OBJETOS ASTRONÔMICOS NO ESPAÇO MULTIESCALAR

Daniel Nicolato Epitácio Pereira[1], Antônio Alberto Fernandes de Oliveira[1], Carlos Roberto Rabaça[2]
1 - COPPE/UFRJ
2 - OV/UFRJ

A representação multiescalar de uma imagem, aquela em que a informação relativa a cada uma de suas componentes é acessada a partir de sua posição e tamanho característico (escala), tem sido empregada recentemente no tratamento de diversos problemas que envolvem a análise de imagens astronômicas, especialmente através do uso de wavelets. Apresentamos um novo método para a classificação automática de objetos astronômicos que combina as propriedades de um classificador bayesiano à flexibilidade e robustez proporcionados pela análise multiescalar. Inincialmente, obtemos a representação multiescalar e uma máscara de significância para a imagem. Definimos, então, uma estrutura hierárquica que segmenta a imagem em seus objetos, delimitando, para cada um, a região no espaço de wavelets em que é consideravelmente isento da contaminação pelo ruído e da influência de outros objetos. Esses passos são realizados com o auxílio do pacote OV_WAV (2003). O classificador toma, então, essa informação para um dado objeto e a compara com a mesma informação para um modelo ideal de cada classe considerada. Isso é obtido pelo ajuste do modelo aos parâmetros básicos do objeto (fluxo, tamanho etc.) e por sua limitação ao suporte que delimita o objeto. Determina-se, então, a probabilidade de o objeto pertencer a cada uma das classes, uma vez que se conheça o comportamento do ruído, aplicando o teorema de Bayes. Em testes iniciais foram analisadas imagens reais e artificiais, com o emprego de três classes distintas: objeto não resolvido (através da PSF) e objetos extensos com perfis exponencial e de de Vaucouleurs. Os resultados desses testes, a serem apresentados, demonstram que a técnica produz resultados comparáveis em qualidade aos de outros trabalhos encontrados na literatura, mesmo em casos em que haja, por exemplo, objetos muito próximos ou sobrepostos.

HIGHLIGHTS OF FIRST PHASE OF BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY

H. S. Sawant[1], J.AC.F. Neri[1], F.C.R Fernandes[1], J. R. Cecatto[1], E.M.B. Alonso[1], M.C. Andrade[1], N.K. Bethi[2,1], A.B. Cassiano[1], C. Faria[2,1], S. Stephany[2], R.R. Rosa[2], K.R. Subramanian[3], R. Ramesh[3], M.S. Sundararajan[3], M.R. Sankararaman[4], S. Ananthkrishnan[4], G. Swarup[4], J.W.V. Boas[1], C.E. Moron[5], J.H. Saito[5], N. Mascarenhas[5], L.C.L. Botti[6], E. Ludke[7]
1 - DAS/INPE
2 - LAC/INPE
3 - IIA/India
4 - NCRA/TIFR
5 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos
6 - CRAAM/INPE
7 - UFSM

Development of prototype of the Brazilian Decimetric Array initiated in the month of Feb 2002 and that has been successfully completed by the end of May 2003. May onward solar observations have been carried out for ? 127 hours. Details of the results of these observations will be presented. Development of the infrastructure at Cachoeira Paulista(CP) has been initiated from middle of the 2003 and it has been recently completed. Meanwhile systems were developed to send and receive various types of signals up to distances of 400m with same amplitude and phase. Hence PBDA will be transferred to CP site by the middle of June 2004 where base lines will be increased up to distances of 200 meter. Following highlights of PBDA system and observations will be presented.

MECÂNICA CELESTE

ESTUDO DA DENSIDADE DE UMA NUVEM DE DETRITOS ESPACIAIS EM ÓRBITA GEO SUJEITA À PERTURBAÇÃO DA PRESSÃO DE RADIAÇÃO E DO ACHATAMENTO

Cláudia Celeste Celestino[1], Othon Cabo Winter[2],
Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado[1]
1 - INPE
2 - UNESP

A crescente exploração e a utilização do ambiente de satélites em órbitas ao redor da Terra foi a principal motivação deste estudo. Dessa forma, o conhecimento do fluxo e da dinâmica da nuvem de detritos espaciais tornou-se importante sendo relevante ao avanço tecnológico. Pequenas partículas que orbitam ao redor da Terra estão sujeitas aos efeitos das perturbações gravitacionais e não gravitacionais. Estas perturbações provocam variações na evolução orbital destas partículas. Neste trabalho foram consideradas as perturbações não gravitacional da força de pressão de radiação e gravitacional do achatamento terrestre. O objetivo principal é obter a densidade dessa nuvem de detritos espaciais sujeitas a estas perturbações em função do tamanho das partículas e do tempo. A metodologia utilizada foi de simulações numéricas determinísticas das equações do movimento considerando o sistema dinâmico planar Terra - partícula. A nuvem de detritos espaciais é constituída de aproximadamente 18.000 partículas sendo a densidade da partícula é de 3,0 g/cm^3 e seu tamanho de 6 ?m. As partículas foram distribuídas uniformemente, com raio orbital entre 40.000 e 45.000 km em intervalos de 0,01, e anomalia verdadeira entre 0° e 360°, em intervalos de 1°. O tempo de integração foi de 1.600 dias com intervalos de saída de 10 em 10 dias. Este é um trabalho em andamento e os resultados preliminares mostram que a região máxima de confinamento para a partícula ser encontrada é de aproximadamente 85.000 km e 8.000 km. Então, o efeito da pressão de radiação e do achatamento aumentam a região orbital de confinamento destas partículas. Esta nuvem de partículas após o período de 200 dias parece apresentar uma periocidade no seu comportamento de aproximadamente um período orbital do Sol, ou seja, 360 dias. O comportamento do raio orbital em

função da anomalia verdadeira apresenta dois tipos de comportamento sendo eles: comportamento ondulatório e comportamento de torção. Este comportamento de torção parece ter uma terceira dimensão. Com isso, tem-se que as partículas parecem estar se sobrepondo em um mesmo instante, ou seja, esta região de torção pode ser mais densa que as demais regiões, ou seja, estes resultados sugerem que o efeito provocado neste conjunto de partículas sujeito a estas perturbações pode apresentar regiões onde a densidade de partículas varia com o tamanho da partícula e com o tempo.

A GRAVIDADE LUNAR COMO RECURSO PARA A ECONOMIA DE MANOBRAS ORBITAIS

Karla de Souza Torres [1], Antônio Fernando Bertachini de Almeida Prado [2]
1 - FEG/UNESP
2 - INPE

Uma vez que a redução no custo total de uma missão é a grande prioridade dos atuais programas espaciais existentes no mundo, e que o consumo de combustível é, em geral, a variável mais importante a ser minimizada, este trabalho estuda uma maneira alternativa e econômica de se realizar uma manobra de mudança de plano orbital de um satélite artificial terrestre. A idéia é usar uma manobra assistida pela gravidade lunar (um swing-by com a Lua) para diminuir os gastos com combustível. O método adotado por esta abordagem é o de enviar primeiramente o veículo espacial em direção à Lua, para que seu campo gravitacional possa fazer a mudança de plano desejada (sem custo de combustível), e só então retornar o veículo aos valores desejados de semi-eixo maior e excentricidade. Esse trabalho é uma continuação de uma pesquisa já existente, aonde agora assumimos que a espaçonave inicia seu movimento em uma órbita elíptica em torno da Terra coplanar à órbita da Lua e a meta é colocá-la em uma órbita similar que difere da órbita inicial somente pela inclinação. Um estudo detalhado é feito variando-se os parâmetros livres e comparando-se o custo total desta com as manobras clássicas de mudança de plano. São usadas equações analíticas baseadas na abordagem Patcheds Conics para se calcular a variação na velocidade, momento angular, energia e inclinação do veículo espacial que realiza esta manobra. Dos resultados atingidos pôde-se averiguar que a manobra proposta é mais vantajosa que os métodos clássicos em um conjunto de situações que, em geral envolvem, por exemplo, que o semi-eixo maior da órbita inicial seja menor e que o swing-by ocorra mais próximo da Lua. Assim diversas simulações são feitas de forma a avaliar as economias envolvidas em cada situação.

ESTUDO NUMÉRICO DE PARTÍCULAS COORBITAIS EM SISTEMAS DE SATÉLITES

Décio Cardozo Mourão [1], Othon Cabo Winter [2], Tadashi Yokoyama [3]
1 - INPE
2 - FEG/UNESP
3 - IGCE/UNESP

Sistemas coorbitais são compostos por objetos que oscilam em redor dos pontos de equilíbrio lagragianos estáveis, L_4 e L_5, de um determinado corpo denominado secundário em órbita de um outro corpo de maior massa denominado primário. Saturno é o único planeta conhecido a possuir sistemas de satélites coorbitais. Este é o caso de Dione, que possui Helene localizado no ponto de equilíbrio L_4. Tétis possui o satélite Telesco no ponto L_4 e Calipso no ponto L_5. Há também em Saturno um par de satélites coorbitais de massas comparáveis, Jano-Epimeteu, que em um sistema de coordenadas girante perfazem uma larga ferradura. Por outro lado, alguns satélites de Saturno apresentam ressonância de ordem mais alta, é o caso de Mimas-Tétis bem como o de Enceladus-Dione, que estão em ressonância 1: 2. Neste trabalho buscamos estudar as possibilidades da existência de partículas coorbitais aos satélites Mimas, Tétis, Enceladus, Dione diante de suas respectivas mútuas perturbações, algumas ressonantes. Para tanto, utilizamos integrações numéricas, considerando a perturbação mútua de todos estes satélites, em partículas colocadas ao redor dos pontos de equilíbrio de cada um dos satélites. Observamos que partículas coorbitais a Mimas não se mantém neste estado por mais 500 anos, enquanto Enceladus pode manter partículas como coorbitais por mais tempo dependendo das condições iniciais. Não houve significativas alterações nas partículas colocadas coorbitais a Tétis e Dione, mantendo a condição coorbital durante todo o período de integração. Por ser o satélite mais massivo de Saturno, inserimos posteriormente o satélite Titã, porém não obtivemos mudança dos resultados gerais apresentados. Entretanto, os nossos estudos numéricos mostraram que a inclusão do termo do achatamento de Saturno, possibilitou a manutenção das partículas como coorbitais para Mimas e Enceladus. Este estudo também foi aplicado aos satélites galileanos de Júpiter, no qual três deles apresentam ressonância mútua 1: 2: 4, conhecida como ressonância Laplaciana. Resultados preliminares apontam que partículas colocadas ao redor dos pontos de equilíbrio estáveis de Europa são removidas rapidamente.

MEIO INTERESTELAR

CHARACTERIZING LOW-IONIZATION STRUCTURES IN PNe: "FINE TUNING" OF PN FORMATION AND EVOLUTION

Denise R. Gonçalves
Instituto de Astrofísica de Canarias - Espanha

Planetary nebulae (PNe) are known to possess a variety of small-scale structures that are usually in a lower ionization state than the main body of the nebulae. The morphological and kinematic properties of these low-ionization structures (LIS) vary from type to type, in the sense that LISs can appear in the form of pairs of knots (for instance, FLIERs and BRETs), filaments, jets and isolated features moving with velocities that either do not differ substantially from that of the ambient nebula, or instead move supersonically through the environment. LIS potentially contain important information about the mass loss and radiative processes that lead to the formation and development of a planetary nebula. Fifty five PNe containing LIS are analyzed in this paper in terms of LIS morphology, kinematics, physical parameters and excitation mechanisms. We attempt to address the issue of their origin through the comparison of the above LIS properties with those of the main PN shells, as well as through the comparison with the theoretical model predictions. We show that the morphology and kinematics of jets and knots can be reasonably explained by the interplay between the stellar AGB and post-AGB winds or between stellar and disc winds. LIS originating from this interplay are predicted to be supersonic (and therefore likely to be shock-excited), highly collimated, two-sided, and produced at the same time as the main PN shell (single star) or younger than it (in binaries). However, important properties of these LIS seem harder to explain, since the present analysis shows that LIS do not have an important density contrast with respect to the PN main components, and most LIS systems studied so far are mainly photoionized, at variance with the theoretical predictions.

THE STELLAR POPULATION ASSOCIATED WITH THE IRAS16132-5039 SOURCE

Alexandre Roman Lopes, Zulema Abraham
IAG/USP

We report the identification of a young massive stellar cluster and infrared nebula in the direction of the CS molecular cloud associated with the IRAS point source 16132-5039. Analysis of mid-infrared images from the more accurate Midcourse Space Experiment catalog, reveals that there are two independent components associated with the IRAS source. The integral of the spectral energy distribution for these components between 8.28 and 100?m gives lower limits for the bolometric luminosity of the embedded objects of 8.7?10^4 and 9?$10^3 L_\odot$, which correspond to zero-age main-sequence O8 and B0.5 stars, respectively. The number of Lyman continuum photons expected from the stars that lie along the reddening line for early-type stars is about 1.7?$10^{49} s^{-1}$, enough to produce the detected flux densities at 5 GHz. The near-infrared spectrum of the nebula increases with frequency, implying that free-free emission cannot be the main source of the extended luminosity, from which we conclude that the observed emission must be mainly dust-scattered light. A comparison of the cluster described in this work with the young stellar cluster associated with the IRAS source 16177-5018, which is located at the same distance and in the same direction, shows that the mean visual absorption of the newly discovered cluster is about 10 mag smaller and that it contains less massive stars, suggesting that it was formed from a less massive molecular cloud.

THE SOUTHERN OPTICAL/INFRARED SURVEY OF INTERSTELLAR POLARIZATION - A STATUS REPORT

Antonio Mário Magalhães, Antonio Pereyra, Rocío Melgarejo, Luciana de Matos, Flaviane F. C. Benedito, Rodolfo Valentim, Henrique Faria, Aline A. Vidotto, Fernando N. da Silva, Paulo P. F. de Souza
IAG/USP

We describe the status of the Optical/IR Survey of Interstellar Polarization in the Galaxy. The goal is to improve the knowledge of the magnetic field structure of the diffuse Interstellar Medium, the ratio between the random and uniform components of the field and the scale length of the field fluctuations. Initially, the Survey has been gathering high accuracy optical imaging polarimetry data of selected directions and regions along the Southern Galactic Plane. Data towards clouds at high galactic latitudes and across open clusters have been also obtained and they allow mapping of the magnetic field on small scales. We present both an account of the directions observed and representative data and their interpretation. An IR extension of the Survey, concentrated on the Galactic Plane, has been started in 2004. The Survey is being carried out with the IAG-Univ. São Paulo 60-cm telescope at the LNA observatory. This research is supported by Brazilian agencies FAPESP, CAPES and CNPq.

MOLÉCULAS PRECURSORAS DE AMINOÁCIDOS EM REGIÕES DE FOTODISSOCIAÇÃO

Sergio Pilling[1,2], Heloisa M. Boechat-Roberty[2], Ana Mónica F. da Silva N. Rodrigues[1,2], Gerardo G. B. de Souza[1], Antônio Carlos F. Santos[3]
1 - IQ/UFRJ
2 - OV/UFRJ
3 - IF/UFRJ

A presença de campos de radiação ultravioleta e raios-X iluminando grandes extensões de nuvens como a SgrB2 dá origem a formação de regiões de fotodissociação (Goicoechea et al. 2004, ApJ, 600, 214). Nestas regiões, moléculas são fotodissociadas e seus fragmentos podem formar outras moléculas através de reações do tipo íon-molécula na fase gasosa. Recentemente, o mais simples dos aminoácidos, a glicina (NH_2CH_2COOH), foi detectado nas nuvens moleculares SgrB2, Orion OMC-1 e W51 (Kuan et al. 2003, ApJ 593, 848). Estudamos os processos de ionização e fotodissociação das moléculas precursoras da glicina como $HCOOH$ (ácido fórmico), CH_3COOH (ácido acético), $(CH_3)_2CO$ (acetona). As medidas foram feitas no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), usando a radiação síncrotron na região do ultravioleta de vácuo e raios-X moles (12 - 310 eV). A montagem experimental consiste de uma câmara de alto vácuo contendo um espectrômetro de massas por tempo de vôo (TOF-MS). As moléculas ao absorverem a radiação ionizam-se e depois fragmentam-se devido a vários processos. Os espectros de massa foram obtidos pelos métodos de coincidência entre o fotoelétron ejetado e o fotoíon (PEPICO) e de coincidência entre o fotoelétron e dois fragmentos iônicos (PE2PICO) em diversas energias de fótons. Determinamos as energias cinéticas e a abundância de cada íon resultante das fragmentações, bem como a natureza do próprio processo fragmentação envolvido e a sequência hierárquica de produção dos fragmentos. Observamos, que a fotodissociação do ácido fórmico e do ácido acético tem como resultado a formação do CO_2 (dióxido de carbono) e de H_2O (água) além dos íons $COOH^+$ e CH_2^+ em abundância. Estes íons juntamente com a molécula de NH_3 (amônia) irão contribuir para formação da glicina, bem como muitos outros aminoácidos e biomoléculas. Este estudo também irá contribuir para o conhecimento de regiões de fotodissociação.

PLASMAS E ALTAS ENERGIAS

THE GOOD WINDS FROM ETA-CARINAE

Elisabete M. de Gouveia Dal Pino[1], Ricardo F. Gonzalez[2], Alex C. Raga[2], Pablo F. Velazquez[2]
1 - IAG/USP
2 - UNAM

We here present two-dimensional, time-dependent radiatively cooling hydrodynamical simulations of the large and little Homunculus nebulae around Eta-Carinae. We employ an alternative scenario to previous interacting stellar wind models that is supported by both theoretical and observational evidence, where a nonspherical outburst wind (with a latitudinal velocity dependence that matches the observations of the large Homunculus), interacts with a preeruptive slow wind also with a toroidal density distribution but with a much smaller equator-to-polar density contrast than that assumed in previous models. A second eruptive wind with spherical shape is ejected about 50 years after the first outburst and causes the development of the little internal nebula. We find that as a result of an appropriate combination of the parameters that control the degree of asymmetry of the interacting winds, we are able to produce not only the structure and kinematics of both Homunculus but also the high-velocity equatorial ejecta. These arise from the impact between the nonspherical outburst and the preoutburst winds in the equatorial plane The implications of these results to the existing models of the origin of the winds from eta-carinae and the other stars of its class are also addressed. In particular, our model predicts that all the features of the bipolar winds of eta-Carinae and the source ejection mechanism are directly linked to the central star only, without the necessity of invoking a secondary wind of the companion star to explain, e.g., the equatorial ejecta (Gonzalez, de Gouveia Dal Pino, Raga & Velazquez, ApJ Lett., 600, L59, 2004a; ApJ, 2004b, submitted).

3-D HYDRODYNAMICAL SIMULATIONS OF SNR-CLOUD AND SNR-SNR INTERACTIONS IN SB ENVIRONMENTS

Claudio Melioli[1], Elisabete Maria de Gouveia Dal Pino[1], Alex Raga[2]
1 - IAG/USP
2 - UNAM

Most galaxies present supernova (SN) shock fronts interacting with a cloudy interstellar medium (ISM). Particularly, in this work we are interested to study the by-products of SNR-clouds and SNR-SNR interactions in a starburst (SB) ambient. These interactions can have an important role in the recycling of matter from the clouds to the ISM and vice-versa. Their study is also relevant to understand the evolution of the ISM density and the structure of the clouds embedded in it. We have performed 3-D radiative cooling hydrodynamical simulations with the adaptative YGUAZU grid code which solves the gasdynamicas equations togheter with a set of continuity equations for several atomic/ionic species. For a more complete study, we have also performed numerical simulations of the interactions of various SNRs inside a small SB volume (< 100 pc), to check the possibility of clouds formation and fragmentation. In both cases, the results have shown that, instead of an efficient gas mixing with the diffuse ISM, the interactions cause the fragmentation of the clouds into smaller ones. These could be associated with the dense clumps observed inside several SBs that are blown out by the galactic wind. This result has important consequences on the global evolution of the SB ambient and the formation of the associated superwind.

CATASTROPHIC REARRANGEMENT OF A NEUTRON STAR IN A QUARK CORE FORMATION

Cesar Augusto Zen Vasconcellos
IF/UFRGS

We study global static properties of a neutron star with an interior deconfined phase transition. In the framework of a relativistic mean field model for the hadron phase and the MIT bag model for the deconfined phase, the equation of state of could baryon-rich matter is builded up. We discuss the possibility of rapid transition between twin stars, the amount of energy release in this process (10^{52} ergs), prompt neutrino burst and delayed gamma-ray burst.

SISTEMA SOLAR

ANALYSIS OF TOTAL VISUAL MAGNITUDES AND CCD V-BROADBAND PHOTOMETRY OF COMET C/1995 O1 (HALE-BOPP): 1995-2000

Amaury Augusto de Almeida[1], Roberto Boczko[1], Alexandre Roman Lopes[1], Gilberto Carlos Sanzovo[2]
1 - IAG/USP
2 - UEL

This analysis covers the whole apparition of Comet C/1995 O1 (Hale-Bopp), which displayed a magnitude greater than 0 mag for the continuous period of 7 weeks. Comets de Cheseaux 1744 and Tycho 1577 were 6 weeks brighter than 0 mag and Comet Cruls (1882 II), which was a sungrazer, 5 weeks. All other bright comets since 1500 did display a magnitude greater than 0 mag for less than 2 weeks. Comet Hale-Bopp was visible with the unaided eye for 18 months. Comet Flaugergues (1811 I) was visible with the naked eye for 9 months; all other comets fall drastically short of both comets. Therefore, Comet Hale-Bopp could be seen with the unaided eye twice as long as Comet Flaugergues (1811 I) which hold the record before. As a result, Comet Hale-Bopp was the one which could be seen with unaided eye for the longest period and which was brighter than 0 mag for the longest continuous time. The wealth of available information on total visual magnitudes and broadband-V CCD observations of the exceptionally bright Comet C/1995 O1 (Hale-Bopp) proved to be an excellent opportunity to test the Semi-Empirical Method of Visual Magnitudes (de Almeida, Singh and Huebner, 1997) for very bright comets. The main objective is to extend the method to include total visual magnitude observations obtained with CCD detector and V filter in our analysis of total visual magnitudes and obtain a single light curve. We compare the CCD V-broadband careful observations of Liller (1997) by plotting then together with the total visual magnitude observations from experienced international visual observers found in the International Comet Quarterly (ICQ) archive. We find a nice agreement despite of the fact that CCDs and V filter passbands detect systematically more coma than visual observers, since they have different responses to C2, which is the

main emission from the coma, and consequently should be used with larger apperture diameters. A data set of 400 CCD selected observations covering about the same 5 years time span of the 12,000 ICQ total visual magnitude observations were used in the analysis. A least-squares fit to the values yielded a relation for water production rates vs heliocentric distances for the pre- and post-perihelion phases and are converted into gas production rates (in g/s) released by the nucleus. The dimension of the nucleus as well as its effective active area is determined and compared to other works.

THE ORBITS OF THE PLANETS HD 82943 c,b

Sylvio Ferraz Mello[1], Tatiana Michtchenko[1], Cristian Beaugé[2]
1 - IAG/USP
2 - OAC/UNC (Argentina)

Almost every paper on the dynamics of the extra-solar planetary systems assumes given sets of orbital elements and masses (both stellar and planetary) as a revealed truth. The most they dare is to introduce arbitrary variations around the revealed values in a more or less blind way. To forgive them, we have to remember that, often, these elements are given in papers and web pages with scarce information on their determination making difficult a different choice. This communication explores the gap created by this situation in the case of a particularly difficult system of planets. The orbit of the planets HD 82943 c,b published by the Geneva group (Mayor et al. A&A 415, 391, 2004) is chaotic and bounded to a catastrophic event in less than 100,000 years (as well in the future as in the past). However, some ad-hoc modifications on the given elements lead to orbits that remain stable for long times (say, 10^8 yrs). The problem is that, generally, the ad-hoc modifications correspond to orbits that are not compatible with the observations. We have done an analysis of the available data. The best-fit solution is close to the orbit given by Mayor et al. and highly chaotic. So are also many other fits with a goodness of fit differing from that of the best-fit solution by a negligible amount. However, some orbits exist that fit very well to the observations and are stable. These orbits are given and their common features are presented. They are orbits with large amplitude oscillations about a 2: 1 resonant stationary solution with aligned periapses. The presence of a possible short-period jitter in the observations is also discussed.

CAPTURA GRAVITACIONAL COM VARIAÇÃO DE MASSA

Ernesto Vieira Neto, Othon Cabo Winter, Tadashi Yokoyama
FEG/UNESP

Nos últimos anos foram encontrados um grande número de satélites em torno dos planetas gasosos dos sistema solar. Devido a configuração de suas órbitas esses satélites são denominados de irregulares. É amplamente aceito que esses satélites foram capturados gravitacionamente por seus planetas. A captura gravitacional pode ser explicada usando o modelo restrito de três corpos. Mas nesse modelo a captura é temporária, ou seja, após algum tempo o satélite capturado deverá escapar. Para efetivar a captura é necessário que algum mecanismo dissipativo atue sobre o satélite. Na literatura existem vários modelos de mecanismos dissipativos propostos. Neste trabalho é usada a variação de massa do planeta. Essa variação de massa ocorreu durante o processo de formação do planeta quando este acretava matéria do sistema solar. Nesse modelo assumimos uma acresção linear com o tempo. No trabalho anterior verificamos que existe uma relação entre a massa do planeta e a posição da órbita final do satélite. Esta relação é diferente entre a captura prógrada e a retrógrada (órbitas capturadas com inclinação 0° e 180°, respectivamente). Neste trabalho explicamos esta diferenças e suas principais causas.

PAINÉIS

ASTROMETRIA

PAINEL 1

UCAC2 BASED CCD POSITIONS OF ICRF SOURCES

Marcelo Assafin[1], Dario Nepomuceno da Silva Neto[1], Alexandre Humberto Andrei[2,3], Roberto Vieira Martins[2], Norbert Zacharias[4]
1 - OV/UFRJ
2 - GEA/OV/UFRJ
3 - ON/MCT
4 - USNO

Extragalactic radio source positions referred to the USNO CCD Astrographic Catalogue (UCAC2) are presented. They were derived from CCD observations taken with the R filter at both the 1.60m and 0.60m Cassegrain telescopes at the Laboratório Nacional de Astrofísica, Brazil (LNA). The 1.60m observations started in 1998 and were carried out until 2000 in a join program between USNO, Observatório do Valongo/UFRJ, Brazil, and Observatório Nacional/MCT, Brazil. They were planned to provide, together with CTIO observations, fiducial points for fixing the UCAC towards the ICRF. New 0.60m fields were also taken later on, so as to refer the 1.60m frames back to the UCAC2, enabling to test the astrometric integrity of the 1.60m observations for the final UCAC catalogue version. CCD reduction techniques and procedures followed those explained in detail in Assafin et al. (2003, AJ). Results are presented for all the 49 radio source targets, distributed mainly between $+05^0$ and -90^0 declinations. The results are compared with VLBI positions and with other similarly precise independent optical positions, and show that the aimed 30-40 mas level of precision for the 1.60m data was achieved.

PAINEL 2

ASTROPHYSICAL CONSTRAINTS FOR THE GAIA EXTRAGALACTIC REFERENCE FRAME

Marcelo Assafin[1], Alexandre Humberto Andrei[2], Agnes Fienga[3], Jucira Lousada Penna[4], Dario Nepomuceno da Silva Neto[1], Roberto Vieira Martins[2]
1 - OV/UFRJ
2 - GEA/OV/UFRJ
3 - IMCCE - Observatoire de Paris
4 - ON/MCT

The GAIA satellite will detect any point source brighter than G=20. This means about 500.000 extragalactic point-like sources. The QSOs from such population will form the GAIA extragalactic reference frame, internally coherent and globally representing the ICRS to sub microarcsecond accuracy. To single out actual QSOs among the much larger population of faint stars, proper motion and parallaxes do not suffice, since at the magnitude the astrometric precision will be worse than 50?as. A classification scheme is then being developed, based on a library of synthesized template spectra. Analogous problems arise for the realization of the simulated GAIA extragalactic reference frame. Proper motion and parallaxes are not reliable or non existent, and the known QSOs spectra must be artificially build, as color intensity domains, from the existent broad band optical observations. A study is presented on the agreement and uniqueness for the B1.0 QSO color intensity domain in comparison to the synthesized spectra. The host galaxy might potentially smear the QSO spectral signature for nearby objects. In such cases the host galaxy would give rise to irregular PSF distributions, leading to diminished centroid determination accuracy. A pilot study is presented, based on 532 USNO optical CCD images of RORF sources. The first analysis shows that the QSO PSF frequency distribution is worst reconciled to a gaussian distribution than the stellar equivalent. The R^2 normality test is 0.836 for the QSO distribution and 0.998 for the stellar distribution. The chi-squared test indicates that for the analyzed sample a rate of 0.01 QSOs are non stellar-like. The same IRAF pipeline is applied for a sample of Hubble QSO images.

PAINEL 3

CONEXÃO ENTRE O ICRS E O REFERENCIAL DINÂMICO PARA OS PLANETAS EXTERIORES

D.N. da Silva Neto[1], M Assafin[1], A.H. Andrei[2,3], R. Vieira Martins[2,3]
1 - OV/UFRJ
2 - GEA/OV/UFRJ
3 - ON/MCT

O Sistema de Referência Celeste Internacional (ICRS), é virtualmente inercial ao mili-segundo de arco (mas) e é materializado pelo ICRF, seu referncial fundamental. O ICRF é definido por medidas VLBI de fontes extragalácticas, contudo suas contrapartidas ópticas são fracas (V>18). Para fixar as relações entre o ICRS e os demais sistemas de referência é necessário estabelecer uma conexão observacional, obtendo assim o conjunto de transformações canônicas necessárias. Este projeto estuda as relações entre o ICRS e o Referencial Dinâmico, através da comparação entre suas materializações, o ICRF e as efemérides. Através de sessões comuns de medidas VLBI de fontes extragalácticas compactas e das espaçonaves Magellan (orbitando Vênus) e Phobos (orbitando Marte), admite-se uma orientação relativa entre o ICRF e o Referencial Dinâmico ao nível de 1mas. Entretanto, esta precisão só é válida até Marte, e mesmo neste limite discrepâncias de até 10mas tem sido encontradas. A situação é consideravelmente agravada para os planetas mais exteriores, sendo as orientações estimadas em 30mas para Júpiter e 100mas para Saturno, Urano, Netuno e Plutão. Para este projeto, foram realizadas observações quase-simultâneas de Urano e Netuno contra dois quasares. Estes são fontes compactas, calibradoras do VLBA, e com variação posicional da ordem de 0,5mas. Planetas e fontes foram imageados em um grande número de poses em campos de 10'X10', visando atenuar os efeitos de flutuações atmosféricas locais. As imagens estão sendo reduzidas usando o catálogo UCAC2, que representa o ICRS no ótico a uma precisão típica de 40mas. Aplicando a orientação local entre o referencial UCAC e rádio, obtido através das coordenadas dos quasares, às posições dos planetas, obtemos coordenadas no ICRF para Urano e Netuno. As diferenças entre as posições finais desses planetas e a predição das efemérides fornecem a orientação instantânea do Referencial Dinâmico em relação ao ICRF. Os primeiros resultados mostram que as coordenadas das fontes extragalácticas estão sendo obtidas com uma consistência de 50mas e que a diferença média entre as coordenadas ótica e rádio da mesma estão da ordem de 60mas. Levando enconta o número de medidas independentes, tais valores indicam uma sensível melhora na determinação instantânea da conexão entre o ICRF e o referencial Dinâmico.

COSMOLOGIA, RELATIVIDADE E GRAVITAÇÃO

PAINEL 4

COSMOLOGIA NEWTONIANA EM N-DIMENSÕES

Henrique Alves da Silva Segundo [1], Jaime Fernando Villas da Rocha [2]
1 - OV/UFRJ
2 - IF/UERJ

Há diversos fatores que motivam a investigação da Gravitação com dimensões maiores do que as usuais, como, por exemplo, a possibilidade de unificá-la às demais interações fundamentais e a consideração de que nosso universo poderia ter passado por um processo de compactificação espontânea, existindo, na escala de Planck, as demais dimensões que não as de nosso cotidiano. Modelos cosmológicos n-dimensionais em Relatividade Geral vêm sendo estudados há vinte anos. Por outro lado, correções à Gravitação newtoniana têm recentemente motivado estudos alternativos à Relatividade Geral, basicamente para dar conta do problema da matéria escura. Um teste de consistência mais geral destas teorias é a exigência de que forneçam instrumentos para dar conta de discussões cosmológicas. Como teorias newtonianas modificadas não são, em princípio, covariantes, o tratamento do universo como um todo que as tenham como limite têm de ser realizado sem o recurso a uma teoria de campo construída nos moldes da Relatividade Geral. Investigações dos momentos iniciais do universo que considerem a Gravitação a se comportar nos moldes das teorias newtonianas modificadas deverão levar em conta dimensões extras. O primeiro passo para mapear tal empreitada é o da própria extensão dimensional da cosmologia newtoniana e compreender suas insuficiências. É um resultado conhecido que modelos cosmológicos homogêneos e isotrópicos discretos e contínuos com o uso da teoria newtoniana usual só fornecem uma equação similar à de Friedmann com o uso de hipóteses originadas da Relatividade Geral. Com as mesmas considerações, obtivemos as formas discreta e contínua de um modelo newtoniano em n-dimensões e discutimos suas limitacões. Uma breve discussão sobre a influência de dimensões compactadas em larga escala em confronto com teorias newtonianas modificadas é também apresentada.

PAINEL 5

ANÁLISE DO PADRÃO DE GRADIENTE PARA CARACTERIZAÇÃO DE PADRÕES DE ESPALHAMENTO EM SIMULAÇÕES COSMOLÓGICAS

Ana Paula de Almeida Andrade[1], André Luís Batista Ribeiro[1], Reinado Rosa[2]
1 - Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UESC
2 - LAC/INPE

Simulações cosmológicas são de suma importância no estudo do processo de formação de estruturas, visto que as teorias cosmológicas necessitam ser validadas mediante comparação entre previsões teóricas e dados observacionais. Simulações do processo de formação de estruturas resultam das interações não lineares de um grande número de partículas, confinadas num volume finito, cuja distribuição e velocidade são acompanhadas no tempo, num processo dinâmico de evolução gravitacional, incluindo fatores de correções hidrodinâmicas e efeitos dissipativos. Simulações geradas neste processo representam uma importante fonte de informação sobre a dinâmica do Universo, a qual pode ser caracterizada através de padrões de espalhamento que, uma vez comparadas com as observações, podem ajudar a elucidar a emergência de padrões de estruturas no Universo. Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados preliminares obtidos na análise de quebras de simetria no gradiente de campos resultantes de simulações cosmológicas. Para esta análise, empregamos a técnica proposta por Rosa et al. (1998) para uma nova medida de complexidade local (ou desordem) em termos das assimetrias locais encontradas no sistema. Esta técnica baseia-se na definição de um Operador de Fragmentação Assimétrica, FA, definido em termos do gradiente do campo de amplitudes, capaz de identificar e quantificar, de modo robusto, informações espaciais instantâneas. O nosso trabalho consiste na aplicação da técnica de fragmentação assimétrica nas simulações cosmológicas em grandes escalas realizadas pelo grupo de pesquisadores do "Virgo Consortium", com o intuito de quantificar os padrões de assimetria, ainda pouco conhecidos para o processo de formação de estruturas. Uma vez comprovada a eficiência do operador FA na descrição do processo de formação de estruturas, esta técnica poderá ser amplamente útilizada como um indicador dinâmico útil nas comparações entre previsões teóricas e dados observacionais.

PAINEL 6

ASSIMETRIA GAUSSIANA E FORMAÇÃO DE ESTRUTURAS

Gustavo de Barros[1,2], Jaime Fernando Villas da Rocha[2]
1 - OV/UFRJ
2 - IF/UERJ

A formação de estruturas do Universo é um dos grande problemas da Cosmologia e tem despertado grandes discussões em áreas mais amplas. Mais refinadamente, a existência local de estruturas complexas motivou a construção de concepções teleológicas como as versões Forte e Final do Princípio Antrópico. Ao contrário da versão Fraca deste Princípio, que se constitui em uma fonte de compreensão de fatos observáveis do Universo, aquelas versões têm pressupostos polêmicos e pouco aceitos pela comunidade científica, mas ainda não foram, por outro lado, derrubados por completo. Progressos dentro das teorias que lidam diretamente com a questão evolutiva apresentam como o surgimento de estruturas mais complexas e a eventual permanência destas pode se dar perfeitamente dentro de um quadro de pequena variação aleatória daquelas pré-existentes, como um fenômeno estatístico. Demonstramos como a aplicação desta perpectiva aos princípios cosmológicos leva à dispensa das concepções teleológicas bem como à de suas previsões, que podem assim serem reinterpretadas dentro de um quadro probabilístico.

PAINEL 7

HOW TO DETECT ANGULAR CORRELATIONS (AT ANY SCALE) IN THE DISTRIBUTION OF COSMIC OBJECTS

Armando Bernui, Thyrso Villela, Ivan Ferreira
DAS/INPE

Given a catalog of cosmic objects, we search for angular correlations between such objects using the Pair Angular Separation Histogram (PASH). The PASH method consists in calculating first the angular distances between all pairs of objects in the catalog and then construct the normalized histogram of the number of pairs with a given angular separation versus their angular separation. The arithmetic difference between the PASH, calculated from the observational data, and the expected PASH (EPASH), from a perfectly isotropic ideal data, reveals departures from the exact isotropic distribution, i.e., angular correlations at any scale between the objects. Averaging over a sufficiently large number of PASHs causes a significant reduction of statistical noise. However in some cases the catalog is not sufficiently large so it is not possible to divide it in sub-catalogs in order to perform the average of many PASHs. Here we investigate the case of such type of catalogs. Using simulated catalogs containing objects coming from an isotropic distribution plus objects coming from an anisotropic distribution (in

different amounts) we compare the outputs of the PASH method with well-known statistical methods, namely Kolmogorov-Smirnov and ?^{2} tests. We perform these analysis for full-sky distributed objects as well as for objects distributed in partial sky regions, namely spherical polar caps. Finally we also compare the PASH method with the Two Point Angular-Correlation Function.

PAINEL 8

COSMOLOGIES WITH VARYING SPEED OF LIGHT: THEORETICAL AND OBSERVATIONAL CONSTRAINTS

Calistrato S. Câmara[1,2], Joel C. Carvalho[1]
1 - UFRN
2 - CEFET-RN

In the last few years, there have appeared in the literature several models with variation of the fundamental constants of Nature. The two main motivations for such interest are: (i) observations related to quasars that seem to indicate a negative variation the fine structure constant ? with redshift and (ii) the possibility that these models may solve some long standing problems of the standard cosmological model, without the need for inflation. We propose a varying speed of light c (VSL) cosmological model with hard breaking of Lorentz invariance and general covariance where we use two functional forms for c which depend on the scale factor a and the Hubble parameter H and decrease with the time: c? $1+(a/a_c)^{-r}$ and c? $1+(H/H_c)^u$. These functional forms are chosen to confine the variation of c to a primordial phase of the universe and they are generalizations of proposals already used in the literature by us and other authors. Here, we have that a_c and H_c are values of a and H in a primordial epoch of the universe. In this model we replace c by a field $c(t)$ in the standard Friedmann-Robertson-Walker (FRW) equations with cosmological constant (for c constant). We obtain the limits imposed to the parameters r, u, a_c and H_c by some theoretical and observational constraints: measurements of the variation of ? from quasars spectra observations, solutions of the problems of the standard cosmological model and second law of thermodynamics with particle creation. We calculate ??/? versus redshift z for a flat FRW geometry and compare with quasar observations data. We calculate the "adiabatic" particle creation rate (where the specific entropy is constant), the total number of particle, the density parameters and the scale factor as a function of time. The problems of standard cosmological model are solved for $a<<a_c$ and $H>>H_c$). For $a>>a_c$ and $H<<H_c$, the results of this model and the one of the standard cosmological model are indistinguishable.

PAINEL 9

COLLAPSING SCALAR FIELD WITH KINEMATIC SELF-SIMILARITY OF THE SECOND KIND IN 2+1 GRAVITY

Roberto Chan[1], Maria de Fátima Alves da Silva[2], Jaime Fernando Villas da Rocha[2], Anzhong Wang[3,2]
1 - ON/MCT
2 - IF/UERJ
3 - Department of Physics - Baylor University

The studies of non-linearity of the Einstein field equations near the threshold of black hole formation reveal very rich phenomena which are quite similar to critical phenomena in Statistical Mechanics and Quantum Field Theory. When it takes the scaling form, the corresponding collapse is called Type *II* collapse, and when it does not it is called Type *I* collapse. In the type *II* collapse, all the critical solutions found so far have either discrete self-similarity (DSS) or homothetic self-similarity (HSS), depending on the matter fields. In the type *I* collapse, the critical solutions have neither DSS nor HSS. To study a type of critical collapse, one may first find some particular solutions by imposing certain symmetries, such as, DSS or HSS. HSS is further classified into three different kinds, the zeroth, first and second. The studies of critical collapse have been mainly numerical so far, and analytical ones are still highly hindered by the complexity of the problem, even after imposing some symmetries. In Statistical Mechanics, critical solutions with KSS of the second kind seem more generic than those of the first kind. However, critical solutions with KSS of the second kind have not been found so far in gravitational collapse, and it would be very interesting to look for such solutions. In this work, all the 2+1-dimensional circularly symmetric solutions with kinematic self-similarity of the second kind to the Einstein-massless-scalar field equations are found and their local and global properties are studied. It is found that some of them represent gravitational collapse of a massless scalar field, in which black holes are always formed.

PAINEL 10

RADIATING GRAVITATIONAL COLLAPSE WITH VISCOSITY

Patricia Côrtes Nogueira, Roberto Chan
ON/MCT

A model of collapsing star consisting of a fluid with shear viscosity and bulk viscosity undergoing radial heat flow with outgoing radiation is studied. This kind of fluid is the most general viscous fluid we can have. The pressure of the star, at the beginning of the collapse, is isotropic but, due to the presence of the shear viscosity and the bulk viscosity, the pressure becomes more and more anisotropic. The radial and temporal behaviors of the density, pressure, mass,

luminosity, the effective addiabatic index and the Kretschmann scalar are analyzed.

PAINEL 11

GRAVITATIONAL EFFECTS OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD ON PLANETARY SYSTEMS

Wandeclayt Martins de Melo[1,2], Vilson Tonin Zanchin[1]
1 - UFSM
2 - CEA/OJP

The study of the effects of the electric charge and the electric field in gravitationally bounded systems was matter of interest in the early 20th century, when it was shown that gaseous stars in equilibrium in the Eddington's model could present a net positive charge of ? $10^2 C/M_{\odot}$. Afterwards, with the discovery of compact stars the studies were concentrated almost exclusively on the case of the magnetic field. On the other hand, General Relativity predicts that the electromagnetic field contributes to the gravitational mass of the system. It is assumed that the electric charge of a normal star is not sufficient to produce a significative contribution. Although in neutron stars and magnetars where the magnetic fields may exceed $10^{15} G$ the electromagnetic energy may be responsible for significative part of the gravitational mass of the star. It is also possible that young compact stars may harbor a net electric charge much greater than $100C$. From a theoretical viewpoint there are equilibrium configurations for neutron stars with charges of up to $10^{20} C/M_{\odot}$, what means only 1 proton for every 10^{18} neutrons. Having this scenario in mind, we investigate the effect of electromagnetic fields in planetary orbits. For simplicity we start our study focusing on the electrostatic field and using observational data we impose constraints in the net electric charge of a sun-like star. Extrapolating these results we also investigate the effects of the magnetic fields in the case of neutron stars and magnetars.

PAINEL 12

ESTUDO DO EFEITO DIFUSIVO NA DINÂMICA DO FLUIDO DURANTE O REGIME NÃO-LINEAR DE FORMAÇÃO DE ESTRUTURAS

Munelar de Assis Falcão, André Luís Ribeiro
Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UESC

O problema de formação de estruturas pode ser descrito pelas equações da hidrodinâmica newtoniana para um fluido cujas componentes estão em interação gravitacional em um espaço sofrendo expansão uniforme. A vorticidade deste

campo cai rapidamente com a expansão e, portanto, o fluido pode ser considerado irrotacional e sua velocidade descrita a partir de um potencial velocidade. No regime linear, admite-se a condição de paralelismo entre os campos de velocidades peculiares e de acelerações do fluido. Esta condição deixa de ser válida no regime não-linear de evolução onde um termo de pressão deve ser introduzido na equação do fluido. A esta equação pode ser introduzido ainda um termo de ruído que leve em conta processos dissipativos no fluido, o que torna a equação resultante em uma variante cosmológica da equação de Kardar-Parisi-Zhang (KPZ). A dinâmica descrita por esta equação é bastante complexa e os efeitos de cada termo tornam-se pouco discerníveis. Neste trabalho, isolamos o efeito difusivo introduzido pelo termo de ruído ao reduzir a equação KPZ a duas formas livres do termo de pressão: a equação de Edwards-Wilkinson (EW), onde avaliamos o efeito da difusão linear; e a equação de Burgers (com ruído), onde avaliamos o efeito de difusão não-linear. Soluções para estas equações são obtidas e correlações nos modos difusivos e suas respectivas estatísticas são estimadas. Nossos resultados indicam que, dependendo da intensidade das fontes de ruído, seu efeito sobre o regime não-linear de estruturas pode ser significativo.

PAINEL 13

ESTUDO DA VARIABILIDADE DO QUASAR 3C273

Ricardo Bulcão Ferrari[1], Luis Claudio Lima Botti[2]
1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE

O quasar 3C273 é um dos mais próximos e mais pesquisados quasares, tendo sua variabilidade sido estudada em toda a faixa do espectro eletromagnético. 3C273 apresenta um comportamento bastante complexo, com evidências de variações quase periódicas em sua densidade de fluxo na faixa rádio do espectro. Em 1991 ocorreu um dos maiores outbursts nesta fonte, com densidade de fluxo de cerca de 60 Jy em 22 GHz. Em 2000, o quasar 3C273 encontrava-se num período com densidade de fluxo alta, tendo atingido aproximadamente 50 Jy em 14,5 GHz. A amplitude da variabilidade nos outbursts varia entre 20 Jy e 40 Jy, dependendo da época e da freqüência de observação. Neste trabalho é apresentado um estudo do comportamento temporal e espectral deste quasar feito a partir de observações realizadas com os radiotelescópios do Itapetinga (Brasil), SEST (Chile), Michigan (Estados Unidos) em freqüências que vão desde 4,8 GHz até 230 GHz. Pretende-se também mostrar as primeiras observações realizadas neste objeto a partir de abril de 2004 em 22 e 43 GHz, quando a antena do Itapetinga foi oficialmente liberada para pesquisas junto à comunidade científica, após oito anos em reforma. Isso possibilitou a continuidade do projeto sobre variabilidade de longo período, que teve início em 1979. Modelos que levam em conta choques em um jato relativístico podem explicar, de uma maneira mais natural, o comportamento

deste objeto. Discute-se a aplicação desses modelos aos dados observacionais entre 4,8 GHz e 230 GHz e nas demais faixas do espectro eletromagnético. Este trabalho recebe o apoio do PIBIC-Mackenzie/CNPq. Parte dessa pesquisa utiliza dados do Observatório de Michigan (University of Michigan e National Science Foundation),

PAINEL 14

BURACO NEGRO NÃO GRAVITACIONAL: EXTENSÃO MAXIMAL

Eduardo Lima Rodrigues[1], Mário Novello[2]
1 - UERJ
2 - CBPF

Nos últimos anos o interesse por modelos análogos, isto é, modelos em que seja possível simular processos gravitacionais através de efeitos não-gravitacionais em laboratórios na Terra, tem crescido bastante. Esses modelos não possuem a mesma origem. Em nosso trabalho nos limitamos a tais modelos análogos que aparecem em algumas teorias não-lineares do eletromagnetismo. Embora processos convencionais do eletromagnetismo sejam lineares, em algumas situações, a não-linearidade aparece devido a efeitos quânticos, meios dielétricos especiais e outros. Veremos que, em um regime não-linear, os fótons se propagam em geodésicas não mais na geometria intrínseca do espaço-tempo de *background*, mas em uma outra geometria efetiva. Com isso, pode-se criar uma analogia com a propagação de ondas eletromagnéticas em um espaço-tempo curvo, devido a processos gravitacionais. Observamos então que é possível descrever uma estrutura análoga a um buraco negro para fótons em um meio dielétrico, gerando duas métricas efetivas, uma para cada polarização do fóton. Apesar da existência de duas métricas diferentes, todos os fótons observam o mesmo horizonte, independente da sua polarização. Nesse trabalho fizemos a extensão analítica da geometria de um buraco negro para fótons em um dielétrico em movimento. Essa extensão é análoga à feita por Kruskal e Szekeres para a geometria de Schwarzschild, possuindo também uma região de buraco branco que, assim como em Schwarzschild, constitui o "inverso" de um buraco negro. Com o surgimento de novos materiais, a possibilidade de produzirmos tais objetos em laboratório se torna mais real. Como perspectivas futuras, devemos agora procurar soluções de buraco negro não gravitacional em dielétricos que sejam mais viáveis de serem construídos em laboratório, a partir das propriedades desses novos materiais.

PAINEL 15

NON-GAUSSIAN EFFECTS IN THE PRESS-SCHECHTER MASS DISTRIBUTION FUNCTION

Lucio Marassi[1], José Ademir Sales de Lima[2,1]
1 - UFRN
2 - IAG/USP

The Press-Schechter (PS) mass distribution function, or the number density for bounded objects, is an important theoretical tool for the galaxy formation problem in cosmology. However, the PS derivation is far from convincing because the mass function accounts for only half of the mean density mass in the Universe. In this work we derive a new mass function based on a power law distribution which parametrizes the original Gaussian PS function. So we define the follow q-parameterized nonextensive (power law) probability (based on Tsallis 1988):

$$P(?)_{PL} ? \frac{B_q}{\sqrt{2??_{(M)}}} ?1 ? ?1 ? q ??2 \frac{?}{\sqrt{2?_{(M)}}} ?^{2} ?^{\frac{1}{1-q}} \quad (1)$$

The most remarkable result of the proposed distribution instead of the Gaussian one is that the missing factor 2 is naturally recovered for a given value of the free parameter q. Another attractive feature of the new distribution is that the results are analytically obtained in such a way that a detailed comparison with the standard PS approach is immediate, and when q tends to 1 we have the original PS approach as well.

PAINEL 16

GALACTIC CONTAMINATION IN THE BEAST MAPS

Jorge Mejia[1], Newton Figueiredo [2], Camilo Tello[1,3], Thyrso Villela[1], Carlos Alexandre Wuensche[1], Colaboração BEAST - 1[4,5], Colaboração BEAST - 2[6,7], Colaboração BEAST - 3[8]
1 - INPE
2 - Universidade Federal de Itajubá
3 - Lawrence Berkeley National Laboratory (LBL)
4 - University of California, Santa Barbara
5 - Università da Milano
6 - Università di Roma
7 - Jet Propulsion Lab (JPL)
8 - IASF-CNR - Sezione di Bologna

We use the uncertainty in the coupling constants (full angular correlation coefficients) between Galactic emission templates and the *Background Emission Anisotropy Scanning Telescope* (BEAST) maps to study the level and spatial extent of Galactic contamination from dust, free-free and synchrotron

components. BEAST has mapped the Northern sky between +33? and +42? at 30 GHz (Ka-band) with 30' resolution, and 41.5 GHz (Q-band) with 23' resolution. This declination band was equally divided in 24 one-hour long RA sectors of ?7900 pixels. For each sector, the contamination level was obtained by the fraction of the *rms* of the BEAST fluctuations that is accounted for by the coupling constant-scaled *rms* of the template fluctuations. We find a total of 5 sectors in each map to be significantly contaminated (>50%). The errors in their coupling constants are <10%. Two of these sectors lie near the Cygnus region with -8?? b ?+17? and are dominated by dust and synchrotron. The other 3 sectors lie near the Galactic anti-center from -22?? b ?+9? and are dominated by free-free and dust. In the remaining sectors there is no distinct dependence on Galactic latitude and the combined *rms* contribution from all three correlated components sets an upper limit of ?20% to BEAST fluctuations of Galactic origin. The unexpected relevance of dust correlated contamination at the BEAST frequencies suggests the existence of an anomalous component with a unique spectral signature.

PAINEL 17

OBSERVATIONAL CONSTRAINTS ON DARK ENERGY

Nilza Pires
UFRN

Cosmic acceleration may be the result of unknown physical process involving either new fields in high energy physics or modifications of gravitation theory. For the first kind of models, dark energy or quintessence is the invisible fuel that drives the current cosmic acceleration. Among many possible candidates, the vacuum energy density or the cosmological constant, whose equation of state (?) is constant along the evolution of the Universe, seems to be the simplest and the most theoretically appealing possibility. However, since there is no compelling reason to believe that the dark energy is characterized by a constant ?, a generic quintessence model may have a time-varying equation of state ?(*t*). For models involving modifications of gravitation theory, such modifications are usually related to the existence of extra dimensions, giving rise to the so-called brane cosmology. In order to improve our understanding of the actual nature of the dark energy, it is analyzed four parameterizations of ?(*t*), proposed by Cooray & Huterer (1999), Efstathiou (1999), Padmanabhan & Choudhury (2003) and Watson & Scherer (2003), respectively; and the brane model proposed by Dvali et al. (2000). The constraints imposed on the parameters characterizing the models are found from the latest supernova data, as provided recently by Riess et al (2004).

PAINEL 18

THE REDSHIFT OF THE DECELERATION/ACCELERATION EPOCH

Nilza Pires
UFRN

The latest results based on the magnitude-redshift relation for extragalactic type Ia supernovae distributed over the redshift interval 0.01?*z*?1.7, provided by Riess et al. (2004) strongly favor a Universe with recent acceleration (q_o<0) and previous deceleration (dq/dz>0). They found a transition redshift of z_t=0.46?0.13. This observational result can be used as a constraint of universe model. This work investigates the transition (deceleration/acceleration) epoch for four generic quintessence models which are represented by a time-varying equation of state ?(*t*). It is analyzed four parameterizations of ?(*t*), proposed by Cooray & Huterer (1999 - P1), Efstathiou (1999 -P2), Padmanabhan & Choudhury (2003 -P3) and Watson & Scherer (2003 - P4), respectively. It is also analyzed the scenarios involving modifications of gravitation theory related to the existence of extra dimensions, the so-called brane cosmology. Restricting the analysis to the flat case it is shown that the P1 and P3 quintessence parametrizations as well the Brane model give values very close to the transition redshift estimated from the SNe Ia data. The others parametrizations (P2 and P4) as well the concordance model (i.e., the flat ?CDM with ?$_?$=0.73) are off by ?2? from the central observational value.

PAINEL 19

STUDYING THE DECAY OF THE VACUUM ENERGY WITH THE OBSERVED DENSITY POWER SPECTRUM

Reuven Opher, Ana Pelinson
IAG/USP

One of the major problems in cosmology today is to explain the observed acceleration of the universe. The present observational data are consistent with the simplest solution to this problem, which is based on the vacuum energy. A decaying vacuum energy is a very attractive solution. It could link the value of the present vacuum energy, that is accelerating the universe today, with the value that created the inflationary epoch in the past. If the vacuum energy does, in fact, decay, an attractive possibility would be its decay into cold dark matter (CDM) since that is the dominant form of matter today. We show how the observed CMB and large galaxy survey data limit the vacuum energy decay rate into CDM between the recombination era and the present. When the vacuum energy decays into CDM, ??/? is diluted. The observed density fluctuation

spectrum is amplified by a factor F in the recombination era due to vacuum energy decay. From observations, the density power spectrum can be amplified by no more than 10% and F_{max}=1.1. We find that the decay of the vacuum energy density ?$_?$ into CDM using a generic dependence ?$_?$?$(1+z)^n$ gives a maximum value for the exponent n_{max}?0.06. We also investigate a recent phenomenological ? model, in which the redshift dependence of the cosmological term ? is suggested by the renormalization group equation ?$(z;?)$=?$_0$+?$_c^0$[?/(1-?)][$(1+z)^{3(1-?)}$-1]
, where ?$_c^0$ is the present critical density. We place an upper limit on the ? parameter, ?$_{max}$=2.3?10^{-3}. If we extrapolate ?$_?$ back to the primordial nucleosynthesis era (PNE) with the dependence ?$_?$?$(1+z)^n$ and examine the predicted value for the vacuum energy density ?$_?$ at the PNE with our maximum value n_{max}=0.06, we obtain a maximum value for the vacuum energy ?$_?$? 2 h_0^2?10^{-42} GeV^4. This upper limit for the vacuum energy density is 34 orders of magnitude smaller than previous studies. Due to the small values of n_{max} and ?$_{max}$ our results indicate that if the vacuum energy is decaying into CDM, the decay rate is extremely small.

PAINEL 20

ONDAS NÃO-LINEARES E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE ESTRUTURAS NO UNIVERSO

André Luís Ribeiro
Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UESC

Neste trabalho, apresentamos um método alternativo para abordar analiticamente alguns aspectos do regime não-linear de formação de estruturas. O método consiste em associar um campo escalar, definido como uma cadeia infinita de osciladores acoplados, ao campo de flutuações de densidade. Esta abordagem requer a definição do tipo de interação na cadeia de osciladores. A escolha adotada neste trabalho foi feita de tal forma a reproduzir as equações do fluido perturbado no contexto de um Universo em expansão. A partir da densidade lagrangeana, obtemos a equação de seno-Gordon para os modos instáveis do campo. As soluções desta equação predizem o aparecimento de ondas não-lineares (sólitons e anti-sólitons) no fluido cósmico. Através de uma mudança de coordenadas, passamos da variável de campo para a variável de densidade e obtemos os perfis dos objetos não-lineares correspondentes às ondas. Este mapeamento entre as variáveis do campo e da hidrodinâmica representa o ponto central do método: após trabalharmos analiticamente com a variável do campo,

podemos retornar às densidades do fluido, em pleno regime não-linear. Nossos primeiros resultados sugerem que o padrão de estruturas observado no Universo pode ser obtido a partir da interação de ondas não-lineares em diferentes escalas astrofísicas.

PAINEL 21

COSMOLOGICAL DISTANCES AND THE FRACTAL STATISTICS OF THE GALAXY DISTRIBUTION

Marcelo Byrro Ribeiro
IF/UFRJ

This work examines the effect of the distance choice in statistical tools used for possible fractal characterization of the galaxy distribution. It starts by reviewing the basics of measuring distance of cosmological sources then various distance definitions, namely the area distance, galaxy area distance, luminosity distance, redshift distance, as well as comoving distance and proper distance, are used to calculate the conditional density ? and the conditional average density ?$^?$ of dust distribution in a Einstein-de Sitter cosmology. The results clearly show the essential role played by the choice of distance in the determination of the scale where relativistic corrections must be taken into account as both ? and ?$^?$ are strongly affected by the choice of distance. It is also shown that an inappropriate distance choice leads to failure of finding any evidence of a galaxy fractal structure when one calculates those quantities, even if such a structure does occur in the galaxy distribution. In particular, the galaxy area distance, the comoving distance and, still, the distance definition given by Mattig's formulae are all unsuitable to probe for a fractal pattern as they render both statistical functions mentioned above constant for all redshift. The analysis shows that a fractal pattern, if it really exists at scales bigger than 100Mpc, can only be found by means of the redshift distance or the luminosity distance, as both lead to a decrease of the conditional density and average conditional density at higher redshifts. Those findings confirm and complement similar results obtained earlier by Ribeiro (1992b, 1995 [astro-ph/9910145], 2001b [astro-ph/0104181]).

PAINEL 22

CONSTRAINTS ON PHENOMENOLOGICAL MODELS OF QUARTESSENCE USING RECENT TYPE-IA SUPERNOVAE DATA

Lucas Saldanha Werneck[1], Martín Makler[2]
1 - OV/UFRJ
2 - IF/UFRJ

According to the current preferred setting to describe our cosmos, the dynamics of the universe is dominated by two components whose nature is unknown: dark energy and dark matter. The simplest model – in which the cosmological constant plays the role of dark energy – is known as ? CDM. But is this the only setting that is consistent with astrophysical data? Recently a phenomenological model that unifies dark energy and dark matter was proposed, the so-called quartessence scenario. In this scenario, a single fluid behaves initially as dark matter and, in a more recent epoch, drives the accelerated expansion, like the dark energy. A special case of this model is the Chaplygin quartessence, which has been thoroughly tested against observational data in the literature. In this work we consider three models of Quartessence: Chaplygin, Logarithmic and Exponential. Each model has an equation of state that, for some parameter values, degenerates to the ? CDM model. We obtain constraints on these models using recently published data from high redshift type-Ia supernovae. Our analysis assumes a flat universe, and we fix the baryon density parameter (from primordial nucleossynthesis and the abundance of light elements) and the Hubble parameter (from the Hubble Space Telescope Key Project results). We show that the three models are consistent with observational data for some range of the model parameters. Other observables must be used to discriminate among this three models, such as the matter power spectrum, weak lensing, and large-scale skewness. This is currently being done.

ENSINO E HISTÓRIA

PAINEL 23

NOMENCLATURE FOR FUNDAMENTAL ASTRONOMY

Alexandre Humberto Andrei
GEA/OV/UFRJ

At the 24th IAU General Assembly, it was created the Nomenclature for Fundamental Astronomy - NFA Working Group. The general task of the WG on NFA is to provide proposals for new nomenclature associated with the implementation of the IAU 2000 Resolutions and to make related educational efforts for addressing the issue to a large community of scientists. The International Celestial Reference System (ICRS) has been introduced by IAU resolutions. Laid on this system, a new moving reference frame of date based on a Celestial Intermediate Pole (CIP) and a Celestial Intermediate Origin (CIO) have been introduced for Earth Orientation. A new precession-nutation model has been adopted and a new definition of UT1 has been introduced. The new reference system conveys improved accuracies, and greater rigor in definitions. Among these are: the new Earth rotation angle (ERA) and UT1 have a defining formula with only a linear term; an Intermediate Reference Frame, with equatorial plane defined by the CIP, and determined by a new precession-nutation model (IAU2000A), where less than two-day periodic motions are considered polar motion, no matter the cause; an origin not precessing along the moving equator (CEO). The details of application to astronomy and the terminology have not been agreed upon yet. It is expected that the ICRS with the fixed International Celestial Reference Frame (ICRF) will be used with the equinox based moving reference frame and the new intermediate reference frame for at least an extended transition period. The reasons for the changes to new concepts, their descriptions and terminology, are presented.

PAINEL 24

OLHANDO PARA O CÉU - UM EQUIPAMENTO

Rule Luís da Silva Marcondes, Telma Cenira Couto da Silva
UFMT

Equipamentos didáticos para o Ensino de Astronomia têm sido desenvolvidos por alunos do curso de Licenciatura em Física da UFMT. Alguns alunos já exercem o ma-gistério em escolas de ensino médio, e os dispositivos são apresentados aos seus estudantes, despertando nestes o interesse pela Astronomia. Posteriormente, esses equipamentos são utilizados como auxílios didáticos ao curso de Introdução à Astrofísica, ministrado no departamento de Física da Universidade Federal de Mato Grosso. Este equipamento serve para localizar o plano do horizonte, o zênite, o nadir, o Equador, os pólos, os pontos cardeais, as latitudes e longitudes geográficas, e para mostrar que a altura do pólo elevado é igual à latitude do observador. Um dos objetivos do dispositivo é mostrar que os observadores situados na mesma linha de latitude geográfica observam as mesmas estrelas mesmo se estiverem localizados em lugares opostos da Terra, em longitudes diferentes. Para esses observadores são obtidos aspectos similares do céu com o intervalo de algumas horas, devido à rotação da Terra. Além disso, a identificação do Equador e dos pontos cardeais no plano do horizonte permitem determinar a direção e o sentido do movimento diário das estrelas. Na construção do aparato foram utilizados os seguintes materiais: suporte de ferro, argolas, EVA, bola grande de isopor, palitos para churrasco, transferidor, tinta, pincel, papelão e caneta. Como material opcional, arame e pequenas bolas de isopor. A linha do Equador, dos pólos, e pequenas diferenças de latitudes e longitudes são representadas sobre a bola grande de isopor. Sobre a base de sustentação de ferro é afixado um papelão representando o plano do horizonte. Este dipositivo pode ser utilizado também por professores de Geografia. No caso de uma aula de Geografia, e não de Astronomia, o ítem seguinte pode ser suprimido: pequenas bolas de isopor e arame são utilizados na confecção de semicircunferências que representam o movimento diário das estrelas, que é paralelo ao Equador Celeste.

PAINEL 25

O CÉU DA BANDEIRA BRASILEIRA

Sérgio Calderari Boscardin
OV/UFRJ

São apresentadas bandeiras de nações que mostram astros do céu: estrelas, o Sol, a Lua e o Cruzeiro do Sul. Colocam-se as origens da bandeira brasileira bem como os seus criadores. A bandeira imperial contribuiu com o verde e o amarelo que, conforme D.Pedro I, simbolizam em suas cores as casa de Bragança, do

Imperador, e de Habsburgo, da Imperatriz. A esfera armilar de uma das bandeiras coloniais deu origim ao céu da bandeira. São apresentadas outras propostas para bandeira do Brasil, uma delas do barão de Rio Branco. Mostra-se como a bandeira evoluiu no tempo, de 21 estrelas em 1889 para 27 estrelas atualmente. Descrevem-se as proporções do desenho correto da bandeira, o tamanho das letras e das estrelas e suas posições de acordo com a lei. São apresentadas as constelações do céu da bandeira, algumas lendas, as estrelas que estão na bandeira e os estados da federação que elas representam. Mostra-se o cuidado, na bandeira original, de preservar no desenho as regiões do país, cuidado que os novos criadores não tiveram. Listam-se os nomes próprios das estrelas, suas distâncias, seus brilhos, tipos, cores, temperaturas, velocidades. Compara-se o tamanho das estrelas no céu da bandeira com suas magnitudes e comenta-se o erro cometido com uma delas que, na bandeira, deveria ser maior. A bandeira não é um mapa celeste, mas uma visão poética do céu da pátria. Mostram-se as diferenças entre o céu real e o céu da bandeira que realçam as constelações e sugerem a amplidão da pátria ao ocupar dois hemisférios. É também apresentado um mapa do hemisfério celeste que corresponde ao céu da bandeira com todas as estrelas, até terceira magnitude, alí presentes.

PAINEL 26

BINGOS EDUCACIONAIS DE ASTRONOMIA

Paulo Sergio Bretones[1,2], Octavio Henrique O. Pavan[3]
1 - IG/UNICAMP
2 - ISCA
3 - IB/UNICAMP

Este trabalho apresenta os Jogos do Saber do Sistema Solar e das Estrelas, desenvolvidos pelos autores para facilitar o ensino de Astronomia. Eles constituem parte do Programa do Laboratório Difusão Científica e Cultural do IB/UNICAMP de apoio ao professor do ensino médio e fundamental, que enfrenta grande carência de recursos didáticos. Dentro deste programa já foram desenvolvidos mais de 50 jogos, em diferentes áreas, que servem de suporte a cursos de atualização para professores na forma de Olimpíadas Científicas financiadas pela CAPES, FAPESP e CNPq. Os jogos são apresentados na forma de bingo com 75 conceitos e definições dispostos em grupos de 25 conceitos em cada cartela, acompanhados de textos de apoio. O seu uso é feito com leitura das definições e a partir delas os participantes devem marcar os conceitos correspondentes em suas cartelas. A aplicação foi feita, pelos autores, para 12 grupos de 48 alunos. Observou-se que os jogos geraram interesse imediato dos participantes e propiciaram discussões. Esse interesse é gerado inicialmente pelo estímulo de participar do jogo e permite que o aluno seja gradual e naturalmente levado a se envolver no assunto. O fator lúdico se mostrou um instrumento

eficiente na indução de alunos e professores a participarem ativa e conjuntamente em atividades de procura do conhecimento. O material transforma o processo de ensino em algo mais dinâmico e divertido. Cópias dos jogos de Astronomia e outros estarão à disposição para serem consultados e usados. (CNPq; PREAC/UNICAMP)

PAINEL 27

A ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE

Claudio de S. Castro[1], Odete Pacubi Baierl Teixeira[2]
1 - E.E. "Prof. Francisco Augusto da Costa Braga"
2 - Departamento de Física e Química - UNESP

Os conteúdos que são tratados no contexto escolar possuem íntima relação com aqueles contidos nos livros-texto, na medida em que estes são utilizados como fonte de consulta principal pelos professores na preparação das aulas. Em se tratando, especificamente, de tópicos ligados à Astronomia, verificamos que dificilmente este tema é trabalhado com os alunos, ainda que grande parte deles manifeste interesse, curiosidade e motivação no sentido de conhecer melhor o nosso universo. Ainda, neste sentido, temos as orientações contidas nos PCN+, que apontam para uma compreensão da natureza cósmica, possibilitando ao jovem realizar uma reflexão sobre sua presença e seu "lugar" na história do Universo, tanto no tempo como no espaço. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada sobre a origem e evolução do universo em que vive. Neste trabalho, especificamente, nos restringimos a realizar uma análise de cinco livros didáticos dos mais utilizados pelos professores de Física no Ensino Médio da rede pública do Estado de São Paulo. A análise visa verificar de que forma tópicos relacionados ao tema Astronomia são tratados nesses livros e quais são os conceitos que, direta ou indiretamente, permeiam o tema em questão. Os critérios estabelecidos se basearam nos adotados para a análise dos livros didáticos (PNLD) sendo centrados na adequação do conteúdo, nos aspectos visuais e no vocabulário utilizado. Os primeiros resultados confirmam nossas expectativas, sendo que nos livros analisados não encontramos o tema em questão. Verificamos que o tema Astronomia é tratado, quando tratado, de maneira indireta nos capítulos que trazem o tópico Gravitação. Os subtítulos relacionados ao tema são na maioria das vezes, as leis de Kepler, a lei da gravitação universal e a constante gravitacional.

PAINEL 28

A VI OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA

João Batista Garcia Canalle[1], Jaime Fernando Villas da Rocha[1], José Renan de Medeiros[2], Carlos Alexandre Wuensche[3], Adriana Roque da Silva[4], Horácio Alberto Dottori[5], Márcio Antonio Geimba Maia[6], Paulo César da Rocha Poppe[7], Roberto Vieira Martins[6]
1 - UERJ
2 - UFRN
3 - INPE
4 - CRAAM/Mackenzie
5 - UFRGS
6 - UFRJ
7 - UEFS

A Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) é organizada anualmente pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e executada pela sua Comissão de Ensino (CESAB). É o evento de maior interação da SAB com a comunidade de professores responsáveis pelos conteúdos de astronomia. Os objetivos da OBA são: (a) promover o estudo da astronomia entre alunos do ensino fundamental e médio; (b) incentivar e colaborar com os professores destes níveis para se atualizarem em relação aos conteúdos de astronomia; (c) fomentar o interesse dos jovens pela astronomia; (d) promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando num mutirão nacional, além dos próprios alunos, seus professores, pais, escolas, planetários, observatórios municipais e particulares, espaços e museus de ciências, associações e clubes de astronomia, astrônomos profissionais e amadores; (e) distribuir, quando possível, materiais educacionais de astronomia, em português para os professores representantes da OBA nas escolas. Neste trabalho apresentamos os resultados da VI Olimpíada Brasileira de Astronomia (VI OBA), a qual ocorreu em 17/05/2003 em todos os estabelecimentos de ensino fundamental ou médio previamente cadastrados. Participaram do evento 76.445 alunos distribuídos por 1.565 escolas pertencentes a todos os Estados brasileiros. Mostraremos também, pela primeira vez, histogramas com a idade dos participantes e percentuais de escolas participantes da OBA por Estado, além dos resultados em termos de distribuições de alunos, escolas, notas e medalhas e a taxa de crescimento da OBA. Uma equipe de 5 alunos foi escolhida dentre os participantes da VI OBA para representar o Brasil na IX Olimpíada Internacional de Astronomia (IX OIA) que vai ocorrer em 2004. A equipe selecionada em 2002 participou da VIII OIA em 2003 e ganhou uma medalha de prata e outra de bronze.

PAINEL 29

APRENDENDO AS CIÊNCIAS DO ESPAÇO ATRAVÉS DA FÍSICA E DA ASTRONOMIA - PROJETO AEB ESCOLA

José Leonardo Ferreira
1 - IF/UnB
2 - Agência Espacial Brasileira

Neste trabalho, iremos apresentar as atividades e os resultados mais importantes obtidos com o projeto APRENDENDO CIÊNCIAS DO ESPAÇO ATRAVÉS DA FÍSICA E DA ASTRONOMIA. Este é um projeto conjunto entre o IF-UnB e a AEB que pretende atuar na divulgação da área espacial e com isso contribuir para a melhoria da qualidade da aprendizagem das ciências nas escolas de ensino fundamental e médio (Projeto AEB Escola). Em particular, apresentaremos as atividades realizadas no projeto piloto que ora se encontra em realização em escolas da periferia da rede pública de ensino do Distrito Federal. As atividades em desenvolvimento compreendem o desenvolvimento de recursos didáticos para professores utilizarem em sala de aula, realização de cursos de capacitação e oficinas de construção de equipamentos ópticos básicos (lunetas e telescópios simples), praticas básicas de observação astronômica e o desenvolvimento de módulos interativos (kits educacionais) para uso em sala de aula. Para pratica observacional, estamos utilizando o telescópio Meade LX 200 integrado com computador via camara CCD 416 XT. Os cursos são administrados por astronomos convidados e os módulos interativos são constituídos por kits de baixo custo com partes ópticas e mecânicas a serem montadas e testadas por alunos do ensino médio com a supervisão de professores e monitores (alunos do curso de física da UnB). Além dos resultados obtidos, apresentaremos também as atividades planejadas para a disseminação deste projeto bem como do AEB Escola para todo o Brasil.

PAINEL 30

OEI, UM CURSO QUE ESTÁ DANDO RESULTADOS

Horácio Alberto Dottori, Basilio Xavier Santiago, Ângelo Fausti Neto
IF/UFRGS

O Observatório Educativo Itinerante (OEI) visa levar a Astronomia ao alcance dos professores de ensino médio e fundamental da rede pública e privada do estado do Rio Grande do Sul. A filosofia do curso é apresentar a astronomia de forma atraente com observação ao telescópio, experiências e teoria dividida em três núcleos: Sistema Solar, estrelas, galáxias e Universo. Apresentamos os resultados da avaliação de 15 cursos realizados no periodo de 2002 e 2003, em diferentes cidades do estado e com a participação 334 professores. O material avaliado consiste em testes, questionários de satisfação e entrevistas por telefone realizadas com 37 professores algum tempo após o curso. Os testes, respondidos pelos professores antes do início e após o término do curso, são um questionário sobre gravitação e um mapa conceitual com lacunas a serem preenchidas. Estes são o principal instrumento de avaliação quantitativa do curso. Com o número de cursos realizados no ano 2003, atingimos uma amostra suficiente para uma análise estatística. Já as outras formas de avaliação são qualitativas, servem para medir a satisfação dos participantes e nas entrevistas por telefone, a repercussão do OEI nas salas de aula. A correção dos testes mostrou que existe um aumento visível na média de acertos antes e depois do curso (de 5.59 para 7.04 para todos os cursos). Revelou também que os participantes que não responderam o pós-teste (desistentes) não são necessariamente os participantes que mostraram baixo desempenho no pré-teste. Em relação ao mapa conceitual nota-se um grupo de participantes com baixo número de acertos e outro grupo com número de acertos maior, o que não aparece no pós-teste. Faz-se necessário avaliar se esse comportamento (não gaussiano) no pré-teste tem outra origem que não o conhecimento astronômico. Outro aspecto avaliado foi a carga horária dos cursos, realizamos cursos de 24h e de 48h, a correção dos testes não mostra diferenças quantitativas em relação a duração dos cursos. As avaliações qualitativas apontam sempre a observação astronômica como a maior atração do curso. Os participantes destacam também a importância desse tipo de atividade (itinerante) para quem vive no interior do estado e a preparação de alto nível dos palestrantes (professores e alunos do depto de Astronomia do IF/UFRGS). Nas entrevistas por telefone o relato dos participantes é muitas vezes emocionante. Mais detalhes da avaliação do OEI serão mostrados no painel. Estamos trabalhando no sentido de aproveitar estes resultados para aprimorar o curso e também a forma de avaliação.

PAINEL 31

CONHECIMENTOS POPULARES DO CÉU NO RIO GRANDE DO NORTE

Walter Romero R. S. Jr., Antenor C. de Araújo, Eduardo A. O. Rocha, Neilton S. F. de Lucena, Laysa G. A. Jucá, Almir F. da Silva, Luiz C. Jafelice
UFRN

Discutimos neste trabalho os resultados de muitas entrevistas, realizadas durante mais de dois anos, no Rio Grande do Norte (RN). O método de trabalho adotado foi o etnográfico (entrevistas, observação empírica, etc.). As ações básicas desta pesquisa, envolvendo as etapas preparatória e exploratória e os processos de tabulação e categorização, já foram concluídas. Os resultados obtidos são muito significativos. Foram entrevistadas 203 pessoas, abrangendo naturalidades de mais de 70 localidades e uma faixa etária entre 13 e 97 anos de idade. Um resultado muito representativo, inédito pela sistematização com que foi obtido, é que o conhecimento do céu e uso efetivo desse conhecimento no dia-a-dia está

significativamente restrito à população constituída de pessoas: mais velhas; do sexo feminino; não residentes em grandes centros urbanos; com menor grau de instrução; e que têm uma relação mais íntima com a terra (através da criação de animais e/ou da agricultura) ou com o mar (através do uso dos astros para navegação e pesca). Estes resultados são discutidos também de forma quantitativa (estatística) no trabalho. A conclusão, preocupante, é que elementos caros da sabedoria popular e da pluralidade cultural estão em vias de serem definitivamente perdidos. Sugerimos propostas de intervenção para atualizar e manter aqueles conhecimentos junto aos mais jovens. Fazemos uma análise preliminar sobre a eventual influência do "Lunário Perpétuo" na tradição oral e no imaginário popular no RN. Discutimos a continuidade deste trabalho, já iniciada, onde buscamos identificar padrões e respectivos pesos das influências das culturas européia, africana e indígena brasileira, nos conhecimentos explicitados. (PPGECNM/UFRN; DFTE/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 32

A ANÁLISE DE DESENHOS NA AVALIAÇÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA

Ana Beatriz de Mello[1], Daniel Nicolato Epitácio Pereira[2], Encarnacion Amélia Martinez Gonzalez[1], Rundsthen Vasques de Nader[1], Bruna Carvalhal Gonçalves de Lima[1]
1 - OV/UFRJ
2 - COPPE/UFRJ

Analisamos, através de desenhos feitos por estudantes de 1ª a 5ª série do Ensino Fundamental, seu nível de conhecimento sobre o Sistema Solar. O Grupo de Extensão Universitária do Observatório do Valongo - UFRJ vem trabalhando com essas crianças noções básicas de astronomia, principalmente sobre o Sistema Solar, através de palestras, oficinas e brincadeiras. A forma como uma criança se manifesta artisticamente está relacionada com suas experiências cotidianas. Assim, sua representação do Sistema Solar refletirá, a princípio, como esse conceito se formou a partir das experiências vividas em família e das noções adquiridas na escola. Para avaliar essa percepção, é solicitado previamente às atividades no Observatório, que os professores responsáveis peçam a seus alunos para desenharem o Sistema Solar, sem quaisquer instruções adicionais. Após as atividades, solicitamos que as crianças retratem o que aprenderam sobre o assunto. Desenvolvemos um software para catalogação e análise estatística dos desenhos, esta feita com base em critérios previamente estabelecidos. Os pontos analisados dividem-se em dois grandes grupos. O primeiro trata da presença ou não dos diversos constituintes do Sistema Solar, incluindo satélites, planetas com anéis, cometas etc. O segundo trata das proporções entre os corpos celestes

desenhados. Esses dois temas são apresentados nas oficinas "Bingo do Sistema Solar" e "Dimensões no Sistema Solar". Tendo trabalhado com uma amostra de cerca de 400 desenhos, pretendemos implementar melhorias e mudanças em nossa prática pedagógica. Verificamos uma clara melhora no aprendizado dos conceitos apresentados, em especial quanto às proporções no Sistema Solar.

PAINEL 33

TENDÊNCIAS DE TRABALHOS SOBRE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA APRESENTADOS NAS REUNIÕES ANUAIS DA SAB

Paulo Sergio Bretones[1,2], Jorge Megid Neto[3], João Batista Garcia Canalle[4]
1 - IG/UNICAMP
2 - ISCA
3 - FE/UNICAMP
4 - IF/UERJ

Este estudo pretende avaliar as principais tendências dos trabalhos apresentados nas reuniões anuais da SAB publicados na seção Ensino e História entre 1977 a 2003. De 168 trabalhos identificados, 133 (79,2%) relacionam-se à Educação em Astronomia. Estes resumos foram lidos e classificados nos seguintes aspectos: instituição; nível escolar a que se refere; foco temático; gênero de trabalho acadêmico. As instituições de maior produção são a UFRJ, USP, UERJ, UFRN e MAST, cada uma com 10% dos trabalhos aproximadamente. Em relação ao nível escolar, preponderam estudos voltados para o ensino fundamental (32,3%) e para o ensino médio (29,3%); os demais direcionaram-se para o ensino superior e para o público não-escolar. Em relação ao foco temático, observa-se maior concentração em Recursos Didáticos (25,6%) e Currículos e Programas (21,8%), encontrando também significativa produção em Conteúdo e Método, Programas de Educação Não-Formal, Formação de Professores e Educação Não-Formal. Quanto ao gênero de trabalho acadêmico, 58,6% dos trabalhos consistem de Relatos de Experiência, havendo menor concentração em Pesquisa Experimental e Estudos de Análise de Conteúdo entre outros gêneros. Nota-se, no conjunto de trabalhos, uma tendência à apresentação de experiências sem a preocupação da busca de solução de problemas e tratamento sistemático de dados; porém, observa-se uma intenção generalizada em dividir as experiências com a comunidade crescente na área de ensino.

PAINEL 34

ASTRONOMIA CLÁSSICA COMO CONSTRUÇÃO PÓS-MITOLÓGICA

Leandro Di Bartolo[1], Jaime Fernado Villa da Rocha[2]
1 - OV/UFRJ
2 - IF/UERJ

O advento da racionalidade grega é tema central para a compreensão de nossa própria trajetória de civilização e, no século passado, recebeu abordagem com particular ênfase na articulação entre a constituição da cidade democrática e o nascimento do discurso lógico-racional sobre o mundo. Dentro desta perspectiva, existe uma relação intrínseca entre as explicações naturais para fenômenos naturais então enunciadas pela primeira vez, e seu ambiente cultural, marcado por uma resposta epistemologicamente original a uma grave crise social, resposta esta viabilizada por estruturas políticas pré-existentes. A compreensão de tais elaborações dentro de um contínuo cultural levou a uma contribuição conceitual relevante quando a racionalidade grega pôde ser compreendida como pensamento pós-mitológico, o que é essencialmente diverso de conceber o ambiente cultural que a precedeu como pré-filosófico. A constituição do saber astronômico clássico, entretanto, nunca foi posta sob tal prisma. Particularmente, a eleição do geocentrismo quando é explicada, o é simplesmente pela sua direta relação com a física aristotélica, mas sempre numa abordagem internalista, nunca contextualizada em seu cenário de evolução cultural. Neste sentido, uma lacuna na história da ciência é o detalhamento da imbricação entre aquela evolução cultural e a lenta construção de um modelo astronômico completo. Preenchemos tal lacuna ao demonstrarmos como dados intrínsecos destes modelos, como a eleição do geocentrismo, podem de fato ser corretamente compreendidos a partir de sua contextualização como pós mitológicos. Mapeamos seu permanente diálogo com a física aristotélica também contextualizada como caudatária de uma tradição fundada no embate discursivo da praça pública. Para tal consideramos as especificidades da racionalidade grega, de caráter originariamente político, e inventariamos suas diferenças com relação às racionalidades renascentista e contemporânea.

PAINEL 35

DEZ ANOS DE CESAB

Jaime Fernando Villas da Rocha[1], João Batista Garcia Canalle[1], Adriana Roque Valio da Silva[2]
1 - UERJ
2 - CRAAM/Mackenzie

Neste trabalho levantamos as ações desenvolvidas pela CESAB desde sua criação em 4/8/93. Constatamos um expressivo crescimento percentual do número de

trabalhos apresentados nas reuniões anuais da SAB, a partir da sua criação, na seção de Ensino e História, os quais passaram de menos de 0,5% em 1993 para cerca de 10% em 2003. Alguns outros resultados diretos da atuação da CESAB são: 1) os já tradicionais cursos, oficinas, conferências e observações públicas para professores das cidades (e respectivas vizinhanças) nas quais ocorrem as reuniões da SAB; 2) as participações de mais de dez astrônomos na Comissão de Análise e Avaliação de Livros Didáticos de Ciências junto ao Plano Nacional de Livros Didáticos (PNLD) do MEC, 3) a organização da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA), um evento que em 2003 contou com a participação de 76.445 alunos, 4) a participação do Brasil em 5 Olimpíadas Internacionais de Astronomia obtendo 5 medalhas de bronze e 2 de prata, 5) distribuição de vastas quantidades de materiais educacionais para escolas participantes da OBA, 6) a organização do primeiro pedido conjunto de verbas ao CNPq através do projeto ENSINAST, 7) elaboração do Programa de Empréstimo de Telescópios (PET), 8) apoio à Associação Brasileira de Planetários (ABP) para conseguir recursos. Estes e outros resultados serão discutidos e historiados em detalhes no painel.

PAINEL 36

ANÁLISE DOS NÚMEROS DE TRABALHOS APRESENTADOS NAS REUNIÕES ANUAIS DA SAB ENTRE 1993 E 2003

João Batista Garcia Canalle[1], Paulo Sérgio Bretones[2,3], Jorge Megid Neto[4]
1 - UERJ
2 - ISCA
3 - IG/UNICAMP
4 - FE/UNICAMP

Analisamos neste trabalho se a criação das Comissões de Ensino e a de História a 10 e 5 anos, respectivamente, implicou em algum crescimento no número de trabalhos apresentados nesta seção nas reuniões anuais da SAB. Constatamos que no período de 1993 a 2003 o número de trabalhos da citada seção passou de 3% para 8,8% do total dos trabalhos, com constante crescimento nesta taxa, apesar de algumas oscilações. Também verificamos que o número de trabalhos em Cosmologia/Relatividade está constante em torno de 8%; os de Astrofísica Extragaláctica variaram de 25% para 17%; os de Dinâmica/Astrometria caíram de 14% para 9%; os de Astrofísica Galáctica/Meio Interestelar e Sol/Sistema Solar estão aproximadamente constantes em torno de 10%; os de Astrofísica Estelar estão aproximadamente constantes em torno de 25% e a área de Instrumentação/Software está em lento crescimento, pois variou de 5,5% para 7,5%. Neste trabalho vamos mostrar detalhados gráficos com valores absolutos e relativos dos trabalhos por áreas ao longo dos últimos 10 anos de reuniões anuais da SAB.

PAINEL 37

ARQUEOASTRONOMIA NO NORDESTE DO BRASIL, REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA E IMPLICAÇÕES COGNITIVAS

Luiz C. Jafelice, Luiz D. de Sousa Neto, Francisco C. de Meneses Jr., Daniel Bertrand, Francisco A. D. Lopes, Neilton S. F. de Lucena, Walter Romero R. e S. Jr., Luziânia A. L. de Medeiros, Almir F. da Silva, MIlton T. S. Alves
UFRN

Discutimos neste trabalho pesquisas em arqueoastronomia que desenvolvemos em sítios arqueológicos no Rio Grande do Norte. Nossos objetivos são levantar informações e registros materiais para: obter evidência melhor documentada sobre a relação que as pessoas que viveram naquela região há milhares de anos atrás tinham com as "coisas do céu", e apoiar nossas iniciativas educacionais para um ensino de astronomia fundamentado em uma abordagem cultural e humanística. Efetuamos medidas astrométricas com o teodolito e coletamos dados *in situ*. Analisamos a viabilidade de que algumas incisões em rocha foram motivadas por conhecimento astronômico. Neste estudo estendemos o escopo da pesquisa para estudarmos representações simbólicas humanas em geral e sugerirmos maneiras de usá-las na educação científica. Estamos particularmente interessados nos conteúdos psicológicos e interpretações associados aos desenhos rupestres e em esclarecer até que ponto pode-se relacioná-los, sem ambigüidade, a realizações cognitivas específicas daqueles que desenharam as incisões. Também ampliamos a perspectiva habitual, que costuma contemplar apenas representações em sítios europeus, centro-americanos ou asiáticos, e fazemos estudo comparativo incluindo as representações pictóricas que encontramos. Nossas conclusões indicam claramente uma universalidade representacional. Avaliamos se ela é fortuita ou reveladora de elementos constitutivos humanos. Discutimos ainda resultado inédito sugerindo o uso de marcos geográficos conspícuos na localização de fontes de água durante o nomadismo sazonal daqueles povos e a eventual caracterização de incisões como registros orientacionais para tais fontes. Explicitamos ainda o rico potencial didático-pedagógico das interconexões multidisciplinares relacionadas à arqueoastronomia e como articulá-las com estudos etnoastronômicos, visando recuperar e integrar aspectos culturais locais ao ensino de astronomia. (PPGECNM/UFRN; DFTE/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 38

O CÉU NA TRADIÇÃO ORAL INDÍGENA NO RIO GRANDE DO NORTE

Neilton S. F. de Lucena[1], Antenor C. de Araújo[1], Eduardo A. O. Rocha[1], Walter Romero R. e S. Jr.[1], Almir F. da Silva[1], Gilvana Benevides Costa[1], Laysa G. A. Jucá[1], Aucides B. de Sales[2], Julie A. Cavignac[1], Luiz C. Jafelice[1]
1 - UFRN
2 - Fundação José Augusto (Governo do RN)

Desenvolvemos neste trabalho uma pesquisa etnoastronômica com descendentes indígenas no Rio Grande do Norte (RN), onde discutimos seus conhecimentos sobre, e relações com, "coisas do céu". Adotamos o método etnográfico (entrevistas, observação empírica, etc.). Os objetivos deste trabalho são: levantar os discursos e práticas de descendentes indígenas relacionados a fenômenos celestes; colaborar no registro da tradição oral, enfocando o aspecto particular da relação entre seres humanos, céu e Terra; e contribuir para o resgate da memória e identidade indígenas no RN. Esta pesquisa está em uma etapa inicial, contudo já é possível discernir um viés no relacionamento desses descendentes com "coisas do céu", em comparação com o restante da população. De fato, 82% dos descendentes indígenas entrevistados conhecem questões relacionadas a astronomia e aplicam esse conhecimento no seu dia-a-dia, em comparação com 71% de não indígenas que procedem dessa maneira. Discutimos também este último resultado, da inclusão relativamente grande de fenômenos celestes na vida diária inclusive de não indígenas. Ele indica que em muitos aspectos importantes do dia-a-dia nessa região do país, o processo de aculturação parece ter tido uma influência muito mais forte das culturas indígenas sobre a cultura européia do que comumente se supõe. Essa maior influência indígena envolve conhecimentos autóctones locais cruciais para a sobrevivência. Destacamos ainda outro resultado representativo, sugerindo que entre os descendentes indígenas os fenômenos celestes em geral (astronômicos e meteorológicos) estão sensivelmente mais presentes nas conversas cotidianas. Propomos ainda formas de se usar este tipo de pesquisa para a educação científica em comunidades multiculturais. (PPGECNM/UFRN; DFTE/UFRN; PRONEX/FINEP; NUPA/USP; Temáticos/FAPESP)

PAINEL 39

ASTRONOMIA NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS

Renata Messias Bezerra[1], Paulo Henrique Azevedo Sobreira[2,1]
1 - Faculdades Teresa Martin
2 - FFLCH-USP

Analisou-se oito grupos de temas de Astronomia em seis livros didáticos de Ciências do terceiro ciclo do Ensino Fundamental e quais são os erros mais

comuns deles. Os seis livros didáticos de Ciências avaliados são todas as obras recomendadas pelo Guia de Livros Didáticos do MEC, o PNLD/2002. Os oito grupos de temas analisados neste trabalho, em ordem decrescente, segundo a quantidade dos erros encontrados foram: (47,4%) Sistema Solar; (12,6%) Fases da Lua, marés e eclipses; (10,5%) Céu e constelações; (8,4%) Universo (Cosmologia), nebulosas e galáxias; (8,4%) Astronáutica e instrumentos astronômicos; (7,4%) Estações do ano; (3,2%) Estrelas; (2,1%) Fusos horários e calendários. O tema Sistema Solar foi abordado em todas as seis obras e por isso apresentou a maioria dos erros totalizados, enquanto os temas de fusos horários e calendários só constam em dois livros, e desta maneira apresentam as menores quantidades de erros. O livro com maior quantidade de erros abordou cinco dos grupos de temas analisados, enquanto o que tem menos erros, só trabalhou com um grupo de temas, o que demonstra que todos os livros didáticos analisados têm problemas que precisam ser corrigidos independente da quantidade deles. O tema Sistema Solar mereceu maior atenção na análise e foi subdividido nos seguintes assuntos, também em ordem decrescente, segundo a quantidade de erros: (40%) Planetas; (13,3%) Satélites naturais; (13,3%) Meteoróides, meteoros e meteoritos; (11,1%) Asteróides e cometas; (4,4%) Sol; (17,8%) Outros, que seriam: definições incompletas, ilustrações sem informações sobre escala de tamanho e distância e sem indicações sobre o plano e o formato das órbitas dos planetas, que são desenhadas excessivamente elípticas.

PAINEL 40

PASSEANDO PELO ZODÍACO-UM EQUIPAMENTO

Rule Luís da Silva Marcondes, Telma Cenira Couto da Silva
UFMT

O movimento de translação da Terra em torno do Sol permite que olhemos para várias direções do espaço celeste ao longo de um ano. Durante esse período a Terra percorre no céu uma região centrada na eclíptica denominada Zodíaco. As constelações zodiacais são doze, entretanto, em seu percurso anual aparente na eclíptica o Sol passa por uma outra constelação, conhecida como Ofiúco, o Caçador de Serpentes. Desde os tempos remotos as pessoas relacionam os intervalos de tempo em que determinadas constelações ficam visíveis no céu com a época de plantio, colheita, e alterações no clima em geral. A associação da mitologia ao nome das constelações permitiu, em tempos antigos, a transmissão oral das descrições do céu. Portanto, há muito tempo as constelações estão relacionadas ao misticismo. Ainda hoje é bastante comum a li-gação que os leigos fazem entre os conceitos de astrologia e os de astronomia.Quando é levado a conhecer algumas constelações, o estudante costuma procurar no céu noturno a constelação associada ao horóscopo do mês. Na realidade, essa constelação está no céu durante o dia, não sendo, portanto, visível naquele momento. Um

equipamento didático foi construído com o objetivo de mostrar as variações do céu diurno e noturno, na faixa zodiacal, em diferentes épocas do ano. O dispositivo permite que o estudante verifique que as constelações zodiacais que ficam visíveis à noite são as que encontram-se aproximadamente opostas à projeção do Sol na esfera celeste. Por exemplo, se o Sol "estiver" em Gêmeos, ou seja, se a projeção do Sol sobre a esfera celeste estiver na constelação de Gêmeos, essa constelação não pode ser observada por causa da luz solar. Quando, devido à rotação da Terra, o observador estiver localizado no lado oposto ao Sol, à noite, a constelação que permanece mais tempo visível no céu é a que está oposta a Gêmeos, no caso, Sagitário. Na construção do aparato foram utilizados materiais simples, tais como : placas e bolas de isopor, lâmpadas, soquetes, fio de cobre, interruptores, fita isolante, braço de madeira, pregos, tintas coloridas, pincel e cola. A utilização de materiais de baixo custo na construção do equipamento permite que este possa ser facilmente reproduzido pelos interessados no assunto.

PAINEL 41

ANTARES: AN OBSERVATORY FOR EDUCATION AND PUBLIC OUTREACH

Paulo César da Rocha Poppe, Vera Aparecida Fernandes Martin
Departamento de Física e Observatório Astronômico Antares - UEFS

For the last two years the “Observatório Astronômico Antares” and the “Departamento de Física” at “Universidade Estadual de Feira de Santana” has been engaged in a collaborative effort to develop a place that can be used for astronomical education from elementary and secondary grade school. In this work, we describe the successful revitalisation of the science teaching from astronomical project (PECS: Projeto Educação, Ciência e Sociedade) supported by Vitae Foundation grant number B-13402/1. An exposition of some science kits (astronomical distances and scales, solar systems, stars and galaxies) developed with ordinary material, with application in several areas of the curriculum (physics, mathematics, chemistry and geography) are presented in this meeting. The project’s role is to inform and inspire audiences by capitalising on the excitement of new developments and discoveries in current astronomy. One key target audience is 11 to 16 years old, often reached through the education system, which we can uniquely support by providing links between cutting edge research and the curriculum. Young people’s fascination for astronomy and space is translated into an understanding and interest in all scientist areas, and a readiness to consider a scientific career.

PAINEL 42

UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA DE ENSINO: ASTRONOMIA PARA CRIANÇAS "DESBRAVADORAS"

Daiana Ribeiro, Roberto K. Saito, Alexandre Bortoletto, Emerson Lapolli
UFSC

Dentre as diversas abordagens na divulgação e no ensino da Astronomia para a comunidade em geral (e.g. planetários, curso para leitura do céu, Astronomia amadora), introduzimos uma forma diferente de divulgação e ensino para um público alvo entre 10 e 15 anos de idade. Apresentamos neste trabalho os resultados da aplicação de módulos de Astronomia para um clube de "Desbravadores" - entidade filantrópica de escotismo - da grande Florianópolis. Esta entidade, de abrangência mundial, possui em Santa Catarina 6000 desbravadores espalhados em vários clubes, sendo que 16 destes, com aproximadamente 700 desbravadores, estão na região da Grande Florianópolis. Este trabalho foi realizado em dois módulos. No módulo inicial introduzimos textos com noções gerais de Astronomia para a faixa etária escolhida, com os seguintes tópicos: Astronomia de posição, sistema solar, efeitos relacionados aos movimentos dos planetas, e uma noção básica de estrelas e constelações. Mesmo não havendo muita bibliografia para esta faixa etária o texto foi escrito de uma maneira simples, facilitando a compreensão das criancas. Usamos como metodologia na aplicação deste material: i) aulas expositivas com apresentação em slides e transparências em sala de aula e ii) aulas práticas de leitura do céu e observações com auxílio do telescópio Meade LX-200 10" do Grupo de Astrofísica da UFSC. No segundo módulo, de nível mais avançado, abordamos como tema estrelas e constelações. Utilizamos, novamente, aulas expositivas e aulas práticas, sendo que o enfoque maior esteve nas aulas práticas. Em ambos os módulos, os alunos foram submetidos a uma avaliação de conhecimentos teóricos e práticos. Os alunos aprovados foram condecorados pela entidade filantrópica com a especialidade em Astronomia. Temos como perspectivas a aplicação destes módulos de Astronomia para os demais clubes da Grande Florianópolis e assim obter parâmetros e sugestões na concepção de livros de ensino e divulgação em Astronomia, para crianças de 10 a 15 anos de idade.

PAINEL 43

A PRAÇA DOS TELESCÓPIOS DA FUNDAÇÃO PLANETÁRIO

Jorge Marcelino Santos-Júnior, Paulo César Rodrigues Pereira,
Fernando Antonio Pires Vieira
Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro

A Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro inaugurou, no dia 9 de julho de 2003, um novo espaço dedicado ao ensino e à difusão da Astronomia: a Praça dos Telescópios. Dotada de quatro cúpulas de 3,5 metros de diâmetro e uma cúpula Robo-Dome totalmente automatizada, cinco telescópios MEADE LX200 GPS de 7, 10 e 12 polegadas de diâmetros de abertura com apontamento automático, além de três CCDs SBIG, sendo um ST7E, um ST8XE e um ST10ME, essa área possibilita uma nova abordagem com o público que freqüenta o Museu do Universo. Neste trabalho, apresentaremos toda a área e os equipamentos que compõem a Praça dos Telescópios, bem como a estatística das atividades observacionais desenvolvidas no último ano, como o eclipse da Lua em 8 de novembro de 2003, quando tivemos a presença de aproximadamente 1.200 pessoas, e o evento Semana de Observação dos Planetas, em abril de 2004, com cerca de 4.500 pessoas. A Praça dos Telescópios apresenta também atividades ligadas ao ensino formal, através de cooperações com escolas do ensino médio, reunindo pequenos grupos de estudantes que têm a oportunidade de fazer observação, redução e determinação de período de estrelas variáveis. Dados obtidos com estes novos equipamentos foram utilizados em projeto final do curso de graduação em Astronomia da UFRJ, e outro projeto encontra-se em andamento. O espaço é usado também para cursos de aperfeiçoamento de professores de escolas municipais do Rio de Janeiro. Com a Praça dos Telescópios, foi possível aumentar a oferta de dias de observação, acarretando um aumento significativo dos freqüentadores da Fundação Planetário e uma grande receptividade deste público.

PAINEL 44

HIPERTEXTO NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Maria de Fátima Oliveira Saraiva, Kepler de Souza Oliveira Filho
IF/UFRGS

Nas últimas décadas tem sido largamente difundido e incentivado o uso do computador na educação, como uma tentativa de modernizar e diversificar o ensino e diminuir o insucesso na aprendizagem, principalmente em disciplinas historicamente consideradas "difíceis", como Física, Matemática, e as Ciências Físicas em geral. No caso da Astronomia, o uso do computador parece ser especialmente adequado, pois essa disciplina é rica em conceitos baseados em fatos difíceis de serem visualizados (por exemplo os movimentos dos astros), mas que podem ser reproduzidos e apresentados de forma clara através de uma simulação. Dentro desse espírito de introduzir novas tecnologias no ensino, e também motivados pela necessidade de aumentar o escasso número de textos didáticos de Astronomia escritos em português, em 1997 começamos a desenvolver um hipertexto (e paralelamente um livro com o mesmo material) de Astronomia e Astrofísica, a ser utilizado como texto básico na disciplina "Fundamentos de Astronomia e Astrofísica", obrigatória para os alunos do curso de Física da UFRGS. A partir de 2001, com a implementação, no nosso Instituto,

do Centro de Referência para o Ensino de Física (CREF), passamos a utilizar o hipertexto como recurso didático principal em algumas das turmas, sendo que em outras mantivemos as aulas tradicionais, sugerindo o hipertexto apenas como consulta. Neste trabalho comparamos os desempenhos dos alunos nos dois tipos de aulas, com o objetivo de avaliar *a melhor maneira de utilizar o hipertexto* como ferramenta de ensino; medir a eficácia do hipertexto como ferramenta em si é uma tarefa que, se factível, permanece por fazer. Até o momento comparamos as notas obtidas pelos alunos em 12 turmas diferentes, metade das quais teve um tipo de aula e a outra metade o outro. A conclusão mais contundente é que as diferenças de desempenho médio têm como principal causa, não os métodos e as ferramentas de ensino, e sim o professor que os utiliza.

PAINEL 45

EXPERIÊNCIA DO INPE COM A CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES EM ASTRONOMIA EM 2003

Ana Maria Zodi, André de Castro Milone, Cláudia Vilega Rodrigues, Carlos Alexandre Wuensche, Flávio D'Amico
INPE

Durante o segundo semestre de 2003 a Divisão de Astrofísica do INPE realizou, pela primeira vez, o "Ciclo de Capacitação de Professores em Astronomia", destinado a professores do ensino fundamental e médio. O objetivo deste Ciclo foi transmitir os conceitos básicos de astronomia e realizar atividades a eles relacionadas, visando capacitar os professores a utilizá-los em sala de aula, associados aos tópicos do conteúdo curricular. A primeira parte das aulas foi dedicada à apresentação e discussão dos temas abordados, seguida da realização de uma ou duas atividades relacionadas a estes temas. Foram fornecidos aos participantes roteiros de aula e de atividades, bem como materiais para a realização das oficinas. Além das aulas diurnas, a cada mês foram realizadas atividades noturnas de observação do céu, nas quais foram passadas as noções básicas de observação astronômica e reconhecimento do céu. A título de avaliação e revisão dos conteúdos abordados, foram distribuídos questionários de revisão. Os participantes desenvolveram também um projeto final de Curso, com propostas de atividades para serem aplicadas nas escolas, bem como relatos das atividades que chegaram a ser aplicadas ainda durante a realização do Curso. Neste painel são ilustrados alguns resultados obtidos com relação ao aprendizado e participação dos professores, e ao efeito multiplicador do Curso. Neste último caso estão a criação, tanto pelos professores quanto pelos próprios alunos, de formas próprias de realizar as atividades nas suas escolas. Mais informações podem ser obtidas na página: http: //www.das.inpe.br/curso/curso_ciclo.html

ESTRELAS

PAINEL 46

ANÁLISE ESPECTROSCÓPICA DA ESTRELA BINÁRIA PRÉ-SEQUÊNCIA PRINCIPAL AK SCORPII

Silvia H.P. Alencar[1], Claudio H.F. Melo[2], Cornelis P. Dullemond[3], Johannes Andersen[4], Celso Batalha[5], Luiz Paulo R. Vaz[1], Robert D. Mathieu[6]
1 - ICEx/UFMG
2 - ESO/Chile
3 - Max Planck Institut fur Astrophysik
4 - Niels Bohr Institute for Astronomy, Physics, and Geophysics
5 - ON/MCT
6 - University of Wisconsin-Madison

AK Sco é uma estrela binária espectroscópica de linha dupla, cuja solução orbital foi proposta por Andersen et al. (1989) baseada apenas na espectroscopia, pois esta estrela não apresentou eclipses em suas curvas de luz. Neste estudo melhoramos de maneira significativa as determinações do período e dos parâmetros orbitais de AK Sco. Apesar de intenso monitoramento fotométrico não achamos eclipses ou qualquer outra variação periódica nas curvas de luz. No entanto, a paralaxe do sistema bem determinada pelo satélite Hipparcos permitiu-nos restringir a inclinação orbital na faixa $65^{?}<i<70^{?}$, levando aos seguintes parâmetros físicos para as duas estrelas quase idênticas: M=1.35?0.07 $M_{\odot}$, R=1.59?0.35 $R_{\odot}$ e $v\sin i$=18.5?1.0 km s^{-1}. Modelos de disco foram ajustados à distribuição de energia espectral de AK Sco e os melhores modelos indicam que efeitos dinâmicos devidos à interação de maré do sistema binário são responsáveis por empurrar a borda interna do disco para fora. Combinando fotometria e espectroscopia simultâneas calculamos a ocultação por poeira na frente de cada estrela em vários pontos da órbita. Os resultados mostram a existência de sub-estruturas em escalas de apenas um diâmetro estelar e também que um lado da órbita é mais obscurecido do que o outro. Não observamos evidências em AK Sco de aumento de acresção perto da passagem do periastro, como esperado teoricamente e observado previamente em DQ Tau, um sistema binário jovem e com características orbitais semelhantes. O estudo desta estrela é

importante pois a maioria das estrelas jovens faz parte de sistemas múltiplos e a interação entre estrelas nestes sistemas influencia e altera a evolução de discos circunstelares e circumbinários, a evolução do momento angular do sistema estrela/disco e as condições no disco para a formação planetária.

PAINEL 47

THE MASS LOSS RATES OF TWO CURIOUS B[E] STARS: MWC300 AND CD-42º11721

Marcelo Borges Fernandes [1], Francisco Xavier de Araujo[1], Michaela Kraus[2], Henny Lamers[2]
1 - ON/MCT
2 - Utrecht University

MWC 300 and CD-42º11721 are two very curious objects presenting the B[e] phenomenon, i.e., a B-type spectrum with forbidden emission lines. The curiosity comes mainly from their quite doubtful evolutionary stage. In the literature, there are doubts whether they are pre- or post-main sequence objects. These doubts come specially from the absence of reliable information concerning their physical parameters, e.g., effective temperatures and distances. In order to help this discussion, we have analysed their optical spectra and have derived some of their physical parameters. We have used high and low resolution spectra, obtained by us, with the FEROS and B&C spectrographs respectively, at the ESO 1.52m telescope in La Silla, Chile (agreement ESO/ON). For both stars, we have identified many permitted and forbidden lines with different profiles. The most numerous lines are from the Fe II ion. It is important to cite the presence, in both stars, of double peaked lines, indicating a rotating disk. Besides, we have used some diagnostic lines to obtain possible distances for both stars. Using a numerical code, we have estimated their mass loss rates. Firstly this code derives the photoionization structure of a spherical and expanding wind with H, He and S and after the luminosity of [S II] lines (?? 6716,6731). The mass loss rates are determined from the comparison between observed and predicted line luminosities. We are also considering the presence of an equatorial disk in our calculations. However for those stars, difficulties concerning the distances and effective temperatures have obliged us to derive different models for each object. Thus we do not have precise values, but a range of values, considering two possible scenarios, a spherical stellar wind and an equatorial disk plus a polar wind. For MWC 300, we have derived a mass loss rate around 9.0 ? 10^{-7} and 3.0 ? 10^{-6} $M_{\odot}$ yr^{-1}, for a spherical scenario, and around 3.8? 10^{-7} and 1.2 ? 10^{-6} $M_{\odot}$ yr^{-1}, for a disk scenario, assuming an effective temperature of 21000 K and a distance lying between 5.5 and 15.5 kpc. For CD-42º11721, we have derived a mass loss rate around 10^{-6} $M_{\odot}$ yr^{-1}, for a spherical scenario, and 6 ? 10^{-7} $M_{\odot}$ yr^{-1}, for a disk scenario, considering a distance lying between 2.3 and 2.6 kpc, even assuming two different spectral types, a B-late type star with effective temperature of 15000 K and a B-early type star with 27700 K.

PAINEL 48

PROCURA POR NOVOS AGLOMERADOS ABERTOS UTILIZANDO O CATÁLOGO TYCHO-2

Bruno S. Alessi[1], Wilton S. Dias[2], André Moitinho[3]
1 - IAG/USP
2 - IF-USP/São Carlos
3 - Observatório Astronómico de Lisboa

Apresentamos os mais recentes resultados sobre a procura de novos possíveis aglomerados abertos, dando continuidade às investigações de nosso grupo de trabalho (Alessi et al. 2003), que têm como objetivo atingir um maior grau de completeza em nossa base de dados (Dias et al. 2002). Nesse trabalho, novos possíveis aglomerados abertos foram encontrados através de uma inspeção sistemática de regiões do céu, usando os dados astrométricos e fotométricos fornecidos pelo catálogo Tycho-2. A existência desses agregados estelares é sugerida pela análises de movimentos próprios, através do método estatístico de Sanders (1971), pelos diagramas cor-magnitude das estrelas consideradas membros, distribuições de densidade estelar e inspeção visual dos campos em imagens do Digitized Sky Survey (DSS). De posse dos resultados determinamos movimentos próprios absolutos e valores preliminares de avermelhamentos, distâncias e idades da maioria dos candidatos. Os resultados sugerem que os novos possíveis aglomerados encontram-se próximos ao Sol, em distâncias menores que 1 kpc.

PAINEL 49

SURVEY NO HEMISFÉRIO SUL: DETECÇÃO DE DISCOS EM TORNO DE ESTRELAS JOVENS E EVOLUÍDAS

Roberta Almeida Pereira de Souza, Ramiro de la Reza, Isabel Oliveira, Licio da Silva
ON/MCT

Nos últimos dez anos, nós temos trabalhado num survey no hemisfério sul baseado em fontes de infravermelho. Esse survey resultou na descoberta de um grande número de estrelas Pos-T-Tauri de baixa massa (PTTs) com idades entre 5 e 30 milhões de anos e também gigantes K ricas em lítio com grande excesso em infravermelho. PTTs são objetos com diferentes estágios de formação planetária. Devido à variedade de idades das estrelas detectadas, nós esperávamos encontrar

algum exemplo de disco. Nossa estratégia observacional foi o uso da coronografia no infravermelho para as estrelas selecionadas no telescópio de 1,60m no OPD. Nós também esperamos detectar nuvens circunstelares produzidas por uma súbita perda de massa associada a um rápido enriquecimento de lítio pela fotoesfera. Nossos resultados: a redução ainda está sendo feita. Até agora, não temos indicação de presença de discos, mas tivemos um resultado muito interessante. Detectamos um sistema múltiplo, aparentemente novo, o qual reportaremos nesse encontro.

PAINEL 50

ESTRELAS Be NOS CONES DE OBSERVAÇÃO DO SATÉLITE COROT

Laerte Brandão Paes de Andrade, Eduardo Janot Pacheco
IAG/USP

Este trabalho faz parte das atividades da fase de pré-lançamento do satélite COROT, da agência espacial francesa (CNES), a ser lançado em 2006 com a participação do Brasil. O satélite será dedicado à sismologia estelar e a busca de planetas telúricos. Apresentamos os resultados de análises espectroscópicas de uma série de estrelas B/Be localizadas nas direções dos cones de observação do satélite (18h50 e 06h50). Estrelas Be clássicas apresentam linhas de emissão associadas a uma ejeção periódica de matéria estelar (fenômeno Be), formando um envelope de gás e causando variações em sua luminosidade e espectro. A observação fotométrica de tais estrelas por COROT fornecerá informações importantes para entender a física desses objetos e a natureza do fenômeno Be. Em particular, a detecção de multiperiodicidade fotosférica confirmará a presença de pulsações não-radiais como origem da rápida variabilidade. Os objetos observados foram escolhidos com base em sua proximidade aos alvos primários, assim como nas limitações de magnitude impostas por seus CCDs ($6<V<9$ ou $12<V<16$). As observações foram feitas com o telescópio de 1,60m do LNA. Diversas discrepâncias entre tipos espectrais e velocidades de rotação das estrelas observadas foram encontradas comparando com os valores obtidos na literatura (CDS/SIMBAD). A utilização de métodos computacionais mais controlados e a observação de estrelas mais quentes do que o esperado indica que a nova análise é mais significativa que as realizadas anteriormente. A determinação precisa dos parâmetros físicos das estrelas com os dados obtidos é de importância fundamental para a construção de modelos sismológicos avançados dos objetos.

PAINEL 51

PHOTOGRAPHIC SURVEY IN M42 REGION: A STUDY ABOUT PHOTOMETRIC VARIABILITY OF STARS

Gustavo Henrique Reis de Araujo Lima[1], Luiz Paulo Ribeiro Vaz[1], Bo Reipurth[2]
1 - ICEx/UFMG
2 - IfA - University of Hawaii

The M42 region in Orion, at a distance of 450pc, is one of the most active regarding stellar formation in the vicinity of the solar system. By studying 22 photographic films of this region, covering an area of 5 by 5 square degrees, taken through 2.5 years by ESO 1m Schmidt Telescope, in La Silla, Chile, we compiled a database of light curves of more than 150 thousands objects, most of them are stars and around 1% or 2% are galaxies. These films were digitilized by the SuperCOSMOS team, and each film were exposed for 30 minutes. We have discovered thousands of new variable stars and some new galaxies within the studied region. We also have statistics about the variability of all objects we found. Now we are classifying these variable stars according to the kind and amplitude of variability. After this classification, we can choose from our database the most interesting stars to study, expecting to obtain more data about the star formation process. During the analysis we used, initialy, some software supplied by the SuperCOSMOS team, and then developed the more specific softwares needed in the subsequent study.

PAINEL 52

DESVENDANDO A FORMAÇÃO DE ESTRELAS MASSIVAS

Cassio Leandro Barbosa[1], Augusto Damineli[1], Robert D. Blum[2], Peter S. Conti[3]
1 - IAG/USP
2 - CTIO
3 - JILA

As estrelas massivas se formam muito rapidamente e já começam a queimar hidrogênio enquanto estão ainda em processo de acresção. Nesta fase, elas estão profundamente embebidas em seus casulos de gás e poeira tornando impossível qualquer acesso à sua fotosfera. Quando uma estrela massiva finalmente revela sua fotosfera ela já percorreu cerca de 10% de seu tempo de vida na seqüência principal e qualquer informação a respeito das fases iniciais de formação já terá se perdido. Apresentamos neste trabalho os primeiros resultados de uma extensa campanha de estudos de candidatos a objetos estelares jovens e massivos. Utilizando técnicas de observação, tanto no infravermelho próximo, quanto no infravermelho médio, mostramos evidências de duas classes distintas de estrelas massivas em formação. A primeira classe agrupa estrelas O recentes sem qualquer sinal da presença de disco de acresção. A segunda classe reune estrelas

menos massivas, i. e. mais tardias que ?O8–9, com evidências que favorecem a interpretação de formação via disco. Estes resultados sugerem que o tempo necessário para a dissipação dos discos de acresção e dos casulos de gás e poeira das estrelas mais massivas é muito menor que o tempo necessário para dissipar os discos de estrelas menos massivas. Entretanto, modelos alternativos para a formação de estrelas massivas da primeira classe também são discutidos.

PAINEL 53

MAPEAMENTO DAS FONTES DE FLICKERING EM VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS

Alexandre Bortoletto, Raymundo Baptista
UFSC

Usamos o termo *flickering* para representar a rápida cintilação de brilho observada nas curvas de luz de várias fontes astronômicas (e.g., variáveis cataclísmicas, binárias de raios-X, binárias simbióticas, AGN's, etc), e que se constitui numa assinatura característica dos processos de acréscimo. Apesar disto, o *flickering* é um dos aspectos mais mal compreendido destes processos. Estudamos o *flickering* em variáveis cataclísmicas pois nestas as massas das estrelas, dimensões e geometria são geralmente bem determinadas, e a existência de eclipses fornece uma oportunidade ímpar para isolar a emissão de diferentes regiões na binária. Neste trabalho aplicamos o método de mapeamento por eclipse a dados de fotometria CCD rápida obtidos no LNA para investigar a distribuição espacial do *flickering* nas variáveis cataclísmicas UU Aqr e SW Sex. Para este fim, aplicamos duas técnicas complementares para a obtenção das curvas orbitais de flickering: I) ENSEMBLE - que define a curva de *flickering* como a curva dos desvio médios quadráticos de um conjunto de curvas de luz com relaçãoo a uma curva de luz orbital média; e II) SINGLE - que quantifica o *flickering* num conjunto de curvas de luz pela medida do espalhamento de cada curva individual com relação a uma versão suavizada da curva, e combina-se o resultado de todas as curvas para se calcular a curva de espalhamento médio (*flickering*). Em ambos os modelos foi descontada da contribuição devido à estatística Poissoniana. O método ENSEMBLE produz uma curva de flickering dominada pelas baixas frequências, enquanto o método SINGLE amostra as componentes de flickering de alta frequência. Uma análise das curvas orbitais de *flickering* (ENSEMBLE e SINGLE) com técnicas de mapeamento por eclipse nos permitiu obter os mapas da componente variável de brilho (*flickering*) nos dois objetos. Para os dados de UU Aqr, a curva de flickering obtida pelo ENSEMBLE possui um perfil assimétrico, possivelmente, relacionado à trajetória balística do feixe de matéria transferido da estrela secundaria. Enquanto que, a curva de flickering obtida pelo SINGLE possui um perfil mais simétrico relacionado a uma fonte extensa distribuída pelo disco. A curva de flickering SINGLE possui uma

amplitude menor com relação à curva de flickering ENSEMBLE, como era de se esperar, por possuir somente as componentes de altas freqüências. Para os dados de SW Sex, a região do *bright spot* se apresenta com uma das principais fontes de flickering neste sistema. Estes resultados serão analisados e comparados com os obtidos anteriormente para a nova-anã V2051 Oph.

PAINEL 54

ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS EM SIMBIÓTICAS AMARELAS

Silvia Ribeiro Calbo
IAG/USP

Com o presente trabalho contruibui-se para o estudo das composições químicas das estrelas simbióticas do hemisfério sul, pouco exploradas na literatura. Apresenta-se o conjunto completo de simbióticas amarelas austrais extraído do catálogo de Belczynski et.al.. Obtém-se os dados deste trabalho com o telescópio de 1.6 m do LNA e da base de dados do satélite I.U.E Calcula-se o avermelhamento a partir das linhas de recombinação do H. Medindo-se as razões de linhas do [OIII] e [NII] e adotando uma temperatura eletrônica de 12 000 K encontra-se as densidade eletrônicas presentes nas nebulosas dos sistemas simbióticos. Com estes dados, mais os valores dos fluxos das linhas dos espectros devidamente reduzidos derivam-se as abundâncais químicas dos sistemas simbióticos; C, N, O, He, Ar, S e N. Comparam-se as abundâncias no visível com a de simbióticas na direção do bojo e com nebulosas planetárias. Nota-se que em geral as simbióticas são mais enriquecidas em N e He do que as planetárias. No entanto, para elementos como O, Ar e S encontram-se abundâncias muito próximas entre simbióticas e planetárias. Comparam-se também as abundâncias das simbióticas amarelas desta amostra com a de planetárias do disco, cefeidas, gigantes G,K e M, anãs G e K, gigantes M, estrelas Ba, mild Ba dos tipos espectrais G8 a K3, early R, estrelas C e estrelas M e S(MS). Pode-se distinguir dois grupos de simbióticas amarelas a partir dos diagramas C/N-O/N. Um grupo apresenta produtos do ciclo CN e situa-se próximo a curva de baixa metalicidade e metalicidade solar. O outro grupo, encontra-se próximo a curva C/O=1, que consiste de objetos enriquecidos em carbono. Estes dois grupos representam as simbióticas amarelas tipo s e d' respectivamente. Por fim, conclui-se que os sistemas simbióticos amarelos analisados confirmam o modelo de que seriam estrelas AGBs iluminadas por alguma fonte quente de radiação.

PAINEL 55

A ESTRELA SIMBIÓTICA NSV 11776: PRIMEIROS RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS

Javier Antonio Camperi, Claudio Bastos Pereira
ON/MCT

Estrelas simbióticas são sistemas binários nos quais um dos membros é uma gigante vermelha (tipo espectral M) com perda de massa e o outro membro do sistema é uma componente quente (anã branca ou estrela SP com disco de acreção). No intervalo espectral entre 3600 angstrons e 8000 angstrons o espectro das estrelas simbióticas apresenta várias linhas de emissão sobre um contínuo típico de uma estrela fria (com bandas moleculares de TiO). Neste trabalho apresentam-se os espectros obtidos da estrela simbiótica NSV 11776 no ESO (La Silla, Chile, espectrógrafo Bollers and Chivens). Detalham-se os passos para a determinação do avermelhamento interestelar bem como dos parâmetros físicos (temperatura eletrônica e densidade eletrônica) mediante diagramas de diagnóstico de plasmas. Também calculam-se a abundância de Hélio e as abundâncias metálicas. Discute-se sobre a localização desta estrela em relação ao esquema classificatório das estrelas simbióticas.
Os resultados obtidos são os seguintes:
T_e = 11000 K, Log N_e = 6,82.
Abundância de Hélio relativa ao Hidrogênio: (He/H) = 0,16.
Abundâncias metálicas:
Ne/O = 0,21? 0,05;
Ar/O = 0,0057 ? 0,002;
Fe/Ne = 0,29 ?0,09;

PAINEL 56

ON THE LINK BETWEEN ROTATION, CHROMOSPHERIC ACTIVITY AND Li ABUNDANCE IN GIANT STARS

Bruno L. Canto Martins[1], Jose Dias do Nascimento[1], Claudio Henrique Figueredo Melo[2], Braulio B Soares [1], Licio da Silva [1,3], Jose Renan De Medeiros[1]
1 - UFRN
2 - ESO/Chile
3 - ON/MCT

The connection rotation–CaII emission flux–lithium abundance is analyzed for a sample of giant stars, with evolutionary status and convective masses determined from HIPPARCOS trigonometric parallax measurements and from the Toulouse–Geneva code (do Nascimento et al, 2000, A&A 357, 931) The stars are placed in the HR diagram to determine more clearly the evolutionary location of the discontinuities for these three stellar parameters based on a sample of bona fide giants. Our results shed new light on the connection rotation–CaII emission flux–lithium in the giant stars.

PAINEL 57

DETECTION OF THE He II 4686 EMISSION IN ETA CARINAE: A KINEMATIC SIGNATURE OF THE ECLIPSE

Augusto Damineli, João Steiner
IAG/USP

We report, for the first time, the detection of the emission line He II 4686 A in Eta Carinae. The equivalent width of this line is about 100(+/-50) mA in most of the orbital phase and jumps to about 900 mA just before phase zero, followed by a total and brief eclipse. The similarity between the He II line intensity behavior, when compared to the X-ray enission is remarkable, suggesting that the He II line is associated to photoionization from the X-ray source. We interpret the He II emisssion as arising from the He++ zone around the hot compact companion of Eta, photionized by the X-rays originated from the colliding wind shock wave. The X-ray luminosity is proportional to the inverse of the distance between the two stars whereas the He II luminosity is proportional to the cube of this separation and is, therefore, much more peaked near periastron. The radial velocity determined from the centroid of the He II line clearly shows a S-wave that is inverted when compared to similar behavior seen in binaries in which a disk or a ring is eclipsed by a companion star. This inverted S-wave is a kinematic signature of an eclipse and can be understood with the picture in which the wind of the hot star, exposed to the colliding wind shock, is photoionized by its luminous and variable X-ray emission. If we consider that the emission peak of the He II line happens when the system is at periastron, we can derive an ephemeris for the periastron passage as well as a distinct ephemeris for the kinematic center of the eclipse. Such fiduciary marks are important for the determination of the orbital parameters. If the inverted S-wave is a signature of the eclipse, it is a definitive evidence for the binary nature of Eta Carinae.

PAINEL 58

ON EVOLUTION OF STELLAR ROTATION DURING THE PRE-MAIN SEQUENCE STAGE

Jorge Ramiro de la Reza, Giovanni Alejandro Pinzón
ON

Due to the recent use of wide field CCD image applied to dense pre-main sequence clusters as the Orion Nebula Cluster (1-3Myr), photometric rotation periods of hundreds of stars have been measured. A large recent literature is now concerned with studies of rotation of these stars and on the possibility to expand their properties to the older early main sequence Pleiades stars (100 Myr). To physically connect these clusters it appears necessary to explore intermediate age groups. In our work we selected three Post-T Tauri (PTTS) associations which are near coeval groups with low masses between 0.1 and 2.5$M_{\odot}$. These are the TW Hya association (TWA) with an adopted age of 8 Myr, the ?Pictoris moving group (BPMG) with an age of 12 Myr and the Tucana/Horologium association (Tuc/HorA) with an age of 30 Myr. Considering the absence of observed rotational periods (only projected vsini rotational velocities are known) our method consist in the use of a mathematical tool developed in the fifties in order to obtain representative equatorial velocities from *vsini* data. This enable us to estimate the rotational periods. The stellar masses and radii are model dependent and has been determined using observed V-I_c photometry, from the member stars. Our main results are the following: We show that a clear spin up appears, specially for stars with masses larger than 1.4$M_{\odot}$. In any case, the angular momentum, is conserved during the interval from 8 to 30 Myr. We found that a desaturation of X-ray emission, measured specially for early G and late F stars appears of 30 Myr. This desaturation is provoked by the minimal configuration of the convective layer, attained at 30 Myr and which coincides with the age of Tuc/HorA, and is independent of rotation. By considering an universal initial mass function we are able to estimate the number of member stars of these associations that remain to be detected. A two dimensional (mass and *vsini*) Kolmogorov -Smirnov statistical approach is compatible with the detected spin up process. This is the first time that stellar rotation is systematically studied in PTTS associations and the complete results will be published in the Astronomical Journal.

PAINEL 59

UM NOVO CATÁLOGO DE ESTRELAS CARBONADAS

Ana Beatriz de Mello[1], Silvia Lorenz-Martins[1], Rundsthen Vasques de Nader[1], Francisco Xavier de Araújo[2], Claudio Bastos Pereira[2], Sayd José Codina Landaberry[2]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

Estrelas carbonadas são objetos ricos em moléculas complexas em suas fotosferas e envoltórios. Muito mais que gás frio em seus envoltórios, observa-se também a presença de poeira quente. A publicação do catálogo IRAS (*Infrared Astronomical Satellite*), possibilitou um enorme avanço no estudo de estrelas com material circunstelar, pois constatou-se que a classificação espectral até então atribuída a muitas estrelas não correspondia à verdadeira natureza das mesmas. Os "desencontros" entre as observações fotosféricas e do envoltório de poeira nos motivaram a observar uma amostra de 50 estrelas carbonadas com diferentes classificações para seus envoltórios. Neste trabalho identificamos, classificamos e catalogamos essas estrelas utilizando espectros observados na região do visível, com diferentes coberturas espectrais e resoluções, obtidas no período entre 1997 a 2002, no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA/MCT) e no *European Southern Observatory* (ESO). Foram identificadas as características espectrais mais marcantes nesses objetos. O diferencial deste novo catálogo é que ele se propõe a ser ainda mais completo que os já existentes na literatura, incluindo dados em um grande intervalo espectral, abrangendo desde o visível até o infravermelho (IRAS e ISO). Complementamos o catálogo, ainda, com modelos representativos de seus envoltórios circunstelares, calculados com diferentes compostos químicos e ajustados à distribuição espectral de energia de cada objeto da amostra. Entre as classes de envoltório modeladas estão aquelas definidas por Sloan et al (1998) e as definidas pelos autores deste trabalho.

PAINEL 60

THE MASS LOSS OF HD 219025: A HIGH ROTATING Li-RICH K GIANT

Natalia A. Drake, Ramiro de la Reza, Licio da Silva
ON/MCT

Among the high rotating ($v$sin$i$?20 km s^{-1}) single low mass K giants there is a group formed by the stars HD 219025, HDE 233517, and PDS 365 which present unique properties, such as very strong Li lines and large excesses at 12, 25 and 60 ?m. We studied here the giant HD 219025 ($v$sin$i$=23 km s^{-1}), a K2 III star, by means of a time series of high resolution spectra. This star shows an asymmetrical H? line, typical of high rotators, with a variable central emission

suggesting that spots (or active regions) are present on the stellar surface. A correlation between the variations of H? profile and central emission of H and K Ca II lines was found. HD 219025 appears to have a strongly variable mass loss. On the one hand, blue-shifted absorption lines, variable in intensity and position, superposed on the photospheric sodium D lines, may be explained by a gas mass loss of 10^{-10} to 5 ? 10^{-9} $M_{\odot}$ during an episode lasting ? 20 yr. On the other hand, the far-infrared data suggest that a circumstellar shell of ? 1.5 ? 10^{-5} $M_{\odot}$ was ejected in the recent past. This episode is, possibly, related to the Li enrichment. We also determined the Li abundance of this star to be log ? (Li) =2.9 and a carbon isotopic ratio of 8 ? $^{12}C/^{13}C$? 20. The low value of $^{12}C/^{13}C$ confirms that HD 219025 is an evolved star having already undergone an important convective mixing.

PAINEL 61

MHD DISKWIND MODELS APPLIED TO RW AUR

Silvia Helena Paixao Alencar[1], Nuria Calvet[2], Lee Hartmann[2]
1 - ICEx/UFMG
2 - CfA - Harvard

More than a decade ago outflowing wind models were suggested to explain the Classical T Tauri stars (CTTS) emission line spectra. But the wind models tended to predict upper Balmer lines (H?, H?, H?) with strong blueshifted absorption components and could not explain the spectra of many CTTSs that show these lines with very faint or even without blueshifted absorptions. They also could not justify the presence of hot spots inferred from photometric variations and did not produce the observed inverse P Cygni profiles, nor the nearly symmetric profiles with sometimes blueshifted peaks. The wind models were later replaced by magnetospheric accretion models that provided a better explanation to the many characteristics of CTTSs. However it is nowadays clear that both wind and magnetospheric accretion are important processes acting in the young star-disk systems and contributing in the emission line formation. It was recently suggested that some CTTSs with high mass accretion rates may power powerful outflows and, in this case, most of the H? line may indeed be due to winds. Therefore the study of the wind in young stellar objects is very interesting and necessary to complement the magnetospheric accretion scenario. We are currently doing a complete study of the diskwind parameter space varying the diskwind geometry, density, heating function and mass accretion rate together with the star/disk system inclination, which is often unknown, in order to better understand the wind contribution to the observed line profiles of a sample of CTTS and Herbig Ae/Be stars. We use the Blandford & Payne (1982) representation for the wind, which assumes ideal, axisymmetric MHD and steady flow from a Keplerian accretion disk.With the above assumptions, if we specify

the poloidal structure of the magnetic field, we can derive the poloidal and toroidal velocity components and the density from mass conservation.We assume the problem is self-similar, so the solution for one field line can be scaled for other field lines. Once we have a diskwind model set, we solve the radiative transfer equations using the Sobolev method, following the procedure outlined in Hartmann, Hewett & Calvet (1994) for the magnetospheric accretion case. The main difference is that if the line of sight intersects the disk, we now account for the disk contribution to the emergent line profile. We will present diskwind H?, H? and NaD line profile calculations for RW Aur, a high mass accretion rate young system. We will compare the model results with observed line profiles and show that the wind contribution to the line profiles is very important and should be taken into account in order to reproduce the observations.

PAINEL 62

A INFLUÊNCIA DO DESDOBRAMENTO HIPERFINO NAS DETERMINAÇÕES DE ABUNDÂNCIAS ESTELARES DE MN E CO

Eduardo Fernandez del Peloso[1], Licio da Silva[2],
Gustavo F. Porto de Mello[1], Katia Cunha[2]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

Elementos com números ímpares de bárions possuem spin nuclear não-nulo, cuja interação com o spin eletrônico quebra a degenerescência de subníveis eletrônicos, gerando um desdobramento destes que é denominado desdobramento hiperfino (DHF). Investigamos a influência do DHF nas determinações de abundâncias estelares de Mn e Co. Para tanto, analisamos uma amostra de 20 anãs e subgigantes do disco fino Galáctico com tipos espectrais F–G e com metalicidades -0,8?[*Fe/H*]?+0,3. Abundâncias foram obtidas por análise espectroscópica detalhada, diferencial em relação ao Sol, utilizando larguras equivalentes medidas por ajustes gaussianos de linhas de absorção (6 de Mn I e 8 de Co I). Foram obtidos três conjuntos de abundâncias de Mn: um sem levar em consideração o DHF, e outros dois utilizando duas diferentes fontes de dados para a estrutura hiperfina. No caso do Co, também obtivemos abundâncias utilizando nossos próprios cálculos da estrutura hiperfina. Para o Mn, 85% dos objetos têm $|[Mn/H]_{sem\ DHF}-[Mn/H]_{com\ DHF}|>0{,}025$ *dex*, enquanto que apenas 25% têm $|[Mn/H]_{DHF1}-[Mn/H]_{DHF2}|>0{,}025$ *dex*, onde DHF1 e DHF2 são duas diferentes fontes de dados de estrutura hiperfina. Para o Co, 85% dos objetos têm $|[Co/H]_{sem\ DHF}-[Co/H]_{com\ DHF}|>0{,}020$ *dex*, enquanto que apenas 40% têm $|[Co/H]_{DHF1}-[Co/H]_{DHF2}|>0{,}020$ *dex*. Conclui-se que é importante levar em consideração o DHF nas determinações de abundâncias estelares de Mn e Co, e

que a escolha da fonte de dados da estrutura hiperfina a ser utilizada é um fator secundário.

PAINEL 63

PRIMEIROS RESULTADOS ESPECTROPOLARIMÉTRICOS UTILIZANDO O ESPECTRÓGRAFO EUCALIPTUS

Gabriel Armando Pellegatti Franco
ICEx/UFMG

Serão apresentados os primeiros resultados espectropolarimétricos obtidos com o espectrógrafo Eucaliptus. Esse espectrógrafo, em operação no telescópio do Pico dos Dias (LNA/MCT), possui uma IFU com um arranjo de microlentes de 512 elementos e possibilita espectroscopia na região 3500 a 9000 Å com um poder de resolução espectral de ? 4000. As observações foram obtidas utilizando-se a combinação espectrógrafo e a gaveta polarimétrica do IAG, o que possibilitou a obtenção de espectros dos feixes ordinário e extraordinário, simultâneamente, para algumas estrelas padrões e a estrela HR 5999, que é uma estrela Ae de Herbig. Os resultados obtidos para as estrelas padrões estão em perfeito acordo com os valores esperados, o que demostra que a combinação Eucaliptus–gaveta polarimétrica oferece grandes possibilidades para estudos espectropolarimétricos.

PAINEL 64

CORRELAÇÃO DE LONGO ALCANCE EM FONTES ASTROFÍSICAS

Marildo G. Pereira[1], Marcelo A. Moret[2,3], Edvaldo Nogueira Jr.[4], Gilney F. Zebende[2,3]
1 - Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Física
2 - Univ. Est. Feira de Santana
3 - CEPEV - Fundação Visconde de Cairu
4 - UFBA - Instituto de Física

Neste trabalho apresentamos o resultado da análise de correlação de longo alcance aplicada em curvas de luz na banda de raios-x, provenientes do banco de dados públicos do observatório Rossi X-Ray Timing Explorer (RXTE). Este estudo permite a determinação da existência de auto-afinidade temporal de estruturas em diferentes escalas de tempo nas curvas de luz. O método, proposto por Peng et al. (1994), consiste na determinação de um coeficiente de correlação de longo alcance ? , o qual é o indicador de auto-afinidade. A determinação de um valor de ? =0,5 esta associado com séries temporais não correlacionadas e sem auto-afinidade, ao passo que valores superiores a este indicam a existência de correlação e estruturas auto-afins com diferentes escalas de tempo. Este método foi usado anteriormente para estudar curvas de luz de sistemas binários de raios-x (Moret et al. 2003), sendo agora efetuada a mesma análise sobre uma grande e diversificada classe de objetos (344 fontes), entre elas, sistemas binários, galáxias ativas e pulsares isolados. Dentre os resultados relevantes, destacam-se: 1) a existência de uma lei de potência para todo o conjunto de curvas de luz; 2) foram obtidos histogramas para a distribuição de coeficientes ? , de modo que os sistemas binários sem a presença de *flares* nas curvas de luz apresentam ? =0,63(1), para curvas de luz com *flare* ? =1,22(3), para galáxias ativas ? =0,59(1) e ? =0,57(1) para os pulsares isolados. Para verificar se os valores de ? não ocorreram por acaso, as intensidades de cada uma das curvas foram misturadas aleatoriamente dentro da janela temporal original, verificando nestas séries modificadas ? ?0,5, como previsto. A ocorrência de valores de ? ?0,6, em muitos dos sistemas, fornece indícios de existir uma propriedade determinística intrínseca da dinâmica dos processos de produção de raios-x, por mais diversos que sejam estes processos de emissão.

PAINEL 65

THE SOL PROJECT: THE SUN IN TIME

Luan Ghezzi Ferreira Pinho[1], Gustavo Frederico Porto de Mello[1], Licio da Silva[2], José Renan de Medeiros[3], José Dias do Nascimento Jr.[3]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT
3 - UFRN

The solar place in the set of stellar properties of the neighborhood, such as chemical composition, magnetic activity, lithium depletion, and others, suggests that the Sun may not exactly be a representative star. A few of the solar putative peculiarities seem to involve details of its evolutionary history, and that some light might be shed onto this question by a new approach based on the analysis of a time line in the HR diagram, searching for stars that might represent past, present and future solar evolutionary loci. The SOL Project (Solar Origin and Life) aims towards the identification, among the nearby stars, of those that share in detail the solar evolutionary track, in order to put the Sun as a star in proper perspective. We aim at obtaining, spectroscopically, atmospheric parameters, Fe and Li abundances, space velocities, state of evolution, degree of chromospheric activity and rotational velocities of a stellar sample, selected from precise astrometry and photometry of the Hipparcos catalogue, as to represent the Sun in various evolutionary stages along the solar mass, solar metallicity theoretical track: the early Sun, the present Sun, the subgiant Sun and the giant Sun. Here we present, as a progress report of the survey, preliminary results on the atmospheric parameters: effective temperature, metallicity and surface gravity, based on Strömgren photometry. We also present preliminary spectroscopic data obtained at the OPD/LNA, and discuss the chromospheric activity degree and

evolutionary state of the candidates, producing a first list of the nearby stars which align themselves along the evolutionary track of the Sun.

PAINEL 66

RESULTADO DA BUSCA DE EMISSÃO MASER EM OBJETOS VARIÁVEIS DO OGLE

Avelino Manuel Gómez Balboa, Francisco José Jablonski, José Willians Vilas Boas, Eugenio Scalise Jr
INPE

O OGLE (Optical gravitational lensing experiment) é um experimento que monitorou durante três anos (1997-1999) um campo de 11 x 11 graus em torno do centro galáctico (Wozniak et al. 2002). O objetivo principal foi quantificar a matéria invisível que existe na forma de objetos compactos como anãs brancas, anãs marrons, estrelas de nêutrons isoladas, etc. Um dos subprodutos do projeto foi identificar 220 mil estrelas variáveis, entre esses objetos acham-se variáveis eclipsantes, pulsantes, regulares semi-regulares. A comparação do levantamento feito pelo 2MASS (Two-micron All Sky Survey), com as variáveis no OGLE foi usada para identificar objetos que apresentam alta extinção extrínseca ou intrínseca. Este é o caso, por exemplo, das variáveis OH/IR, ou das Miras na direção do bojo. Nesta primeira fase, foram selecionados 18 objetos cujo índice de cor, inferido a partir das bandas JHK do 2MASS, são compatíveis com estrelas miras e semi-regulares. Esses objetos foram observados na transição maser da molécula de água, utilizando o radiotelescópio do Itapetinga até o limite de 0.015 K ou 600 mJ.

PAINEL 67

WHAT IS ORIGIN OF THE OBSERVED POLARIZATION OF V CVn?

Luciana de Matos[1], Antonio Mário Magalhães[1], Marilyn Meade[2], Ken Nordsieck[2], Alex Carciofi[3,1]
1 - IAG/USP
2 - University of Wisconsin-Madison
3 - U. of Toledo, EUA

Polarimetry allows the study of asymmetries around objects that cannot be angularly resolved. Its spectral dependence provides clues to the physical processes present at the source. Most Asymptotic Giant Branch (AGB) red variables present detectable levels of optical polarization. Here we analyze the semi-regular variable V Canum Venaticorum, which shows very high levels of linear polarization, specially in the blue spectral region. V CVn has been monitored for spectropolarimetry for over a decade at the Pine Bluff Observatory of the Univ. of Wisconsin-Madison. We show that the data is consistent with most of the observed polarization being produced in the stellar photosphere and that the variable polarization is directly related to the stars pulsation cycle. We are also able to model the contribution of a variable polarization produced by a dust envelope as a result of stellar size changes throughout the cycle using a Monte Carlo radiative transfer code. This study is consistent with the fact that asymmetries often observed at the Proto-planetary Nebula phase of stellar evolution arise early in the AGB phase. This work is suppoted by FAPESP, CAPES and CNPq.

PAINEL 68

THE NATURE OF UNIDENTIFIED X-RAY SOURCES IN CMA STAR FORMATION REGION

Jane Gregorio-Hetem[1], Claudia Rodrigues[2]
1 - IAG/USP
2 - INPE

X-ray observations have shown a strong correlation between high energy emission and star formation, providing means to elucidate the size, age and mass distribution of an young stellar population. We have used ROSAT images to study the moderately distant (1Kpc) molecular cloud Canis Majoris (CMa), an interesting star forming region, which is related to CO molecular cores; emission, reflection and dark nebulae; and several *H*? emission line stars. Most of the detected X-ray sources have optical counterparts, showing properties compatible with low- and intermediate-mass pre-main sequence stars in nearby star forming regions: point-like sources are T Tauri and Herbig Ae/Be stars, while extended emission can be caused by unresolved young stellar object clusters (Gregorio-Hetem et al. 2003). The few remaining X-ray sources do not have counterpart in any spectral domain making them a very interesting sample. They could be deeply embedded young stars or isolated neutron stars. In this work, we show the results of two sets of observations carried out with the Camera Acquisition of the Gemini South Telescope, in order to verify the nature of these objects using deep direct VRI imaging. Seven fields containing X-ray sources were observed: all of them showed multiple faint optical counterparts. We also verify the young nature characteristics of these objects, by comparing the high-resolution optical data with the X-ray emission detected by ROSAT. These are exciting results showing that clusters of X-rays emitters are probably associated to the "point" ROSAT sources. We also present the comparison of the optical colours and the $L_X/L_{optical}$ ratio, well established for young stars, based on which we estimated the X-ray emission of the faint sources associated to each ROSAT source. Planned XMM observations will be able to disentangle these sources in their multiple components and confirm our preliminary results of this ongoing project.

PAINEL 69

ANÁLISE DETALHADA DO VENTO E DA FOTOSFERA DE AG CARINAE AO LONGO DO CICLO S DOR

José Henrique Groh, Augusto Damineli
IAG/USP

A análise espectroscópica detalhada é o melhor método para se determinar os parâmetros físicos de estrelas quentes luminosas, como temperatura, taxa de perda de massa e abundância química. A determinação precisa dessas grandezas, principalmente nos estágios mais evoluídos (fases LBV e WR), abre uma nova janela para se entender as características físicas desses objetos, bem como o impacto deles no meio interestelar circundante. Nesse trabalho usamos o código CMFGEN para fazer a análise detalhada do vento e da fotosfera da estrela AG Carinae, o protótipo das estrelas do tipo LBV, em diversas fases do ciclo S Doradus. Utilizamos um conjunto de modelos atômicos sofisticados que inclue níveis de energia do H, He, CNO, Ne, Mg, Si, Al, Cr, Mn, Fe, Co, e Ni em seus estágios de ionização mais abundantes para modelarmos o espectro de AG Car desde 1150 Å até 1 ?m. As abundâncias químicas calculadas implicam que o He e N são super-abundantes em relação aos valores solares enquanto C e O são sub-abundantes, indicando que material processado pelo ciclo CNO foi levado à superfície da estrela. Determinamos que a abundância do He (Y=0.62) é maior que a encontrada por autores que utilizaram códigos mais simples. Na análise dos espectros de 1990 a 2001 encontramos diferenças significativas na velocidade terminal do vento, que variou entre 325 km/s e 105 km/s, enquanto que a taxa de perda de massa dobrou nesse período. O fator de clumping, que quantifica o grau de inomogeneidade do vento, variou entre 0,25 e 0,15. Nossos resultados mostram que em fases onde os parâmetros estelares são aproximadamente os mesmos as grandezas físicas que caracterizam o vento são completamente distintas, indicando que o vento leva um tempo considerável para reagir a mudanças ocorrida na estrela.

PAINEL 70

ESTUDO DO MEIO CIRCUNSTELAR DE ESTRELAS Ae/Be DE HERBIG

Marcelo Medeiros Guimarães[1], Wagner José Corradi Barbosa[1], Sérgio Luiz Araújo Vieira[2,1], Sílvia Helena Paixão Alencar[1]
1 - ICEx/UFMG
2 - PUC-MG

Objetos Ae/Be de Herbig são estrelas na fase pré-sequência principal, com massa intermediária (2 a 10 $M_{\odot}$), análogas às estrelas T Tauri. Alguns trabalhos na literatura indicam a possibilidade de ocorrência de eventos de acresção de corpos cometários nas estrelas Ae/Be de Herbig, semelhantes aos eventos de acresção na estrela ? Pictoris. Nesse trabalho nós estudamos a interação entre um conjunto de estrelas Ae/Be de Herbig do catálogo PDS e o meio circunstelar. Para esse estudo, foram feitos espectros de alta resolução com o espectrógrafo FEROS no telescópio 1.52m ESO (La Silla, Chile). Encontramos evidências de acresção e ejeção de matéria nos espectros de algumas candidatas a estrela Ae/Be de Herbig. Decidimos analisar a composição química do material que supostamente caiu em direção à estrela. Através de ajustes de espectros sintéticos de linhas fotosféricas, conseguimos determinar parâmetros estelares como temperatura efetiva, gravidade superficial, velocidade de rotação projetada e velocidade radial, para nossa amostra. De posse desses parâmetros, contruímos os espectros sintéticos de linhas com evidência de contribuição circunstelar e conseguimos identificar em três estrelas as componentes de absorção desviadas para o vermelho, que são um índicio de acresção de matéria. Através de uma análise da profundidade ótica dessas componentes de absorção, baseados em artigos publicados na literatura, foi possível determinar a composição química aproximada do material próximo à estrela. Concluímos que o material em queda, nas estrelas estudadas, tem composição química aproximadamente solar. Descartamos a possibilidade do material ter sido originado pela evaporação de corpos cometários em órbita rasante à estrela, em concordância com trabalhos recentemente publicados.

PAINEL 71

PROCURA DE EVENTOS IMPULSIVOS EM CURVAS DE LUZ DO SATÉLITE COROT

Francisco Jablonski, Felipe Madsen, Walter Gonzalez
INPE

As missões para a realização de medidas fotométricas a partir de satélites espaciais, como COROT, Darwin, etc., produzirão uma grande quantidade de detecções de trânsitos planetários. Entre os sistemas detectados por esse método, espera-se encontrar aqueles em que a emissão rádio proveniente do planeta seja significativamente correlacionada com eventos de ejeção de matéria a partir da estrela-mãe. A emissão rádio varia exponencialmente com a velocidade e potência associadas ao material ejetado pela estrela. Nesse contexto, detectar eventos impulsivos com amplitude relativa de 10^{-3}-10^{-4} na curva de luz das estrelas-alvo tem grande importância para o acionamento rápido de observações em radiofrequências. Neste trabalho, investigamos a utilização de um método Bayesiano para a detecção de eventos impulsivos. Ele é baseado nos trabalhos de Defay, Deleuil e Barge (2001) e Aigrain e Favata (2002) que utilizaram este tipo de abordagem para a detecção de trânsitos planetários. Como parte das atividades do curso *Séries Temporais em Astrofísica - AST411*, durante o primeiro

período letivo de 2004 na Divisão de Astrofísica do INPE, nós testamos o desempenho do método com curvas de luz artificiais e resumimos os prospectos de sua utilização com os dados provenientes da missão COROT.

PAINEL 72

OS PROGRAMAS BRASILEIROS NO SATÉLITE COROT

Eduardo Janot Pacheco
IAG/USP

O satélite franco-europeu COROT destina-se ao estudo da estrutura interna e evolução das estrelas, por meio da análise de pulsações não radiais, e à procura de exoplanetas pela técnica de trânsito. Fará isso por meio de fotometria de alta precisão. O Brasil participa dessa missão espacial através da estação de recepção de dados de Natal (INPE, RGN) e da construção de software de solo. Os cientistas brasileiros terão direitos equivalentes a seus colegas europeus. Em particular, liderarão as equipes de estudo de binárias em interação, de fenômenos ligados à rotação estelar, de variabilidade de estrelas quentes, variabilidade de estrelas pré-Sequência Principal e procura de planetas orbitando estrelas jovens. Discutiremos esses e outros projetos astrofísicos que foram submetidos recentemente ao Comitê Científico do COROT e suas consequências para o avanço da área no país.

PAINEL 73

BPM37093 ESTÁ CRISTALIZADA

Antonio Kanaan[1], S. O. Kepler[2,3], Odilon Giovannini[4], Travis Metcalfe[5], Michael Montgomery[6]
1 - UFSC
2 - UFRGS
3 - -
4 - UCS
5 - CfA - Harvard
6 - University of Texas at Austin

BPM37093 é a única anã branca pulsante atualmente conhecida que tem massa suficiente (1.1 Msol) para, teoricamente, estar cristalizada. Portanto esta estrela representa a nossa primeira possibilidade de testar a teoria de cristalização em anãs brancas. Se o núcleo realmente estiver substancialmente cristalizado então o limite interno das pulsações move-se do centro da estrela para a superfície do núcleo sólido, afetando principalmente o espaçamento médio entre os períodos. Este efeito é distinto daquele causado por "aprisionamento de modos" pelas camadas estratificadas, pois este último modifica os períodos de pulsação mais

seletivamente. Neste trabalho relatamos resultados de campanhas observacionais com o "Whole Earth Telescope" obtidos em 1998 e 1999. Baseado em uma busca computacional com algoritmos genéticos chegamos à conclusão de que o núcleo deve estar significativamente cristalizado.

PAINEL 74

STRUCTURAL CHANGES IN THE STELLAR EVOLUTION CODE ATON 2.0 AND SOME PHYSICAL IMPROVEMENTS

Natalia Rezende Landin, Luiz Themystocliz Sanctos Mendes, Luiz Paulo Ribeiro Vaz
ICEx/UFMG

The ATON 2.0 (Ventura et al. 1998, A&A 334, 953) is an evolutionary code, which is now undergoing a series of improvements. After making use of analysing tools for FORTRAN 77 codes, checking for non initialized variables, coverting the whole code to double precision, and controling the memory use, we have implemented and completely tested a new version of the code including a working mechanism for check-points. Checkpointing facility consists in running the evolutionary code up to a given stage and to record, in a binary file, all necessary variables for continuing a certain model from an arbitrary step. The aim of this structural changes, and others foreseen like code parallelization, is to reduce the excessive execution times mainly when some physical improvements will be made. These aimed physical improvements are concerned with coupling of modern atmosphere models, like non-grey atmosphere, to the main code and the inclusion of magnetic field generation due to interaction between rotation and convection. In the current code version, rotation was implemented according to Kippenhahn's equipotential surfaces method, while angular momentum transport in radiative zones was implemented according to the general framework established by Zahn (1992, A&A 265, 115) and co-workers. At another parallel task, the ATON 2.0 code is also undergoig significant enhancements concerning the nuclear evolution, with a wider nuclear network that includes 30 nuclear species, and also some small physical changes in the equation of state. In this work, we present a short discussion about the structural changes made and some recent results on internal structure constants and on the combined effects of rotational and tidal distortions in the spherically-symmetric configuration of a star.

PAINEL 75

AN X-RAY STUDY OF THE OPEN CLUSTER NGC3766

Raimundo Lopes de Oliveira Filho[1], Eduardo Janot-Pacheco[1], Christian Motch[2], Ignacio Negueruela[3], Frank Haberl[4]
1 - IAG/USP
2 - Observatoire de Strasbourg, France
3 - Universidad de Alicante, Spain
4 - Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik, Garching, Germany

Open clusters are natural laboratories to study stellar populations and stellar evolution since their components have common ages, metallicities and distances. We have started a multi-wavelength study of a sample of 5 young Be rich clusters with the aim of studying the evolution of their X-ray emitting populations and, more specifically, constraining processes leading to the Be phenomenon and searching for the low X-ray luminosity binaries predicted by theories of massive binary evolution. We report on deep observations recently obtained with the XMM-Newton satellite on the first target cluster of this work, NGC3766, a young open cluster (24 My) located at a distance of ?1.9 kpc. We present the results of the analysis of about two hundred X-ray sources down to a threshold luminosity of ?10^{30} $ergs^{-1}$ (0.2-4.0 keV). Data from EPIC/XMM cameras (0.15-15 keV) are used to describe the main spectral and temporal properties of the brightest X-ray sources of NGC3766. The brightest OB stars are clearly detected. We also unveil a group of X-ray sources associated with fainter optical objects and concentrated toward cluster center which we tentatively identify as young solar type active stars.

PAINEL 76

VARIAÇÃO DA EMISSÃO MASER OH A 1612 MHz EM OH/IRs

Silvia Lorenz-Martins[1], Francisco Xavier de Araújo[2], Roberto Ortiz[3]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT
3 - UFES

A duração da emissão do maser OH a 1612 MHz é de aproximadamente 1700 anos. Tal emissão é esperada permanecer detectável em envoltórios de poeira ricos em oxigênio, até a fase post-AGB, após a fase de supervento, quando então a taxa de perda de massa cessa. No entanto, trabalhos recentes têm reportado o desaparecimento desta emissão em 5 objetos OH/IR e um onde a emissão está diminuindo. A sugestão mais defendida seria que a emissão a 1612 MHz é cíclica, associada à fase de pulsos térmicos que as estrelas passam no fim do AGB. Esta sugestão seria reforçada pelo detecção de 3 "novas" OH/IR. Entretanto, as candidatas a OH/IR "mortas" teriam cores infravermelhas mais "azuis" e consequentemente seriam estrelas menos evoluídas sobre o AGB. Neste trabalho calculamos modelos para os envoltórios de poeira que descrevem a transferência radiativa nestes meios considerando grãos de silicato amorfo. Nossa amostra contém as OH/IR "mortas" e "novas". Nossos resultados são comparados com os resultados de modelos para OH/IR clássicas evoluídas (Tipo II em Lorenz-Martins & Araújo 1997), e confirmam que as OH/IR "mortas" e "novas" são estrelas oxigenadas pouco evoluídas, com parâmetros físicos para os envoltórios bem diferente daqueles encontrados nas OH/IR clássicas. Nossa sugestão é que a variação apresentada pela emissão maser a 1612 MHz esteja associada à binaridade nestes objetos e não à fase evolutiva dos mesmos.

PAINEL 77

PERFIS DE LINHAS DE EMISSÃO EM ESTRELAS SIMBIÓTICAS AUSTRAIS

Gerardo Juan Manuel Luna, Roberto Dell'Aglio Dias da Costa
IAG/USP

Estrelas simbióticas são sistemas binários cerrados compostos por uma gigante vermelha e uma fonte com alta temperatura, normalmente uma sub-anã, ou um objeto bem mais quente, análogo a um núcleo de nebulosa planetária. Estes objetos são particularmente interessantes devido à sua geometria e condições físicas típicas, que proporcionam um ambiente no qual diversas características podem ser estudadas com detalhe: a proximidade de uma fonte de radiação ionizante com a fotosfera extendida da gigante proporciona as condições para se fazer um diagnóstico químico da mesma; além disto, processos físicos como a colisão dos ventos provenientes de ambas as componentes podem ser fatores determinantes no ambiente circunstelar, e portanto é interessante o seu estudo. Em geral os ventos apresentam uma estrutura de velocidade bastante complexa assim como diferentes graus de ionização. Apresentamos perfis de linhas de emissão de sistemas simbióticos austrais observados no CASLEO (Argentina) com o telescópio de 2.15 m e o espectrógrafo REOSC em modo Echelle com uma dispersão de ? 0.2 Å/pix. Também apresentamos perfis de linha observados com o espectrógrafo Coudé no LNA. Analisamos as diferentes componentes de velocidade nas linhas, centro e asas. Podemos ver nestes perfis que as linhas de emissão na nebulosa simbiótica são formadas em diferentes regiões de densidade e velocidade. Vemos que alguns dos perfis podem ser enquadrados dentro do esquema de classificação proposto por Van Winckel et al. (A&AS, 102, 401, 1993). Estes resultados são constituem-se na primeira parte de um estudo da formação de linhas num ambiente de ventos em colisão.

PAINEL 78

A VARIABILIDADE DO SISTEMA GG CARINAE

Maria Auxiliadora Machado [1], Francisco Xavier de Araújo[1], Dalton de Faria Lopes[1], Augusto Daminelli Neto[2], Claudio Bastos Pereira[1]
1 - ON/MCT
2 - IAG/USP

Os detalhes da evolução das estrelas de mais alta massa são ainda pouco conhecidos. Em particular, sabe-se muito pouco sobre os mecanismos que provocam instabilidades na fase Variável Azul Luminosa (LBV, em inglês) ou em estágios imediatamente anterior ou posterior a esta fase. A maior parte dos estudos recentes se baseia na análise dos perfis de linha em emissão de um número pequeno de objetos considerados supergigantes evoluidas. Um destes objetos é a estrela GG Carinae, que apresenta forte variabilidade espectral e também variabilidade na curva de luz. Neste trabalho analisamos dados espectroscópicos de alta resolução de GG Carinae, obtidos em cinco datas diferentes: abril 1999, fevereiro 2000, fevereiro 2001, julho 2001 e março 2002. Estes dados foram obtidos com o espectrógrafo Feros, no telescópio 1.52m do ESO. Nosso objetivo é estudar em detalhe a variabilidade das linhas espectrais, a fim de distinguir o que pode ser atribuido a presença de uma companheira (constituindo um sistema binário próximo) da variabilidade intrinseca do objeto principal (que é a supergigante massiva evoluída). A maioria das linhas em emissão, formadas no vento estelar radiativo, apresenta um comportamento que não parece relacionado com a curva de luz do sistema. Isto é particularmente notado nas linhas do HeI: 4471 A, 5876A e 6678A. Por outro lado, tais perfis apresentam uma clara evolução temporal, que poderia ser interpretada por um evento episódico de aumento da taxa de perda de massa. Linhas em absorção são pouco intensas, mas nelas consegue-se perceber uma variação relacionada com a curva de luz do sistema.

PAINEL 79

CURVA DE VELOCIDADE RADIAL DA FONTE DE RAIOS X SUPERSOFT GALÁCTICA MR VELORUM (RX J0925.7-4758)

Adriana Mancini Pires, Eduardo Janot Pacheco
IAG/USP

O presente projeto de Iniciação Científica propõe o desenvolvimento de análises físicas das chamadas fontes binárias supersoft de raios X, utilizando dados ópticos e em altas energias, da literatura e próprios. Estes objetos apresentam espectro de energia em raios X anormalmente mole e, no entanto, são caracterizadas por altos valores de luminosidades bolométricas. O sistema binário é composto por uma estrela recém evoluída da seqüência principal que

transfere matéria para uma anã branca por preenchimento do lóbo de Roche. Essa matéria irá sofrer fusão termonuclear na superfície da anã branca e, dessa maneira, irá contribuir para o acréscimo de sua massa. O interesse principal nesses objetos é o fato de que eles possam ser potenciais candidatos a progenitores de supernovas Ia. Dentre as fontes catalogadas, a grande maioria presente nas Nuvens de Magalhães, a fonte galáctica MR Velorum representa um objeto que desperta grande interesse por apresentar características especiais em relação às fontes extragalácticas, como maior proximidade, presença de jatos colimados e valores estimados de luminosidade bolométrica muito elevados. Neste trabalho, é conduzido um estudo óptico-observacional da fonte MR Velorum através da análise conjunta de dados espectroscópicos e fotométricos da fonte e de estrelas do campo. Como resultados preliminares, foram obtidas as curvas de velocidade radial e sua curva de luz. Uma nova efeméride foi obtida a partir de nossos dados fotométricos. Pretende-se, a seguir, estudar a geometria do sistema e constranger as estimativas de distância da fonte.

PAINEL 80

VARIABILIDADE DE CURTO PERÍODO EM ESTRELAS SUPERGIGANTES E VARIÁVEIS SEMIREGULARES

Avelino Manuel Gómez Balboa, Jose Williams dos Santos Vilas Boas, Gabriel R. Hickel
INPE

VY Cma é uma estrela supergigante de variabilidade irregular, e esta localizada na interface entre uma nuvem molecular gigante e uma região HII. Ela apresenta fortes missões maser em OH, H2O e SiO. As grandes quantidades de linhas espectrais observadas nessa estrela permitem inferir a estrutura do envelope e conseqüentemente as condições de excitação dos masers. As estrelas semiregulares mostram periodicidade nas suas curvas de luz. Em certas épocas, essa periodicidade é substituída por uma variação irregular da luminosidade ou apresenta longos períodos em que permanece constante. No caso particular de R Crt, existem evidências observacionais de variabilidade com escalas de tempo menores que uma hora, tanto na emissão de água, quanto em observações fotométricas. A variabilidade dos masers é uma importante ferramenta para estudar a dinâmica dos envelopes circunstelares e, estudos sistemáticos de variabilidade são raros, Neste trabalho são mostrados os resultados das observações da emissão maser de H2O de algumas supergigantes e variáveis semiregulares com o radio telescópio de Itapetinga em Atibaia com uma resolução temporal de 2.5 minutos.

PAINEL 81

STAR FORMATION IN ?-PICTORIS TRIGGERED BY A SUPERNOVA

Claudio Melioli[1], Elisabete Maria de Gouveia Dal Pino[1], Ramiro de la Reza[2], Alex Raga[3]
1 - IAG/USP
2 - ON
3 - UNAM

?-Pictoris moving group (BPMG) is a group of 19 low-mass star systems. A detailed analysis of the orbit confinement of this group reveals a star distribution pattern at birth that could represent the density distribution in the progenitor cloud itself. We here investigate the possibility that a supernova that exploded in the neighborhood of the system could have triggered the star formation in BPMG. 3-Dimensional gas dynamical simulations of the interaction of a type II supernova (SNII) front with a molecular cloud, employing the Yguazu code (Raga et al. 2002, A&A, 392, 267; Melioli & de Gouveia Dal Pino 2004, A&A, in press), have been performed considering an SN II supernova exploding either in the region of Lower Centaurus Crux (LCC) or in the Upper Centaurus Lupus (UCL), both the older subgroups of the OB Sco-Cen Association. Our first results indicate that a SN II exploding at a distance of ? 100 pc will not be able to form the low mass stars of BPMG unless, the SN had an unrealistic and extremely high energy and the natal cloud, an unusual low density. Recent developments in Galactic dynamics made at the ON are indicating that the forming clouds of BPMG and other similar groups as the TW Hya association, require simpler natal clouds as those proposed in (Ortega et al. 2004, ApJ in press). These simpler clouds will enable to explore the efficiency shorter SN - cloud distances for SNe having a canonical energy.

PAINEL 82

WR 7a: A V SAGITTAE OR A QWR STAR?

Alexandre Soares de Oliveira[1], João Evangelista Steiner[2]
1 - SOAR Telescope
2 - IAG/USP

The V Sagittae stars form a group of galactic binary systems that are characterized by the presence of strong emission lines of O VI and N V. Moreover, He II 4686Å is at least two times more intense than H? + He II 4859Å. In a search for new stars of the V Sagittae class we selected WR 7a, also known as SPH 2, as a candidate because of the similarity of its spectrum to that of V617 Sgr, although no O VI emission has been reported. The Temporal Variance Spectrum analysis of our data shows weak but strongly variable emission of O VI lines which is below the noise level in the intensity spectrum. Contrary to what is seen in V Sagittae stars, optical photometric monitoring shows very little, if any, flickering. We found evidence of periodic variability. The most likely photometric period is P_{phot}=0.227(?14) d, while radial velocities suggest a period of P_{spec}=0.204(?13) d. One-day aliases of these periods can not be ruled out. We call attention to similarities with HD 45166 and DI Cru (= WR 46), where multiple periods are present. They may be associated to the binary motion or to non-radial oscillations. We show that WR 7a contains hydrogen. The spectrum of the primary star seems to be detectable as the N V 4604 Å absorption line is visible. If so, it means that the wind is optically thin in the continuum and that it is likely to be a helium main sequence star. Given the similarity to HD 45166, we suggests that WR 7a may be a qWR – quasi Wolf-Rayet – star, and not a V Sagittae star.

PAINEL 83

SIMULATIONS FOR THE MASS RATIO OF SPECTROSCOPIC BINARIES

Eduardo Monfardini Penteado, Rodrigo Turcati, Jorge Ricardo Ducati
IF/UFRGS

Formation processes of binary and multiple stars are still to be completely understood. Possible processes include simultaneous condensation from a common primordial nebula, fission, and after-condensation capture. Models describing those processes use, as a fundamental parameter, the mass ratio, q, on grounds that some values of q are only possible for certain processes. It follows that it is possible to infer the formation processes from observed distributions of mass ratios. From the 9th Catalogue of Spectroscopic Binaries we compiled a list of 266 systems with main-sequence primaries. The distribution of the observed mass-functions f(m) (or rather, a related parameter, f(m)/m1, m1 being the mass of the primary star), derived from the components radial velocities, favors low q values. Simulations were performed to test various distributions (with positive, constant, negative slopes) of q to reproduce the observations. It was verified that, among decreasing q-distributions, there are some with a better point-to-point fit to the observations. Looking for the formation of systems by capture after individual condensation, another simulation checked the distribution of mass ratios of systems generated by combinations of two stars, each member randomly extracted from the initial mass function (several slopes tested). This again showed a dominance of low q values. The influence of binary periods is investigated, in search of a division of the q distributions between short and long period systems.

PAINEL 84

POLARIMETRY OF LI-RICH GIANTS

Antonio Pereyra[1], Bruno Castilho[2], Antônio Mário Magalhães[1]
1 - IAG/USP
2 - LNA/MCT

We know from direct imaging that Proto-planetary Nebulae typically present non-spherically symmetric envelopes. Such asymmetry is probably carried over from an earlier phase of stellar evolution and not at the AGB stage. But how early in the star's evolution does the non-spherical symmetry appear? In order to answer that question we have studied a sample of Li-rich giants (LRG) using optical polarimetry in order to try and detect non-spherical envelopes around them. Previous works have shown that LRGs are usually associated with IR excess, but the link between this excess and the Li production phase is not fully understood. The IR excess could be produced by dust emitting thermally in the infrared. Then, scattering of the stellar radiation by the circumstellar dust can produce polarization measurable in objects with non-resolved envelopes. The amount of polarization will depend upon the density and nature of the scatterers, as well as the aspect angle and exact geometry of the envelope. For a given line of sight, interstellar polarization must contribute to the observed polarization, then, a properly subtraction of the foreground polarization must be done. It is particularly important in directions along the Galactic plane. If intrinsic polarization is detected, we can infer that an asymmetric spatial distribution of circumstellar dust is present in these objects. We present optical linear polarization measurements for fourteen unresolved LRG stars. Foreground polarization was obtained for nine of them using field stars and the intrinsic polarization was estimated for this subsample. Seven objects present low intrinsic polarization (0.19 - 0.34)% and two objects (V859 Aql and GCSS 577) show relatively high polarization (0.87 - 1.16)%. Such non-negligible intrinsic polarization values suggest that LRGs may possess non-spherically symmetric envelopes. An excess in observed polarization when it is correlated with the optical excess colour also gives additional support to the circumstellar origin for the intrinsic polarization in LRGs. The intrinsic polarization is better correlated with *IRAS* far infrared emission that with *2MASS* near infrared excess colour. It suggests that the large dust grains emitting at ? 25 ?m are also involved in producing the intrinsic polarization in LRG stars. Analysis of spectral energy distributions for the sample provides an estimate of the dust temperature for the envelopes, which are between 190 K and 260 K. The observations were made using the IAGPOL polarimeter at the f/13.5 Cassegrain focus of the 0.6m IAG Telescope at the Observatório do Pico dos Dias/Laboratório Nacional de Astrofísica, Brasil. This work is supported by FAPESP. AMM is partly supported by CNPq.

PAINEL 85

MAGNETARES ORIGINADOS EM COLAPSO INDUZIDO POR ACRESÇÃO

Marcelo Porto Allen, Jorge E. Horvath
IAG/USP

A população observada de pulsares milissegundo em aglomerados globulares, e a incapacidade de exlicar o seu surgimento a partir das binárias de raios X, levou ao modelo de Colapso Induzido por Acresção (CIA), onde uma anã branca em um sistema binário recebe massa da companheira e ultrapassa o limite de Chandrasekhar, tornando-se uma estrela de nêutrons. Essa é também a descrição básica do modelo mais aceito para explicar a origem das Supernovas tipo Ia. O debate sobre qual configuração de progenitores dará origem a que tipo de evento prossegue na literatura. Segundo sugestões de diversos autores, a fusão de duas anãs brancas massivas poderia produzir ambos os eventos (SNIa e CIA), deixando um pulsar milissegundo em seu lugar. Ainda mais, se uma das anãs brancas for magnetizada, a estrela de nêutrons será um magnetar. Neste trabalho investigamos se os candidatos a magnetar e os Remanescentes de Supernova (RSN) associados tentativamente a eles podem ser enquadrados nesse modelo. Apresentamos os vínculos que o modelo impõe sobre a evolução dos RSN, e verificamos caso a caso a plausibilidade da associação. As taxas de ocorrência de SNIa, CIA e formação de magnetares são comparadas com as respectivas observações. Concluímos preliminarmente que o modelo, em linhas gerais, é viável.

PAINEL 86

ASTROBIOLOGICALLY INTERESTING STARS WITHIN 10 TO 15 PARSECS OF THE SUN

Gustavo Frederico Porto de Mello, Luan Ghezzi Ferreira Pinho, Eduardo Fernandez del Peloso
OV/UFRJ

This is a follow-up of our previous analysis (Pinho & Porto de Mello 2003, Boletim da SAB, vol. 23, no. 1, p. 128) of potentially interesting targets for SETI radio searches and space-based interferometric probes, planned to search for telluric planets suitable for life based on carbon chemistry and water oceans. We previously discussed 51 astrobiologically interesting stars within 10 pc of the Sun, for which published data is essentially complete. Here we present a detailed, up-to-date data compilation, with refined criteria, for the 65 solar-type stars between 10 and 15 pc of the Sun, selected from the Hipparcos catalogue. The data surveyed include state of the evolution, atmospheric parameters,

chemical composition, multiplicity, galactic orbit and chromospheric activity. Published data for these stars is much less complete than for those within 10 pc of the Sun: 29% still lack a spectroscopic determination of metallicity, while 10% lack data on the chromospheric activity level, a crucial constraint for the age determination. For those stars with both a chromospheric age constraint and a spectroscopically determined metallicity, we analyse their evolutionary status in theoretical HR diagrams, determine their masses and ages and select a subsample of non-binary stars with adequate metallicity, mass within 0.7 and 1.1 solar masses, age older than ? 2 billion years and galactic orbit close to the solar position at the galactic co-rotation radius. The 2 billion year age limit is a very recent estimate of the minimum time elapsed for planetary evolution to allow biospheres in telluric planets to change atmospheric composition to a high oxygen content, through the advent of eukaryotic organisms, cell plastids and photosynthesis. This phase marks the possibility of remote space-based detection of biological activity by the ozone/methane infrared signatures. We confirm that approximately 10% of the solar type stars in the solar vicinity present characteristics adequate to the long term maintenance of a biosphere, according to our present understanding of the subject.

PAINEL 87

ESPECTROSCOPIA ESPACIALMENTE RESOLVIDA DA NOVA ANÃ V2051 OPH EM QUIESCÊNCIA

Roberto Kalbusch Saito, Alexandre Miers Zabot, Raymundo Baptista
UFSC

Neste trabalho apresentamos um estudo do espectro e da estrutura do disco de acréscimo da nova anã V2051 Oph em quiescência, a partir da análise de dados de espectroscopia obtidos com Telescópio Espacial Hubble cobrindo a faixa ultravioleta (?1152-2506) e óptica (?3226-4781) com técnicas de mapeamento por eclipse. Os mapas de eclipse resolvidos em velocidade para as linhas são bastante suaves e revelam emissão espa- lhada sobre todo o disco, possivelmente devido à fotoionização pela *boundary layer*. Em contraste, os mapas para as regiões do contínuo apresentam emissão pronunciada da anã-branca, do *bright spot* e do *gas stream*. Os espectros espacialmente resolvidos mostram um contínuo *azul* nas partes internas e mais *vermelho* nas partes externas, sugerindo um gradiente de temperatura no disco. As linhas aparecem em emissão em qualquer raio. Existe emissão diferenciada do *gas stream* nas partes intermediárias e externas do disco (?0.1 R_{L1}). O espectro da componente não-eclipsada é dominado por linhas em emissão intensas de HI no óptico e Ly?, Si IV e C IV no ultravioleta, sugerindo emissão em uma região verticalmente extensa. Ajustamos espectros sintéticos de atmosferas de hidrogênio em equilíbrio térmico local (LTE HI) aos espectros

espacialmente resolvidos de forma a confrontar a física presente no modelo com o observado no objeto.

PAINEL 88

SIMULAÇÃO TOMOGRÁFICA DE PERFIS DE LINHA DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS NÃO MAGNÉTICAS. I - DISCO ESTÁTICO

Fabiola Mariana Aguiar Ribeiro, Marcos Perez Diaz
IAG/USP

Variáveis Cataclísmicas são sistemas binários cerrados onde uma anã vermelha transfere matéria para uma anã branca via disco de acresção. A região de impacto da matéria proveniente da anã vermelha no disco é chamada mancha quente. Na região mais interna do disco, onde a matéria é desacelerada até atingir a velocidade equatorial da anã branca, temos a *boundary-layer*. Apresentaremos os resultados obtidos para simulação de perfis de linha de Variáveis Cataclísmicas. A simulação considera um disco de acresção Kepleriano, geometricamente e opticamente fino com uma emissividade na forma de uma lei de potência. O código gera perfis de linha para diversas fases orbitais, que são analisados com a técnica de Tomografia Doppler. Nesta primeira etapa apresentaremos os resultados para o disco estático. Apresentaremos o comportamento dos perfis de linha do disco com a variação de alguns parâmetros físicos do sistema. A diminuição do índice de potência da emissividade do disco faz com que a base dos perfis se torne mais alargada e diminua a diferença de intensidade entre os picos e o vale do perfil. O aumento da inclinação orbital faz com que os perfis de linha se tornem alargados, menos intensos e com picos mais afastados. A diminuição do período orbital e o aumento da massa da primária fazem com que os perfis se tornem mais alargados. Aplicamos também o método de Tomografia Doppler aos perfis de linha e analisamos de forma quantitativa os tomogramas, mostrando que um excesso de emissão concentrado em uma pequena região do disco, como uma mancha quente, pode ser recuperada no tomograma Doppler. São comparadas projeções do tomograma em determinadas fases orbitais com os perfis de linha correspondentes para atestar a qualidade do tomograma.

PAINEL 89

SIMULAÇÃO TOMOGRÁFICA DE PERFIS DE LINHA EM VARIÁVEIS CATACLIMICAS NÃO MAGNÉTICAS. II - FLICKERING E VENTO NO LOBO DE ROCHE

Fabiola Mariana Aguiar Ribeiro, Marcos Perez Diaz
IAG/USP

Variáveis Cataclísmicas são sistemas binários cerrados onde ocorre transferência de matéria de uma anã vermelha em direção a uma anã branca. Se o campo magnético da anã branca não é muito intenso temos transferência de matéria via disco de acresção. Apresentaremos uma análise feita com perfis de linha gerados pelo código que desenvolvemos para simular perfis de linha de um disco de acresção. O disco é considerado geometricamente e opticamente fino e com campo de velocidades Kepleriano. Nesta etapa vamos apresentar os resultados da inclusão de variabilidade estocástica rápida (*flickering*) no modelo, mostrando que, em alguns casos, aplicando o método de Tomografia do *Flickering* é possível obter um imagem da região de formação do *flickering*. Conseguimos recuperar quantitativamente o *flickering* quando esta se localizava na mancha quente. Não foi possível detectar o *flickering* quando este se origina na *boundary-layer* (interface disco-anã/branca), o que representaria uma limitação do método de Tomografia do *Flickering*. Como os Tomogramas Doppler obtidos com os perfis de linha sintéticos não apresentavam emissão na região de baixas velocidades do tomograma, incluímos a presença de vento no lobo de Roche, originado da superfície do disco. Mostraremos como a presença do vento altera os Tomogramas Doppler e o efeito da variação dos parâmetros utilizados para representar o vento sobre os tomogramas. Apresentaremos os tomogramas obtidos através do código para o caso do *flickering* no disco e vento no lobo de Roche, que serão comparados com os obtidos a partir de observações da Variável Cataclísmica V3885 Sgr.

PAINEL 90

A HIGH OXYGEN CONTENT IN STARS WITH CLOSE-IN PLANETARY COMPANIONS

Flávia Requeijo[1], Gustavo Frederico Porto de Mello[2], Licio da Silva[1]
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ

Oxygen is the most abundant metal in the Universe, accounting for ?40% of the total metal mass of the solar mixture. It is also a major constituent of Earth-like planets (?30% by mass), and presumably also of the rocky/icy cores of Jupiter-like planets. Its abundance might thus be reasonably expected to play some role in the agglomeration of silicate dust and ices in proto-planetary disks, through

the action of abundant molecules such as H_2O, CO and CO_2, since the higher the oxygen relative content, for a given metallicity, the higher the probability of dust condensation before disk dissipation. Here we report the oxygen abundance determination for 28 stars, with and without known planetary companions, from the ?6300 [OI] forbidden line, based on very high signal-to- noise ratio (>400) and resolution (R = 210,000) spectra obtained with the CES spectrograph of the ESO 3.6m telescope. We found that the stars with planetary companions (PCs) with semi-major axes under ?0.1 AU present the highest [O/Fe] ratios of the sample, +0.11 ? 0.05 dex higher than stars with the same metallicity without known PCs within 0.1 AU. The results suggest a sharp separation between the two groups, which implies that a critical O to Fe content either triggers the in-situ formation of very close-in giant planets and/or their subsequent migration to these orbits. This result further supports the metallicity-dependent core accretion planetary formation scenario and, given the unlikeliness of a significant stellar metallicity enhancement due to planet engulfment, suggests that the stellar [O/Fe] ratio in proto-planetary disks is a significant chemical composition constraint on the outcome of the planetary formation process.

PAINEL 91

UM ESTUDO INFRAVERMELHO DA NOVA-ANÃ IPPEG

Tiago Ribeiro[1], Raymundo Baptista[1], Emilios T. Harlaftis[2], R. G.M. Rutten[3], V. S. Dhillon[4]
1 - UFSC
2 - National Observatory of Athens
3 - Isaac Newton Group of Telescopes
4 - University of Sheffield

As peculiaridades das secundárias em variáveis cataclísmicas (VCs) e binárias-x de baixa massa (BXBMs) são bem conhecidas. São estrelas magneticamente ativas, próximas a fontes quentes irradiantes, possuem rotação extremamente rápida, forma distorcida e taxa de transferência de matéria entre 10^{-8}-10^{-10} $M_{\odot}$/*ano*. Um dos efeitos mais pronunciados destas propriedades é a variação de brilho causada pela forma distorcida da estrela, que chamamos de modulação elipsoidal, já bem resolvido segundo o modelo de Roche. Com base nesse modelo desenvolvemos um método computacional capaz de determinar os parâmetros orbitais utilizando as curvas de luz que apresentem esse efeito. Testes com modelos já foram realizados. Passamos agora a aplicar a técnica às curvas de sistemas com parâmetros orbitais bem definidos de modo a ter uma idéia da confiabilidade do programa. Apresentamos a análise de curvas de luz em J e H da nova-anã IPPeg obtidas no telescópio WHT 4,2m em La Palma, entre os dias 26-29 de outubro de 1996. A curva de luz de IPPeg é dominada pelos eclipses primário e secundário, efeito de modulação elipsoidal da secundária, emissão do

disco de acréscimo e do "bright spot". Analisando a modulação elipsoidal e a existência de uma mancha brilhante na face interna da secundária obtemos para os parâmetros q=0.45 e i=85.3^o consistentes em J e H. Os efeitos de iluminação são desprezíveis: os valores obtidos para a razão do brilho de uma mancha na face da secundária em relação ao brilho médio da estrela é da ordem de 10^{-4}. A secundária responde por 86% e 88% do brilho total respectivamente em J e H. Os resultados obtidos para q e i são compatíveis com aqueles encontrados na literatura atestando a confiabilidade do programa.

PAINEL 92

CLASSIFICAÇÃO DE ESTRELAS NA FASE FINAL DA PRÉ-SEQÜÊNCIA PRINCIPAL

Gustavo Rojas[1], Jane Gregorio-Hetem[1], Annibal Hetem Jr.[2]
1 - IAG/USP
2 - Fundação Santo André

Este trabalho faz parte de uma análise detalhada que temos realizado em uma amostra de 62 candidatas a diferentes categorias desde a pré-seqüência principal até a seqüência principal de idade zero. No estudo aprofundado destas estrelas, determinamos suas abundâncias e metalicidades, através de síntese espectral, buscando correlacionar as características estelares com fatores evolutivos e de formação da estrutura circunstelar. Verificamos a ocorrência de pós-T Tauri ou estrelas jovens da seqüência principal entre as estrelas de nossa amostra. Gregorio-Hetem & Hetem Jr. (2002) realizaram uma análise baseada na abundância do lítio, no tipo espectral e no excesso infravermelho em uma amostra de 27 T Tauri Fracas (TTF), selecionando-se aquelas com H? < 10 Å, tipo espectral conhecido, fotometria UBVRI e dados IRAS disponíveis. Foi concluído que apenas 41% da amostra podem ser classificadas como TTF, sendo que o restante pertence à categoria de T Tauri Clássicas ou de estrelas jovens da seqüência principal. No presente trabalho efetuamos esse mesmo estudo aprofundado da estrutura circunstelar para nossa amostra total, utilizando dados fotométricos já obtidos, que serão aplicados a um modelo teórico que ajusta a distribuição de energia espectral observada. A contribuição da estrutura circunstelar na energia total emitida é comparada aos critérios espectroscópicos e índices espectrais no infravermelho, usualmente aplicados na classificação evolutiva das estrelas jovens. As características circunstelares (excesso infravermelho, contribuição da emissão de um disco e/ou envoltório de poeira, etc.) são comparadas com diversas propriedades da estrela, como emissão de raios-X, abundância de lítio, temperatura efetiva, etc.

PAINEL 93

MAPEAMENTO ESPECTRAL DE IP PEGASI EM ERUPÇÃO

Roberto Kalbusch Saito[1], Raymundo Baptista[1], Keith Horne[2]
1 - UFSC
2 - Univ. of St. Andrews

Neste trabalho apresentamos um estudo do espectro e da estrutura do disco de acréscimo da nova-anã IP Pegasi no declínio de uma erupção, com o auxílio da técnica de mapeamento por eclipse, a partir de dados de espectroscopia com resolução temporal no ultravioleta de três eclipses, obtidos com o Telescópio Espacial Hubble. Os mapas de eclipse da primeira das monitorias apresenta evidências de braços espirais, revelando que os mesmos ainda estão presentes no disco de acréscimo 10 dias após o início da erupção. Nos espectros espacialmente resolvidos as linhas mais intensas aparecem em emissão em qualquer raio, sendo mais intensas nas partes internas do disco. O espectro da emissão do *gas stream* é indistingüível do espectro do disco nas partes internas, porém difere de forma notável nas partes intermediárias e externas do disco. As linhas aparecem em absorção em todos os raios e a emissão diferenciada evidencia o transbordamento do jorro de matéria (*gas stream overflow*). A largura à meia altura da linha de C IV é aproximadamente constante com o raio, em constraste com a dependência v? $R^{-1/2}$ esperada para um gás em órbita Kepleriana, sugerindo sua origem em uma região verticalmente extensa (cromosfera + vento). A componente não-eclipsada contribui com ?4 % do fluxo na linha de C IV na primeira das monitorias; a contribuição é desprezível nos outros comprimentos de onda. Nas monitorias restantes os valores da componente não-eclipsada são desprezíveis. A distribuição radial de temperatura no disco nas três monitorias é mais plana que o esperado pelo modelo de discos opacos em estado estacionário (T? $R^{-3/4}$), com T? 20000 K nas partes centrais do disco e T? 9000 K nas partes externas. Os ângulos sólidos resultantes dos ajustes são menores que o esperado para os parâmetros do sistema. A dependência radial dos ângulos sólidos indica que o ângulo de abertura aumenta com o raio do disco.

PAINEL 94

ESPECTROSCOPIA NO UV DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS QUIESCENTES

Raul Eduardo Puebla, Marcos Perez Diaz
IAG/USP

As Variáveis Cataclísmicas (VCs) são sistemas estelares binários cerrados e semi-ligados (uma das estrelas preenche o lobo de Roche) nos quais ocorre transferência de matéria entre as componentes do sistema. Esta transferência de

massa produz um disco de acresção em torno da primária (anã branca) que emite principalmente no UV. Neste trabalho apresentamos uma compilação de espectros de VCs no UV provenientes dos bancos de dados dos satélites IUE e HST. São mostrados espectros médios para cerca de 40 VCs com discos em regime estacionário ou VCs do tipo Nova-Like, Novas Velhas e UX UMa. O objetivo final deste trabalho é a obtenção de uma nova calibração da relação entre a taxa de transferência de matéria e o período orbital (Relação de Patterson). É mostrada uma classificação desses espectros com relação ao grau de ionização, inclinação do contínuo, presença de componentes em absorção e intensidade das linhas de emissão. Também é analisada a correlação dessas propriedades com o período orbital e a taxa de transferência de massa.

PAINEL 95

THE ROTATIONAL VELOCITY OF DOUBLE-LINED BINARY SYSTEMS WITH EVOLVED COMPONENTS

Igor F. Santos, José Renan de Medeiros
UFRN

In the present work we study the behavior of the rotational velocity of double-lined binary systems with evolved component, on the basis of a sample 78 systems. For this unprecedented study, the rotational velocity measurements were obtained from observatios carried out with the CORAVEL spectrometers. The individual measurements present a precision better than 1.0 km/s, at least for low to moderate rotators. The rotation is analyzed as a function of the orbital parameters, Period and Eccentricity, looking for the strength of circularization and synchronization effects. The theorectical versus observational behavior of V/Vk, where V stands for rotation and Vk for the keplerian velocity, is also analyzed. From such a study we define clearly a cut-off in orbital period for synchronization and circularization phenomena.

PAINEL 96

MUDANÇAS NA ESTRUTURA DO DISCO DE ACRÉSCIMO DE V2051 OPH AO LONGO DE UMA ERUPÇÃO

Renata Faria Santos, Raymundo Baptista
UFSC

Novas anãs são sistemas binários nos quais uma estrela de tipo tardio preenche seu lobo de Roche e transfere matéria para uma anã branca via disco de acréscimo. Elas apresentam erupções recorrentes com duração típica de 5 a 10 dias que refletem um aumento súbito no acréscimo de matéria pelo disco. Há dois

modelos concorrentes para explicar o aumento repentino da taxa de acréscimo: o modelo de instabilidade na transferência de matéria (ITM), segundo o qual as erupções resultam de instabilidades instrínsecas da estrela secundária, e o modelo de instabilidade do disco (ID) que prevê um aumento da viscosidade do disco devido a essa instabilidade. Neste trabalho apresentamos os resultados da análise de curvas de luz da nova anã V2051 Oph ao longo de uma erupção com técnicas de mapeamento por eclipse. Os dados foram obtidos no Laboratório Nacional de Astrofísica em julho/agosto de 2000, na banda B e V. O raio do disco encolhe de 0,47 R_{L1} (R_{L1} é a distância do centro do disco ao ponto Lagrangiano interno) em quiescência, para 0,34 R_{L1} na noite anterior à erupção, em contradição com o modelo de ID. O raio no máximo da erupção é de 0,78 R_{L1} e diminui até alcançar 0,57 R_{L1} dois dias após o máximo. Observa-se uma aceleração da onda de resfriamento à medida que ela cruza o disco, também em contradição com o esperado pelo modelo de ID. A distribuição radial de temperatura é mais plana que o esperado pelo modelo de discos opacos em estado estacionário (T? $R^{-3/4}$). As taxas de acréscimo de matéria nas partes externas do disco (0,3-0,4 R_{L1}) são maiores que nas partes internas (0,1 R_{L1}), tanto na subida quanto no declínio da erupção. A componente não eclipsada varia ao longo da erupção. Sua maior contribuição é de 9% do fluxo total um dia antes do máximo.

PAINEL 97

BUSCA DE ANÃS BRANCAS PULSANTES NOS CAMPOS DO SATÉLITE COROT

Tiago Schmidt, Antônio Kanaan
UFSC

O satélite COROT está sendo construído com o objetivo de estudar estrelas pulsantes e buscar planetas ao redor de estrelas da sequência principal. O satélite estará apontado por seis meses a cada campo. Para o estudo de anãs brancas pulsantes este satélite seria mais do que ideal. Entretanto anãs brancas não são o objeto de escolha da equipe que idealizou o satélite. Existe a possibilidade de que entre as cerca de 10.000 estrelas presentes em cada campo do COROT haja alguma anã branca. Desenvolvemos um método de busca por anãs brancas pulsantes baseado apenas em curvas de luz. Apontamos o telescópio para cada um dos campos COROT e o observamos por cerca de quatro horas sem interrupção. Ao final obtemos cerca de 10.000 curvas de luz por campo. Estas curvas são analisadas e classificadas de acordo com seus períodos e amplitudes. Para isso estamos usando um telescópio com câmera de campo de cerca de 1 grau de tamanho. Até o momento já detectamos duas binárias eclipsantes e uma provável estrela delta Scuti. Já conseguimos demonstrar a viabilidade do método,

agora esperamos pela definição final dos cinco campos do satélite para estudar exaustivamente cada um dos cinco campos.

PAINEL 98

CNO EM SUPERGIGANTES AMARELAS

Rodolfo Henrique Silva Smiljanic[1], Beatriz Barbuy[1], José Renan de Medeiros[2], Andre Maeder[3]
1 - IAG/USP
2 - UFRN
3 - Observatoire de Génève

O estágio evolutivo de estrelas na fase de supergigantes amarelas (tipos espectrais A-F) não é bem determinado. Cálculos de evolução estelar prevêem que estas estrelas relativamente massivas (5-20 $M_{\odot}$) podem ter evoluído diretamente da sequência principal ou podem já ter sofrido uma incursão à fase de supergigante vermelha. Tal incursão deve ser acompanhada de um aprofundamento do envelope convectivo (primeira dragagem) que traz à superfície material processado pelo ciclo CNO, alterando as abundâncias fotosféricas de C e N. Assim, a análise das abundâncias de CNO se torna a melhor maneira de estudar o estado evolutivo de tais objetos. Além disso, têm se acumulado na literatura evidências observacionais de que os fenômenos de mistura sofridos por estas estrelas são mais eficientes do que o previsto e, ainda, que podem acontecer eventos de mistura parcial mesmo durante a sequência principal. Até agora a possível influência da rotação estelar nestes fenômenos não está clara. Neste trabalho estamos analisando espectros de alta resolução de uma amostra de 29 supergigantes amarelas observadas com o FEROS, cujas velocidades de rotação já foram determinadas, com os objetivos de ajudar a esclarecer as fases intermediárias da evolução destas estrelas e de determinar em que extensão a rotação estelar influencia no fenômeno de mistura. Parâmetros atmosféricos espectroscópicos foram determinados com o uso de larguras equivalentes e modelos de atmosferas e as abundâncias de CNO com o uso de espectros sintéticos. As abundâncias e os estágios evolutivos das estrelas são discutidos frente a recentes modelos de evolução estelar que consideram o efeito da rotação nos processos de mistura.

PAINEL 99

ON THE DISTRIBUTION FUNCTION GOVERNING THE ROTATIONAL VELOCITIES OS STARS

Bráulio Batista Soares, Joel Camara Carvalho, José Dias do Nascimento Jr., José Renan De Medeiros
UFRN

In the present study we use a distribution law modified to take into account phenomena described by Lévy-type distributions to fit the observed distribution of $V\sin i$ measurements of stars in the Pleiades open cluster. This new distribution function which generalizes the Maxwell-Boltzmann one was derived from the non extensivity generalization of Boltzmann-Gibbs entropy. We present a comparison between results from the generalized distribution and the maxwellian law. We show that the generalized distribution fits closely the data.

PAINEL 100

TESTEMUNHANDO O SUICIDIO ASSISTIDO DE V617 Sgr

João Steiner[1], Alexandre Soares de Oliveira[1], Deonisio Cieslinski[2]
1 - IAG/USP
2 - INPE

Temos observado a estrela V617 Sgr desde 1986, quando descobrimos que ela é uma eclipsante. Mais tarde ela foi identificada como uma estrela do tipo V Sagittae. Estas estrelas são a contrapartida galáctica das binárias? supersoft?, comuns nas Numens de Magalhães mas surpreendentemente ausentes na nossa galáxia. Tais estrelas sofrem queima nuclear hidrostática na superfície da anã branca, causada por uma incomum taxa de transferência de matéria da secundária. Esta elevada taxa ocorre porque a secundária é mais massiva do que a primária e, por isso, a transferência de matéria ocorre numa escala de tempo de Kelvin-Helmholtz. Tais sistemas tem período orbital longo (P>10 horas) e se espera que a derivada do período seja negativa. No entanto, V617 Sgr tem um período orbital significativamente mais curto, P=4.98 horas. Tal sistema deve ter uma secundária com massa menor do que a primária e, portanto, a taxa de variação do período deve ser positiva. No entanto, como a taxa de transferência de matéria é elevada, a escala de tempo de evolução é curta e observável. Após 17 anos de observação, nós reportamos que a taxa de variação do período é possui uma escala de tempo de 900 mil anos, o que é surpreendentemente curto. Especulamos que com esta escala de tempo uma das componentes deve explodir e, portanto, o sistema está em processo acelerado de suicídio. A única explicação plausível é que a alta taxa de transferência é auto-induzida.

PAINEL 101

ESTRUTURA 3D DO HOMUNCULUS

Mairan Teodoro, Augusto Damineli
IAG/USP

Eta Carinae é uma das estrelas mais luminosas da nossa galáxia. Em 1843, uma gigantesca ejeção de matéria, com origem ainda desconhecida, criou a nebulosa conhecida como Homunculus, que é essencialmente uma nebulosa de reflexão. Uma das questões em aberto em relação ao Homunculus é sobre a sua geometria. Medidas de velocidade das linhas de emissão dessa nebulosa podem solucionar esse problema, desde que a época da ejeção do Homunculus seja conhecida. Nossos dados sobre a nebulosa do Homunculus foram obtidos em Março/2003 com o CIRPASS, um espectrógrafo de campo integral, no telescópio Gemini Sul. O intervalo espectral é de 10600-12900 Å e a resolução espacial utilizada foi de 0.25"/lente. Acompanhamos o perfil da linha Pa ? ao longo do Homunculus utilizando 4 pseudo-fendas com ângulo de inclinação (P.A.) de 330° e largura de 0.25". Os resultados preliminares indicam que os lóbulos possuem um diâmetro (medido ao longo do eixo maior do Homunculus) correspondente a uma diferença de velocidade de 600 km s^{-1}.

PAINEL 102

STUDY OF THE RV CRT USING THE SPECTRAL DISENTANGLING CODE - KOREL

Kelly Beatriz Vieira Torres[1,2], Luiz Paulo Ribeiro Vaz[1], Herman Hensberge[3]
1 - ICEx/UFMG
2 - UFOP
3 - Royal Observatory of Belgium, Ringlaan 2, Brussel, Belgium

RV Crateris (HD 98412; SAO 156604; V=9^m) is an eclipsing triple system of spectral type **F8**. A preliminary analysis (Machado A.C., 1997, MSc Dissertation, DF-ICEx-UFMG) of accurate photoelectric light curves (Strömgren *uvby* filters obtained with SAT, ESO, La Silla, Chile) and radial velocity curves (CCD Coudé spectra obtained with the 1.6 m telescope at the Pico dos Dias Observatory, LNA, Brazil) indicated two possible solutions for the orbital elements of the components. The presence of a large amount of third light in both the light curves and the spectra, plus the fast rotation of the eclipsing components (due to orbital synchronization and the short orbital period, P=1^d.17), made it difficult to identify the spectral lines of the faintest eclipsing component. So, we decided to use the korel code (Hadrava,1995) because it has proved to be an efficient tool for the determination of spectroscopic orbital parameters throught the disentangling of stellar spectra of multiple stars. Moreover, we obtained new high S/N ((>100), high resolution (?50000) spectra of RV Crt with FEROS shortly after its move to the MPG/ESO 2.2 m telescope and analysed them with the korel code. In this work, we show the preliminary results: individual spectra of each component in four different spectral regions, spectroscopic orbital parameters (such as velocity amplitudes of each component, K1?80 km/s and k2?115 km/s), radial velocity curves and light curves obtained from the analysis of this system, besides some modifications done in the korel code to accomplish these goals.

PAINEL 103

UM GRID TEÓRICO DE ESPECTROS PARA DISCOS DE ACRÉSCIMO

Alexandre Zabot, Raymundo Baptista
UFSC

Discos de acréscimo (DAs) são um fenômeno importante em astrofísica, estando presente em uma ampla gama de problemas. Devido a esta vasta presença, conhecer bem a física dos DAs significa poder explicar ao mesmo tempo uma quantidade enorme de fenômenos aparentemente não correlacionados. Uma vez que as condições físicas (e consequentemente o espectro emitido) em um DA variam significativamente com a distância ao centro do disco, avanços significativos do conhecimento nesta área requerem estudos espacialmente resolvidos que poderosas técnicas de imageamento indireto, como mapeamento por eclipses, são capazes de fornecer. Modelos de atmosferas de discos podem ser ajustados aos espectros espacialmente resolvidos de DAs. Com isso, é possível determinar a dependência radial de parâmetros físicos dos DAs como temperatura do gás emissor, densidade de coluna, espessura do disco, número de Mach, etc. Neste trabalho, usando um programa já estabelecido na literatura (LTE-XCAL), criamos um grid de espectros de discos de acréscimo para atmosferas em LTE. O grid tem dimensão 5, sendo que os parâmetros de entrada são a temperatura, densidade de coluna, velocidade de turbulência, espessura do disco e distância do anel ao objeto central. Variando um parâmetro e fixando os restantes, comparamos a influência dele nos espectros resultantes. Mostramos como a temperatura determina o tipo de linhas que aparecerão, suas intensidades relativas bem como a intensidade do contínuo; e como densidade de coluna implica na presença ou não de linhas, e como afeta a sua intensidade e principalmente o fluxo total emitido. Mostramos a maneira como a velocidade de turbulência tem influência bastante forte no perfil e na intensidade das linhas quando está muito abaixo da velocidade kepleriana correspondente àquela distância (v_{kep}), mas que para valores próximos de (v_{kep}) resulta numa saturação das linhas. Por fim, verificamos que a variação da espessura do disco não interfere muito na forma do espectro, mas, no entanto, influencia no fluxo total emitido.

EXTRAGALÁCTICA

PAINEL 104

VISLUMBRES DA ÉPOCA DE REIONIZAÇÃO ATRAVÉS DA HISTÓRIA DE FORMAÇÃO DE BURACOS NEGROS GALÁCTICOS

Carlos H. C. Araújo, Amâncio C. S. Friaça
IAG/USP

A recente detecção de uma grande profundidade ótica para o espalhamento Thomson pelo WMAP permite investigar com mais detalhes a época de reionização para redshifts entre $15<z<20$, embora a grande incerteza consista em saber quais foram as primeiras fontes de reionização do universo. Aqui trabalhamos com modelos semi-analíticos para explicar a formação dos primeiros buracos negros massivos e QSOs e o que disso decorre concernente à reionização. Observações da abundância de magnésio em QSOs para vários redshifts mostram que as estrelas se formaram muito cedo nestes sistemas, possivelmente a redshifts z? 12-20. No entanto, redshifts desta ordem apresentam ambientes com alta temperatura ($T>30K$) para a radiação de fundo cósmica, implicando em valores elevados da massa de Jeans e acarretando uma IMF com viés para altas massas. Neste aspecto, nosso modelo apresenta resultados para o fluxo UV resultante irradiado pelas primeiras estrelas. Tal fluxo seria muito eficiente em criar uma reionização ao menos do tipo "patchwork". Posteriormente, os SMBHs entrariam em ação para constituir, através de seu fluxo de raios-X e UV, uma segunda fonte de reionização. Tal fonte também é incluída nos cálculos que se seguem à época da reionização, desde a primeira época, onde a ionização é dominada por estrelas massivas até a segunda época em que ela é dominada por SMBHs. Também estimamos a contribuição à reionização de ingredientes mais exóticos como miniquasares.

PAINEL 105

METHODS TO MEASURE STELLAR VELOCITY DISPERSIONS IN AGN

Natalia Vale Asari, Roberto Cid Fernandes Jr., Aurea Garcia-Rissmann, Luis Rodolfo Vega Neme
UFSC

Stellar velocity dispersions in AGN are useful indicators of the black-hole mass (through the $M_?$–?$_{\leq}$ relation) and nuclear stellar populations (through the M/L ratio). We have collected near-infrared spectra of ?60 Seyferts in the CaII triplet range in order to measure ?$_{\leq}$ and investigate the connection between stellar populations and AGN properties. In this poster we present a comparison between two methods to measure velocity dispersions: (1) direct fitting and (2) cross-correlation. (1) In the direct fitting method the spectra in the CaII triplet range is modeled as a combination of a broadened and shifted stellar spectrum (observed through the same instrumental setup) and a featureless continuum. This method has the advantage of making it easy to mask out noisy regions and sky residuals. (2) The more traditional cross-correlation method converts the width of the star-galaxy cross-correlation function onto a velocity dispersion. The fxcor package in IRAF was used in this study. We find that these methods yield velocity dispersions consistent to within 20 km/s on-average. Our results are consistent to within the same 20 km/s for those objects in literature.

PAINEL 106

BUSCA POR ESTRUTURAS EM GRANDES ESCALAS: ESTUDO DE QUATRO CAMPOS CONTENDO PARES DE QUASARES EM z ? 1

Natalia Verónica Boris [1], Laerte Sodré Jr.[1], Eduardo Cypriano [2]
1 - IAG/USP
2 - LNA/MCT

A busca por estruturas em grandes escalas (grupos, aglomerados e superaglomerados de galáxias) é um ativo tópico de pesquisas hoje em dia. Neste trabalho procuramos estruturas nas proximidades de quatro pares de quasares em z ? 1. A amostra de pares foi extraída do catálogo de Véron-Cetty & Véron (2001) e observada com os telescópios Gemini N e Gemini S nos filtros i'(7800 Å) e z'(9500 Å) do GMOS. A comparação de nossos campos com a região ACS-GOODS (Capak et al., 2004; Cowie et al., 2004) confirmou que a cor (i'-z') é uma ferramenta útil para detectar objetos vermelhos no redshift dos pares de quasares. Da mesma comparação foi possível obter uma estimativa para o contraste de densidade de galáxias vermelhas em z > 0,8 que sugere que nossos pares de quasares estão em regiões de baixa densidade, típicas do campo.

PAINEL 107

CONSTRAINT ON THE ENERGY DENSITY AND EXPANSION VELOCITY OF EXTRAGALACTIC RADIO SOURCES

Joel C. Carvalho[1], Christopher P. O'Dea [2]
1 - UFRN
2 - STScI

We use some very basic arguments regarding the ratio between the total radio power in the lobes and hot spots of double radio sources and the jet luminosity to obtain a simple relation between the maximum available gas pressure P in those regions and the source age T. The position of a given object in a plot of P against T can, for instance, reveal the efficiency with which the kinetic jet energy is being converted into relativistic particle. Conversely, an independent estimate of the gas pressure made from radio observation allows one to put an upper limit to the source age. We also compare our relation with some simple self-similar models to put constraints on the source initial expansion speed, jet luminosity and ambient gas density.

PAINEL 108

THE ASPECT RATIO OF DOUBLE RADIO SOURCE FROM NUMERICAL SIMULATIONS

Maria A. Dantas, Joel C. Carvalho
UFRN

It is proposed that the study of the ratio between the length and the width of the radio lobe of extragalactic double source (aspect ratio - A_r) can serve as a means to infer some of the intrinsic parameters of the jet. In this work we calculate A_r for a large number of numerical simulations carried out for a wide range of the jet parameters, namely, the jet density to ambient medium density ratio ? and its Mach number M. A plot of the aspect ratio as a function of the source size shows that A_r increases more rapidly when the source is young and, later, in a more slower rate becoming, in some cases, almost constant. This behavior is a mixture of that predicted by the self-similar models for the source evolution. We observe that for a fixed value of ? there is only a weak dependence of A_r on the jet Mach number M. On the other hand, for a given source size and for a fixed M, the aspect ratio is an increasing function of the jet density contrast ?. This means that once we have an independent estimate of the jet speed, one can infer its density from the source position on a A_r-D plot.

PAINEL 109

ANÁLISE DO PERFIL DE TEMPERATURA DO AGLOMERADO ABELLl 85 OBSERVADO PELO XMM

Fernando Nascimento da Silva, Gastão Bierrenbach Lima Neto
IAG/USP

As recentes observações com os satélites *Chandra* e XMM-*Newton* estão permitindo o avanço no estudo da física dos aglomerados de galáxia. As observações do centro de aglomerados de galáxias ricos têm mostrado que não há gás em quantidade significativa com temperatura inferior a kT? 1 keV (Kaastra et al. 2001, David et al. 2001). Isso está em desacordo com modelos "clássicos" de fluxo de resfriamento (*cooling-flow*, cf. Fabian 1994). Neste trabalho, nós utilizamos o modelo hidrodinâmico multi-fase de Thomas (1998) para verificar se um modelo mais sofisticado pode ser utilizado para os perfis de temperatura e densidade do gás (ainda permitindo a existência de um fluxo de resfriamento), aplicando-o para as observações feitas com satélite XMM-*Newton* do aglomerado Abell 85. A maior resolução espacial e maior sensibilidade, comparado às observações anteriores, nos permitem dar vínculos muito mais robustos ao modelo hidrodinâmico de resfriamento multi-fase do gás. Para o aglomerado Abell 85, os resultados indicam que um modelo com um fluxo homogêneo tem melhor relação com os dados observacionais, entretanto havendo ainda diferenças para as regiões mais centrais. O modelo prevê que o centro é mais frio do que o que é observado. Isso sugere que a inclusão de fontes que aqueçam o gás nas regiões centrais, como AGNs ou supernovas devam ser incluídas. A inclusão dessas fontes será o passo seguinte do trabalho.

PAINEL 110

SEARCH FOR INTRA–GROUP LIGHT IN HICKSON COMPACT GROUPS

Cristiano Da Rocha[1], Claudia Mendes de Oliveira[2], Carlos Roberto Rabaça[3], Daniel Nicolato Epitacio Pereira[4], Michael Bolte[5]
1 - INPE
2 - IAG/USP
3 - OV/UFRJ
4 - COPPE/UFRJ
5 - Lick Observatory

The study of the diffuse intra–group light component detected in some compact groups of galaxies represents an efficient tool for the determination of the stage of dynamical evolution of such structures and for mapping the gravitational potential of the group. This diffuse component is presumably due to stellar material tidally stripped from the member galaxies of the group. The detection of this kind of low surface brightness structure (about 1% above the sky level) suffers from many effects, as contamination by stars and galaxies modeling and sky subtraction. To detect the intra–group light we have applied the wavelet technique "OV_WAV", based on the "à trous" algorithm, which separates the photometric structures present in an astronomical image by its characteristic sizes, allowing the study of the point sources, galaxies and diffuse envelope separately. We present in this work the final analysis of the pilot study of our intra–group light search survey (HCG 79, HCG 88, HCG 92 and HCG 95). In this study we have used the final version of the "OV_WAV", with an optimized set of parameters to detect such very low surface brightness structures. This optimal set of parameters was determined using simulated images, which were also used to estimate the limits and associated errors of the technique. We have detected an intra–group light component in two groups of the sample, HCG 79 and HCG 95, which corresponds to 46% and 15% of its total B light, respectively, with mean colors in good agreement with the outer parts of the member galaxies. HCG 92 presents traces of an intra–group component and no intra–group light was detected in HCG 88.

PAINEL 111

DYNAMICS, AGE AND METALLICITY OF ELLIPTICAL GALAXIES IN HICKSON COMPACT GROUPS

Ignacio G. de la Rosa[1], Reinaldo R de Carvalho[2], Alexandre Vazdekis[1], Stephen E Zepf[3]
1 - Instituto de Astrofísica de Canarias - Espanha
2 - ON/MCT
3 - Department of Astronomy, Yale University

Hikson Compact Groups (HCGs) are one of the most interesting environments to study galaxy merging and interactions, as their galaxy densities are very high and comparable to that at the centres of much larger clusters. However, merging rates and starburst activity in galaxies of HCGs seem to be lower than expected, rising doubts on their nature. In order to discriminate between the proposed evolutionary models we have carried out a throughout study in which several aspects of ellipticals in HCGs are compared with those of their counterparts in other environments, like the field and loose groups. Our sample consists of 22 bright elliptical galaxies in HCGs and 12 field ellipticals, whose spectra, with an intermediate resolution of 4.25 Å FWHM, allow us to measure both the velocity dispersion and the whole set of spectral indices defined between 4000 and 6200 Å. The velocity dispersion measurements of our sample HCG galaxies has been used to characterize their dynamical properties by comparing their position in a Fundamental Plane defined by a large and homogeneous sample of elliptical galaxies. In addition, their age, metallicity and ? enhancement have been

deduced from the spectral index measurements. We compare these parameters for both subsamples - HCG against field galaxies - in order to check the evolutionary models proposed for compact groups.

PAINEL 112

HRG 10104: ESPECTROSCOPIA E FOTOMETRIA DE UMA GALÁXIA ANELADA PECULIAR (*)

Mariângela de Oliveira-Abans[1], Max Faúndez-Abans[1], Maria Carolina Zanardo[1,2]
1 - LNA/MCT
2 - Escola Federal de Engenharia de Itajubá

Nas últimas três décadas, as galáxias peculiares têm recebido maior atenção, principalmente por serem bons laboratórios de aplicação de simulações de N corpos para estudos dinâmicos, cinemáticos e da formação estelar induzida em sistemas interagentes. Dentre estes objetos, as galáxias aneladas peculiares (pRG - peculiar Ring Galaxies) são as que vêm recebendo maior atenção, resultando em classificações, catálogos e observações específicas dos principais arquétipos. No entanto, pRGs são um grupo relativamente pouco estudado. A origem mais provável das pRGs são colisões, fusões e interações de maré. Modelos mostram que os anéis se formam devido à passagem de ondas de choque radiais quando uma galáxia-projétil colide quase que frontalmente com outra galáxia (alvo), maior e possuidora de um disco. Estas ondas induzem a formação de novas gerações estelares. Esta história deve, então, estar preservada no gradiente de cores e nas diferenças espectrais das diversas regiões ao longo do anel, do projétil e do alvo. Apresentam-se aqui os resultados inéditos de espectroscopia e fotometria *B V R* e *I* da pRG elíptica HRG 10104. O espectro nuclear em emissão mostra características não-térmicas de uma Seyfert 2. A velocidade calculada, utilizando-se as linhas [OIII] ?5007, H?, [NII] ?? 6548, 6583 e [SII] ?? 6716-6730, é de 9 831 ? 22 km/seg, e z =0,0328. O anel apresenta alguns nódulos, talvez regiões de futura formação estelar induzida. Apresentam-se também diagramas de cor-cor, sendo que dentre estes, o diagrama de cor (*B-R*) versus (*B-V*) mostra o anel mais azulado que seu correspondente da pRG-padrão isolada HRG 54103. Pode-se notar que HRG 10104 apresenta halo extenso, com pelo menos 7 objetos compactos, provavelmente aglomerados globulares.

(*) Trabalho baseado em observações realizadas no Observatório do Pico dos Dias/LNA.

PAINEL 113

MONITORIA RÁDIO DE NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS

Tania Pereira Dominici, Zulema Abraham, Anderson Caproni
IAG/USP

Os núcleos ativos de galáxias (AGNs) são caracterizados pela existência de variabilidade do contínuo em todos os comprimentos de onda, em diversas escalas de tempo e com distintos comportamentos espectrais. Assim, é importante o acompanhamento sistemático das variações de brilho destes objetos com a maior cobertura espectral e melhor resolução temporal possível. Desde o início de 2003, estamos monitorando uma amostra de fontes extragalácticas com a antena de 13.7 m do rádio observatório do Itapetinga, no primeiro ano em 43 GHz e, a partir de 2004, também em 22 GHz. Cerca de vinte fontes têm sido acompanhadas em observações mensais, sendo que estamos dando ênfase naqueles AGNs classificados como blazares, que apresentam variações de brilho em escalas de tempo muito curtas e jatos relativísticos com pequeno ângulo em relação à linha de visada. Apresentamos aqui alguns dos resultados obtidos até o momento, como as variações de brilho observadas nos blazares OV 236 e 3C 279 e no quasar PKS 1622-297. Um esforço adicional foi feito na tentativa de se observar variações em escalas de tempo de dias no BL Lac PKS 0537-441, mas nenhuma variabilidade foi detectada, confirmando que a fonte apresenta um duty cycle significativo nestas escalas de tempo.

PAINEL 114

PROPRIEDADES DINÂMICAS EM GRUPOS COMPACTOS DE GALÁXIAS

Thiago Signorini Gonçalves[1], Reinaldo de Carvalho[1], João Luiz Moreira Kohl[1], A. Iovino[2], Roy R. Gal[3], S.C. Odewahn[4], A. Mahabal[5], S.G. Djorgovski[5]
1 - ON
2 - Observatorio Astronomico di Brera
3 - Johns Hopkins
4 - Arizona State University
5 - Caltech

O estudo de grupos compactos de galaxias é importante sob um ponto de vista cosmológico, impondo limites ao parâmetro de densidade $?_0$ e ao formato do espectro de flutuação inicial do universo (West, Oemler & Dekel, 1989). Esse estudo é também crucial para a investigação de processos relevantes que ocorrem durante a formação e evolução de galáxias. Em um trabalho recente (Iovino et al., 2003), foi apresentado um primeiro catálogo consistindo de 84 grupos em um redshift de até 0.2 numa área de aproximadamente 2000 graus quadrados ao redor do pólo norte galáctico, utilizando-se o banco de dados do DPOSS. As

imagens são leituras digitais de placas fotográficas tiradas em três bandas, calibradas para o sistema Gunn gri. Os grupos apresentam pelo menos 4 galáxias satisfazendo critérios mais rígidos que aqueles apresentados no trabalho pioneiro de Hickson (1982): o limite para o brilho superficial é mais brilhante, e a diferença máxima de magnitudes entre as galáxias é metade da original. Nós adotamos uma versão ligeiramente modificada para o critério de isolação, de modo a rejeitar galáxias de campo menos brilhantes. Uma contaminação de 10% é esperada devido a efeitos de projeção, baseado em diversas simulações com catálogos artificiais. Nós estamos atualmente estendendo nossa amostra para redshifts mais elevados para uma área de cerca de 10000 graus quadrados no hemisfério norte. Temos também uma amostra de 108 grupos ao redor do polo sul galáctico, selecionados de uma área de 3000 graus quadrados. O principal objetivo é estudar como essas estruturas compactas se correlacionam com a estrutura em larga escala. Em particular, nos concentramos na correlação entre grupos de baixa massa e aglomerados ricos na amostra recente de Gal et al. (2003). Além disso, temos dados espectroscópicos para 8 grupos, o que nos permite eliminar falsos candidatos com redshifts discordantes. Esses dados também nos possibilitam determinar a dispersão de velocidades e, consequentemente, a massa dos grupos.

PAINEL 115

FONTES SUBMILIMÉTRICAS COMO JANELAS PARA A FORMAÇÃO ESTELAR NO UNIVERSO JOVEM

Mauro C. Guimarães, Amâncio C.S. Friaça
IAG/USP

A astronomia submilimétrica abriu uma importante janela para a observação do Universo a altos redshifts. De fato, uma galáxia massiva em formação deve se assemelhar a um “dusty starburst", devido à rapidez com que é formada a poeira. Este objeto emitiria a maior parte da sua energia no infravermelho distante (FIR), que seria deslocado devido ao redshift para a faixa do submilimétrico. Assim, protogaláxias massivas a altos redshifts seriam vistas como fontes submilimétricas. Já havíamos desenvolvido um modelo auto-consistente para a absorção e re-emissão de radiação por poeira em galáxias elípticas, estendendo o modelo quimiodinâmico de Friaça & Terlevich (1998), previamente utilizado para o estudo da evolução de esferóides. Neste trabalho, o modelo quimiodinâmico foi aperfeiçoado pela inclusão no setor de distribuição de poeira, de nuvens moleculares nas regiões de formação estelar. Agora o modelo de poeira possui duas componentes: o meio interestelar difuso, descrito pelo modelo de multi-telas e as nuvens densas, representadas por nuvens esféricas que encerram as estrelas recém-formadas. Calibrou-se o modelo para as nuvens densas do meio interestelar com os dados sobre as nuvens moleculares na Galáxia. Utilizou-se

uma amostra de ULIRGs como “benchmarks" no Universo Local para investigar fontes submilimétricas a altos redshifts, entre os quais a radiogaláxia 4C41.17. Também testou-se o modelo para algumas galáxias Starburst próximas. Neste trabalho apresentam-se resultados da simulação de espectros multi-comprimentos de onda das galáxias “dusty" a altos redshifts, visando comparações com (e sugestões de) observações pelos instrumentos de próxima geração operando no FIR(PACS/SPIRE a bordo do Herschel) e no submilimétrico e milimétrico (ALMA e LMT). Além disso, investiga-se como se utilizar cores milimétrico-submilimétrico-FIR para se distinguir entre duas populações de fontes milimétricas a altos redshifts, aquelas dominadas pela emissão de poeira, e as dominadas pelo efeito Sunyaev-Zeldovich devido a halos galácticos de gás quente.

PAINEL 116

ESPECTROSCOPIA DO GRUPO COMPACTO DE GALÁXIAS ESO 324-IG25 (*)

Max Faúndez-Abans, Mariângela de Oliveira-Abans
LNA/MCT

Acredita-se que os Grupos Compactos de Galáxias (GCGs) sejam os sistemas de galáxias mais densos conhecidos de nosso universo próximo. Estes sistemas são bons laboratórios gravitacionais na evolução de galáxias. Os GCGs são sistemas de pequenas dimensões relativamente isolados, nos quais as galáxias estão separadas entre si por distâncias comparáveis aos diâmetros dos membros do grupo. As dimensões pequenas dos GCGs implicam uma densidade numérica muito alta, grande em comparação com qualquer outro sistema de galáxias conhecido. Esta compactação dos membros causa o acoplamento das velocidades orbitais das galáxias em um estado fisicamente comparável às velocidades internas estelares. Neste trabalho apresentamos os primeiros resultados espectroscópicos, inéditos, do GCG ESO 324-IG25. Este grupo está formado por quatro galáxias angularmente próximas umas das outras no plano do céu, não existindo nenhum outro objeto proeminente no campo. Três destas galáxias são elípticas e a quarta apresenta dois nódulos simétricos em ambos lados do bojo (pseudo-barras?); o qual tem aspecto elíptico. As três primeiras apresentam espectro do tipo early, comum a galáxias normais E/S0, enquanto que a última mostra espectro composto: linhas de Balmer em emissão sobrepostas a um espectro do tipo early. As velocidades radiais obtidas são: 15 078, 14 864, 15 509 e 14 495 km s^{-1}, respectivamente. O erro médio para as velocidades obtidas com linhas de emissão é de 25 km s^{-1} e para as obtidas com linhas de absorção é de 50 km s^{-1}. Estas quatro galáxias formam um conjunto ligado gravitacionalmente. A velocidade radial média do conjunto é de 14 987 km s^{-1}. Apresentam-se também

determinações de massa, distância e dimensões lineares do grupo, massas individuais e discute-se modelo de distribuição espacial deste conjunto.
(*) Trabalho baseado em observações realizadas no Observatório do Pico dos Dias/LNA

PAINEL 117

UM NOVO MODELO PARA A EVOLUÇÃO QUÍMICA DE GALÁXIAS HII

Mauricio Ferraresi Jr.[1], François Ch. Cuisinier[1], Eduardo Telles[2]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT

Galáxias HII anãs são galáxias de baixa massa, com alto conteúdo de gás, e se encontram em uma fase intensa de formação estelar. A taxa de formação estelar está tão alta nestas galáxias que não pode ter se mantido durante sua vida inteira. Isto leva naturalmente á idéia de que já aconteceram surtos anteriores. O hidrogênio, o hélio, o carbono, o oxigênio e o nitrogênio produzem algumas das linhas mais importantes em um gás foto-ionizado, permitindo a determinação das abundâncias destes elementos. A dispersão das abundâncias em oxigênio e nitrogênio é significativa, sendo maior que os erros observacionais. A explicação tradicional é o atraso do enriquecimento do nitrogênio em relação ao oxigênio e a formação estelar em forma de surtos nestas galáxias. O oxigênio seria produzido em estrelas massivas, que explodem quase instantaneamente, enquanto o nitrogênio seria produzido em estrelas de massa intermediária, que só seria liberado depois de um atraso de aproximadamente 250 milhões de anos. Propomos um modelo alternativo, explicando esta dispersão não a partir de um enriquecimento atrasado, mas a partir da variação das massas dos surtos de formação estelar. Discutimos nosso modelo em função das abundâncias observadas de oxigênio e nitrogênio em galáxias HII.

PAINEL 118

ESTIMANDO A IDADE DAS BARRAS: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DE GALÁXIAS

Dimitri Alexei Gadotti, Ronaldo E. de Souza
IAG/USP

É um fato bem conhecido que a maior parte das galáxias possui barras, e que estas introduzem uma série de processos evolutivos que podem alterar de forma significativa a evolução de suas hospedeiras. Com o intuito de desenvolver um diagnóstico inédito que nos permita estimar a idade de barras em galáxias, nós determinamos a distribuição de velocidades estelares na linha de visada ao longo dos eixos maior e menor das barras em uma amostra de 14 galáxias barradas

vistas de face. Além disso, também foi realizada uma análise estrutural detalhada, utilizando o código BUDDA, em uma amostra similar de 19 galáxias, com imagens profundas em CCD no óptico (BVRI) e no infravermelho próximo (Ks). Esta análise nos permitiu determinar os parâmetros que melhor descrevem as componentes bojo e disco destas galáxias. Entre os principais resultados obtidos, nós encontramos que, na medida em que as barras evoluem, estas adquirem cores mais avermelhadas e tornam-se mais fortes e longas; verificamos que isto ocorre através da captura de estrelas do disco pela barra, o que deixa portanto os discos mais tênues. Nós também encontramos que os bojos com maior concentração central de massa residem em galáxias com gradientes de cor nulos ou positivos, o que é consistente com um cenário no qual barras têm um importante papel na formação de bojos em galáxias espirais e lenticulares. Finalmente, mostramos que as barras mais evoluídas tendem a estar em galáxias de tipo morfológico mais recente, o que tem implicações importantes para os cenários nos quais as barras são um fenômeno recorrente.

PAINEL 119

POLARIMETRIA ÓPTICA DE UMA AMOSTRA DE BLAZARES

Tania Pereira Dominici, Zulema Abraham, Antonio Pereyra,
Antonio M. Magalhães
IAG/USP

A variabilidade na emissão do contínuo em blazares deve estar relacionada com a formação e propagação de choques no jato relativístico. Neste caso são esperadas variações também no grau e ângulo de polarização. Iniciamos em 2003 um programa para a monitoria da polarização no óptico de um conjunto de blazares, visando cobrir escalas de tempo de variabilidade de algumas horas até poucos anos. A amostra contém fontes classificadas como LBL (Low peaked BL Lacs), HBL (High peaked BL Lacs) e FSRQ (Flat Spectrum Radio Quasars). Para a maioria das fontes em estudo poucas informações acerca do comportamento temporal da polarização são encontradas na literatura. Apresentamos aqui alguns dos resultados obtidos até este momento. Todas as fontes observadas possuem polarização significativa em relação às estrelas de campo e têm apresentado variações em P e ? em escalas de tempo mais longas, enquanto que em apenas uma fonte (PKS 2155-304) foram observadas variações em P em escalas de tempo de poucas horas. Mostramos também um estudo da dependência espectral dos parâmetros de polarização de alguns objetos, como o FSRQ 3C 279 e o HBL PKS 2005-489. Baseado em observações feitas no Laboratório Nacional de Astrofísica (MCT/CNPq).

PAINEL 120

THE DOUBLE NUCLEUS OF NGC 5236

Horacio Dottori[1], Ruben Diaz[2], Gustavo Carranza[2], Maria Paz Aguero[2], Sebastian Lipari[2]
1 - IF/UFRGS
2 - OAC/UNC (Argentina)

GEMINI/CIRPASS spectroscopy has been carried out of the central region of M83, a galaxy with a 1kpc large circumnuclear ring of star formation. The double nucleus reported by Diaz et al. in 2003 was spectroscopically observed in more than 500 positions. The secondary nucleus, which might have been a simple region of star formation, is massive enough as to show a butterfly like velocity map, well differentiated from the main nucleus. A possible scenario is that of a small merging rotating object or a dwarf spiral.

PAINEL 121

MODELOS EVOLUTIVOS DE REGIÕES HII

Oli L. Dors Jr., Marcus V.F. Copetti
UFSM

Regiões HII gigantes (GEHRs) possuem um papel importante em estudos de evolução química de galáxias e formação estelar. Estes objetos são ionizados por aglomerados estelares que ao evoluírem modificam as suas estruturas de ionização. Desta forma podemos inferir a época em que ocorreu o evento de formação estelar através de observações espectroscópicas do gás ionizado. Neste trabalho, construímos modelos de fotoionização com o objetivo de obter índices capazes de estimar a idade de GEHRs. Consideramos como fonte ionizante aglomerados estelares de várias metalicidades, diferentes idades e limites superiores para a distribuição inicial de massa estelar. Nossos resultados mostram que a razão de linhas [O III](?4949+?5007)/H? é o indicador mais efetivo da idade de uma região HII. O volume relativo de He^+ e H^+ falha em estimar a idade por permanecer aproximadamente constante nos primeiros 4 milhões de anos de evolução de uma região HII. Derivamos uma idade de 2 ? 1 milhões de anos para regiões HII localizadas em algumas galáxias espirais. Comparações entre nossas estimativas da largura equivalente de H? (*EW*H?) com as observadas mostram que nossos modelos superestimam *EW*H? mesmo se uma população mais velha é considerada existir junto à ionizante.

PAINEL 122

TWO-DIMENSIONAL KINEMATICS OF THE CIRCUMNUCLEAR REGION OF SEYFERT GALAXIES USING GMOS-IFU

Fausto Kuhn Berenguer Barbosa[1], Thaisa Bergmann[1], Claudia Winge[2]
1 - IF/UFRGS
2 - Gemini Sul

Recent kinematic studies of the 1 kpc central region of a few nearby Seyfert galaxies at a spatial resolution of about 100 pc at the galaxies have revealed an unexpected drop in the stellar velocity dispersions around their nuclei. The favored interpretation is that this drop is due to the contribution of a still non-virialized stellar population recently formed in the nuclear region. With the goal of investigating how frequent is this effect, we began a program to map the stellar velocity dispersions of a sample of nearby Seyfert galaxies such that their distance allow enough spatial resolution. In this work we present the results for NGC 4051, NGC 4941, NGC 3227 and NGC 3516 based on two-dimensional spectra obtained using the GMOS-IFU at Gemini. The spectra are centered in the region containing the Ca II triplet at 8500 Å, used for the stellar velocity dispersion study, and includes also the [S III] (9068 Å) emission-line - which gives as a by-product the kinematics of the high-excitation gas. We will thus present two-dimensional maps of both the stellar velocity dispersions and kinematics and emitting gas kinematics with a spatial resolution of 30 pc at the selected galaxies. This is an ongoing project for which we have been awarded time to observe 6 Seyfert galaxies with IFU-GMOS at Gemini North. Our goal, after accumulating data for twenty Seyferts or so, is to be able to answer the questions: (1) which are the main characteristics of the stellar and gaseous kinematics around Seyfert nuclei? (2) how frequent is the occurrence of the peculiar drop of velocity dispersions within the inner 300 pc observed for which this kind of study was performed?

PAINEL 123

O CONTEÚDO DOS AGLOMERADOS ABELL 496 E ABELL 1689 A PARTIR DE OBSERVAÇÕES EM RAIOS-X i

Tatiana Ferraz Laganá, Gastão Lima Neto
IAG/USP

Aglomerados de galáxias são regiões suficientemente grandes para conter uma amostra representativa do universo como um todo. A determinação do conteúdo bariônico (principalmente o gás intra-aglomerado, responsável por ?25% da massa total) e não bariônico (a chamada matéria escura) nos dá informações importantes sobre os processos de formação e evolução dos aglomerados de

galáxias. Nós apresentaremos aqui análises fotométricas e espectroscópicas em raios-X dos aglomerados ricos Abell 496 e Abell 1689, observados pelo satélite XMM-*Newton* (dados em domínio público). Para esta análise nós obtivemos os perfis de brilho superficial e temperatura, levando em conta de maneira precisa a influência da radiação de fundo em raios-X ("cosmológica" e "partículas"). Estas análises nos permitiram obter as massas do gás e dinâmica que comparamos com resultados da literatura. Enquanto que nossos resultados sobre Abell 1689 concordam com as estimativas publicadas obtidas através de lentes gravitacionais, há uma discrepância entre a nossa análise de Abell 496 e resultados (também baseados em raios-X) encontrados na literatura. Nós mostramos que a origem desta diferença está no tratamento do "fundo" em raios-X. Finalmente, nós estimamos a fração de bárions nestes aglomerados e,333 utilizando medidas recentes de ? $_B$, determinamos ? $_M$.

PAINEL 124

UMA POSSÍVEL CONEXÃO ENTRE GALÁXIAS ESFEROIDAIS ANÃS E SISTEMAS DAMPED LYMAN ALPHA

Gustavo A. Lanfranchi, Amâncio C.S. Friaça
IAG/USP

Investigamos a existência de uma possível conexão entre a história de evolução química de Galáxias Esferoidais Anãs (dSph) do Grupo Local e Sistemas Damped Lyman alpha (DLAs) através de modelos de evolução química e quimiodinâmica. Os modelos de evolução química levam em consideração os yields de estrelas de massa intermediária assim como os de supernovas do tipo II e Ia possibilitando prever as abundâncias de diversos elementos químicos (H, He, C, N, O Ca, Mg, Si Fe, Zn, entre outros). O modelo de evolução quimiodinâmica combina um código de evolução química com um modelo hidrodinâmico 1D. Nesse caso, o sistema é dividido em várias zonas, a evolução química em cada uma é calculada e depois os fluxos de gás entre as zonas resolvidos. Ambos os modelos são capazes de reproduzir várias características de uma amostra de dSph do grupo local e, assim, permitem uma comparação entre algumas propriedades dessas galáxias e dos DLAs, tais como razões de abundâncias ([O/Fe] e [N/O]) e a relação densidade de coluna de HI e metalicidade (N(HI) vs. [Fe/H]). As razões de abundâncias e a relação N(HI) vs. [Fe/H] são bem reproduzidas pelos modelos indicando que os DLAs e as dSph tenham tido uma história de evolução química semelhante e que os DLAs possam ainda ser os progenitores desse tipo de galáxia. Além disso, nesse contexto a relação N(HI) vs. [Fe/H]não seria decorrente de uma bias observacional, mas sim consequência natural da evolução da galáxia. Conforme esta evolui, seu gás é consumido via evolução estelar e perdido via ventos galácticos diminuindo N(HI). Ao mesmo tempo, a metalicidade aumenta com a evolução estelar seguindo a tendência observada nos DLAs.

PAINEL 125

PROPRIEDADES DE GALÁXIAS DE GRUPOS EM REDSHIFTS INTERMEDIÁRIOS

Leticia Leal Lengruber[1], Rodrigo Carrasco[2], Eduardo Cypriano[3,4], Laerte Sodré Jr.[1]
1 - IAG/USP
2 - Gemini Sul
3 - SOAR Telescope
4 - LNA/MCT

Este trabalho faz parte de um projeto de doutorado que visa analisar imagens e espectros de grupos ricos (ou aglomerados pobres) em $0{,}15<z<0{,}5$ e estudar sua estrutura e a evolução galática nestes ambientes. Analisamos três grupos selecionados em raios-X a partir do catálogo de Vikhlinin et al. (1998) considerando objetos com $L_X < 10^{10}\ L_{\odot}$. Eles foram observados em quatro bandas (B,V,R,I) com o telescópio Blanco de 4m do CTIO e imageados com a câmera Mosaic II. Os campos obtidos são bastante grandes (0.6 x 0.65^2), o que nos permite investigar não somente as propriedades dos grupos mas também dos filamentos e subgrupos próximos. Obtivemos redshifts fotométricos para as galáxias dos três grupos, mapas de densidade superficial para os campos, além de diagramas cor – magnitude para as galáxias selecionadas como pertencentes aos grupos (seguindo critérios de redshift fotométrico). Neste painel, mostramos esses resultados, bem como um estudo da segregação de cor nos grupos e nas regiões menos densas do campo.

PAINEL 126

NON-THERMAL EMISSION IN SELF-SIMILAR MODELS OF POWERFUL RADIO SOURCES AND THEIR LUMINOSITY EVOLUTION

Alexsandro P. Lima, Joel C. Carvalho
UFRN

It is a well known fact that extragalactic double radio sources radiate large amounts of energy through the synchrotron process. Most analytical models and numerical simulations studies make the simplified assumption that the relativistic electron density is proportional to the pressure of the thermal gas. Besides, the magnetic field is calculated using the equipartition hypothesis. In this work we examine different possibilities regarding both the high energy particles and magnetic field. For instance, if the process that converts the jet kinetic energy into relativistic electron energy is not highly efficient, the expansion of the radio lobe is most likely to be determined by the thermal component. In this case, the high energy component is not totally coupled to the

thermal component and its density can be calculated considering adiabatic expansion only. This will also affect the magnetic field which by its turn can, alternatively, be calculated from the conservation flux hypothesis. We use these different alternatives to calculate the radio luminosity evolution of powerful radio sources based on self-similar models of the source expansion.

PAINEL 127

TRIAXIALIDADE DE GALÁXIAS ESPIRAIS DO SDSS

Rubens Eduardo Garcia Machado, Ronaldo Eustáquio de Souza
IAG/USP

Com o objetivo de determinar se os discos das galáxias espirais são circulares ou elípticos, foi construída uma amostra limitada por magnitude de 3787 galáxias provenientes do *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS), das quais 1601 foram classificadas como espirais. Da base de dados do SDSS, foram compiladas as razões axiais aparentes das galáxias e foi implementado um programa que, através de um método Montecarlo de busca aleatória de parâmetros, calcula as respectivas razões axiais intrínsecas. Este programa utiliza dois modelos: o de elipsóide oblato, que corresponde a um disco circular; e o modelo de esferóide triaxial, que corresponde a um disco não-circular. A análise da amostra de razões isofotais no filtro visível mostrou que o modelo triaxial (com achatamento p = 0,937 +/- 0,021) representa melhor os dados observacionais, por ser estatisticamente mais significativo e por reproduzir a observada falta de objetos aparentemente circulares. Este resultado é compatível com análises anteriores de dados do RC3. Isto deve implicar que os halos escuros destas galáxias espirais apresentam uma estrutura triaxial suficientemente importante para afetar os seus respectivos discos luminosos.

PAINEL 128

ATIVIDADE NUCLEAR INDUZIDA POR BARRAS

Marcio A.G. Maia[1,2], Bruno M. Rossetto[1], Christopher N.A. Willmer[2,3]
1 - OV/UFRJ
2 - ON/MCT
3 - Lick Observatory

Estudos teóricos prevêem que perturbações gravitacionais não axialmente simétricas podem induzir um fluxo radial de gás para o centro das galáxias. Este efeito poderia atuar como um indutor/intensificador da atividade nuclear. Examinamos esta possibilidade em uma amostra de galáxias Seyfert pertencentes ao Levantamento de Velocidades Radiais do Hemisfério Austral - SSRS2, que é uma amostra de 5400 galáxias, limitada em magnitude m_B=15.5. Desta amostra, 175 objetos foram identificados como galáxias Seyfert. Imagens do Digital Sky Survey - DSS para todas galáxias do SSRS2 foram examinadas com o objetivo de identificar a presença de barra. Encontramos que a fração de galáxias barradas na população Seyfert é o dobro (28%) da amostra de controle SSRS2 (14%). Mesmo que a determinação do número absoluto de galáxias barradas seja comprometida por conta da qualidade limitada das imagens do DSS, a fração relativa entre as duas amostras deve estar correta. Não encontramos nenhuma diferença significativa na distribuição de barras entre as Seyferts do tipo 1 e do tipo 2.

PAINEL 129

A METALICIDADE DE GALÁXIAS COM LINHAS DE EMISSÃO

Abílio Mateus[1], Roberto Cid Fernandes[2], Laerte Sodré[1]
1 - IAG/USP
2 - UFSC

Neste trabalho, investigamos a relação entre as metalicidades estelar e nebular em galáxias com linhas de emissão e suas dependências com diversos parâmetros que caracterizam estes objetos. Utilizamos para este fim uma amostra limitada em volume contendo 23717 galáxias com espectros obtidos do Sloan Digital Sky Survey (Data Release 1). A metalicidade estelar é determinada via um método empírico de síntese de populações estelares através da combinação de espectros de populações com diferentes idades e metalicidades. A metalicidade nebular é obtida a partir de estimadores baseados em razões de intensidades de linhas, tais como [NII]/H?, [OII]+[OIII]/H? e [OIII]/[NII]. Nossos resultados mostram uma significativa correlação entre as metalicidades estelar e nebular, considerando os distintos estimadores utilizados na análise. Além disso, os objetos que apresentam altas metalicidades, tanto estelar como nebular, estão associados com galáxias sem formação estelar significativa, compondo uma população galáctica mais velha e vermelha.

PAINEL 130

JEANS INSTABILITY IN FLATTENED THIN DISKS

Ives Monte Lima, Vladimir Garrido Ortega
ON/MCT

Gravitating disks initially in a state of dynamical quasi- equilibrium are usually the sites of disturbances which may grow, affect and even destroy such an equilibrium. Consequently it is important to verify whether the constructed or

modelled equilibrium disk is actually stable against the perturbations to which it may be exposed. There is a variety of possible instabilities in disks, some, for instance, bearing on the magnetic fields existing in the system, whereas others are of pure gravitational nature. An example of the latter class is the Jeans or gravitational instability, considered as one of the most fundamental arising in astronomical conditions. In most studies on Jeans instability the assumption that the elements or "particles" of the system have the same mass (or, at least, can be characterized by some average mass) is made.In many cases, however, systems can be found whose elements exhibit considerable mass ranges. Thus, the importance of investigating the effects that this property might have on Jeans instability cannot be ignored. Taking into consideration the mass spectrum in a flattened differentially rotating disk, we calculate the critical parameters for local instability relative to small radial perturbations. We investigate the stability conditions in the general case when different relationships between element mass and random velocity may exist in different regions of the mass spectrum. We show that when the mass spectrum is taken into account the calculated critical density in thin disks can be significantly less than when such spectrum is neglected. This can help us to understand why some disk galaxies that are taken as subcritical show, nonetheless, star formation activity.

PAINEL 131

THE DIFFUSION OF RELATIVISTIC PARTICLES IN DOUBLE RADIO SOURCES

Ricardo B. Nascimento, Joel C. Carvalho
UFRN

The time evolution of the relativistic particles in radio lobes of extragalactic double source is usually studied considering that they are uniformly distributed and the modified energy spectrum is then calculated. In this work, we study the diffusion of these particles taking into account the propagation of the jet and the expansion of the cocoon using the detailed analytical model developed by Carvalho and O'Dea (2004). The model defines a time dependent diffusion region. The relativistic particles are supposed to be accelerated in the head of the jet (hot spot) and are injected into the cocoon with a power law energy spectrum. We assume cylindrical symmetry, divide the cocoon into slices and find the solutions for the diffusion equation taking into account both radiation and expansion losses as well as escape from the cocoon. We find that the particle distribution inside the cocoon is highly non-uniform and follows crudely the pressure distribution. The spectral index distribution is also calculated and agrees with the observed distribution for this kind of source.

PAINEL 132

THE INTERACTION BETWEEN POWERFUL RADIO SOURCES AND THEIR ENVIRONMENT

Christopher P. O'Dea[1], Joel C. Carvalho[2]
1 - STScI
2 - UFRN

Several observations have shown that the optical emission both near and relatively far from the nucleus of bright galaxies hosting a radio source with a jet-lobe morphology is strongly correlated with the source shape. In many sources the optical and radio emission are aligned. It is believed that the shock front created by the jet expansion compresses the clouds and the diffuse gas surrounding the source, which then radiate in a range of frequencies from the infrared to x-rays. In this work, we use the analytical model developed by Carvalho and O'Dea (2004) for the expansion of powerful radio sources to study the passage of the bow shock through a medium populated by dense clouds. We estimate the various relevant time scales for cloud compression and acceleration, the cooling time and the time to an eventual collapse to form stars. We are then able to calculate the thermal emission from the gas and clouds and conclude that, when superimposed to the radio image, they are well aligned in agreement with the observations.

PAINEL 133

INFRARED SPECTROSCOPY OF THE SEYFERT 2 GALAXY MRK 1210

Alberto Rodríguez Ardila[1], Ximena Mazzalay[2]
1 - LNA/MCT
2 - OAC/UNC (Argentina)

We present near-infrared (NIR) spectroscopy of the nuclear and extended emission line region of the Seyfert 2 galaxy Mrk 1210. This galaxy is outstanding because it presents signatures of recent circumnuclear star formation and a high-level of X-ray activity, in addition to the typical spectral characteristics of a type 2 AGN. The NIR nuclear spectrum is dominated by recombination lines of H I and He I and forbidden lines of [S II], [S III] and [Fe II]. There are also present highly ionized lines of [S VIII], [S IX], and [Si X] as well as molecular H_2 lines. Density and temperature indicators reveal a large range of physical conditions even within the inner 150 pc of the AGN. For instance, while the temperature in the [O III] gas is 10^4 K, typical of a fotoionized region, that of the [S III] reaches 4?10^4 K, suggesting the presence of shocks. This result is supported by the analysis of the line profiles, which shows a blueshift broad component in the forbidden lines with a FWHM of up to 1400 km s^{-1}, ruling out the presence of a hidden BLR claimed to

be present in previous NIR observations. Here, we suggest that the broad component is most probably associated to an outflow with a velocity of ?100 kms^{-1}, relative to the systemic velocity of the galaxy. Extended emission of [S III] and He I is found up to 500 pc away from the nucleus. Internal extinction, measured from the Pashen and Balmer decrements, show a dusty AGN with an average E(B-V)=0.5. The extended regions, on the other hand, are reddening free. Excitation models of H_2 and [Fe II] show that these lines arise in both the starburst and the AGN and demonstrate the intimate connection between these two components on this object.

PAINEL 134

HIDROGÊNIO ATÔMICO NA GALÁXIA NGC 55

Eraldo Machado Rangel, Roberto Ortiz
UFES

A galáxia NGC 55 é uma espiral tipo SB, de baixa luminosidade (L_B=4.2?10$^9 L_{\odot}$), vista praticamente de perfil. Sua emissão de hidrogênio neutro foi mapeada em alta resolução espacial por Puché et al. (1991, AJ 101, 447). Essas caracterí sticas fazem dela um objeto ideal para a modelização da emissão de hidrogênio neutro na linha de 21 cm, considerando que a intensidade observada desvia-se do caso opticamente fino. Em nosso modelo, utilizamos a curva de rotação da galáxia obtida a partir de observações de HI e ajustamos as isofotas de emissão de 21 cm e o espectro integrado da galáxia, considerando diversas temperaturas de spin do hidrogênio para determinar a densidade do gás em função da distância galactocêntrica. Os resultados dos ajustes mostram que a temperatura de spin do HI é de 95?5 K e a massa total de hidrogênio atômico é de 2.1?10$^9 M_{\odot}$. Se supuséssemos que a emissão do hidrogênio fosse opticamente fina, a massa do gás calculada seria de apenas 1.3?10$^9 M_{\odot}$. O ajuste do espectro integrado mostra que o ângulo de inclinação i=88°?2°, consideravelmente maior que o valor obtido através de observações no óptico (79°?4°), o que é provavelmente causado pelo efeito de warp na galáxia. (CNPq, Millennium Institute).

PAINEL 135

THE STELLAR CONTENT OF THE CENTRAL REGIONS OF THE GALAXIES IC 5105, NGC 720 AND NGC 7562

Sandro Barboza Rembold, Miriani Griselda Pastoriza
IF/UFRGS

Optical longslit spectroscopy at 2Å resolution in the range 350-700nm was used to study the central stellar populations of the early-type galaxies IC 5105, NGC 720 and NGC 7562. These galaxies are part of a sample of 12 dust-rich galaxies whose photometric infrared properties have been studied in detail (Rembold et al. 2002). Observations were made with the ESO 1.5m telescope in La Silla, Chile, with the Boller and Chivens spectrograph. We have measured the Lick indices of several Fe I lines, as well as $H_?$, Mg*b* and the Na doublet at 589 nm, as a function of the distance to the galaxy center. The index gradients, fully corrected for stellar velocity dispersion as derived by us elsewhere (Rembold & Pastoriza, SAB 2003) are presented. The FeI5270 and Mg*b* gradients were used to determine the Fe/H gradients through the index-metallicity relations of Worthey (1994). Strong Fe/H gradients were found, indicating that the observed galaxies have higher metallicities in their centers. We have also used the evolutionary spectrophotometric models of Bruzual & Charlot (2003) to make spectral synthesis of the observed spectra. The chosen 36 template spectra correspond to single stellar populations with 6 different ages in the range 13-0.01 Gyrs, and 6 different metallicities, from Fe/H=-2.249 to Fe/H=+0.5595. For each spectrum, the best-fit linear combination of the template spectra was the one which minimized the measured-synthetic squared difference of (i) the Lick indices and (ii) its correspondent pseudocontinua regions. We observe that in general the spectral synthesis with the models of Bruzual & Charlot (2003) gives quite good accordance with the observed spectra, and that the observed index gradients are in accordance to metallicity gradients in the stellar populations of the observed galaxies.

PAINEL 136

NGC5903: SPATIAL DISTRIBUTION OF THE STELLAR POPULATION

Mauro Garcia Rickes, Charles José Bonatto
IF/UFRGS

NGC 5903 is an E2 elliptical galaxy with magnitude B=12.20 rich in interestellar medium. The dust lies in a region smaller than that spanned by an ionized gas cloud, showing a similar morphology. This galaxy forms a pair with NGC 5898; the two galaxies are the brightest members of a small group that contains a number of dE and dS0 dwarfs. The separation of the bright pair is 5.5'. The redshifts are v_o(5898)=2098 km/s and v_o(5903)=2378 km/s, giving a mean redshift distance of 45 Mpc (H =50). The projected linear separation of the pair is 72 kpc. The shallow luminosity gradient at large radii, seen well on the original plate, is the reason for the E/S0 transition type. In this work we investigate the stellar population, metallicity distribution and equivalent width gradient of the neutral iron lines ($FeI_{?5270}$, $FeI_{?5335}$, $FeI_{?5406}$, $FeI_{?5709}$ and $FeI_{?5782}$) and Mg band, using long-slit spectroscopy and a stellar population synthesis method. The

observations were obtained with the ESO 36m telescope at La Silla, Chile, equipped with EFOSC1. The spectra cover the range ??5100-6800 Å with a 3.6Å/pixel resolution. We found differences in the slope of metal-line profiles along the galaxy which suggest an enhancement of ? elements, particularly towards the central region. The stellar population synthesis was performed using three componentes with the same age (10^{10} years) and different metallicity ([$Z/Z_{\odot}$]?0.0, -0.4 and -1.1). The stellar population synthesis showed that the component with [$Z/Z_{\odot}$]?0.0 dominates the ?5870 Å flux in the central region of NGC 5903, while in the external regions the contribution of this component decreases and that with [$Z/Z_{\odot}$]?-0.4 dominates with more than ?50 %. The component with [$Z/Z_{\odot}$]?-1.1 presents a small gradient decreasing from the central to external regions.

PAINEL 137

PROCURA DE FORMAÇÃO ESTELAR EM GALÁXIAS SEYFERT ATRAVÉS DE OBSERVAÇÕES NO INFRAVERMELHO

Rogemar Andre Riffel[1], Thaisa Storchi Bergmann[1], Roberto Cid Fernandes[2]
1 - IF/UFRGS
2 - UFSC

Estudos espectroscópicos realizados nas bandas ótica e ultravioleta do espéctro eletromagnético sugerem uma conexão entre formação recente de estrelas (Starbursts) e núcleos ativos de galáxias (AGNs) para galáxias Seyfert do tipo 2. Neste trabalho apresentamos resultados preliminares da investigação desta conexão, para galáxias Seyfert 2 selecionadas por apresentarem evidênicas ambiguas da presença de estrelas jovens em espectros óticos. Isto pode ser devido à presença de grande quantidade de poeira que obscurece a região ótica do espectro. Procuramos resolver esta ambiguidade através de espéctros obtidos no infravermelho próximo, onde o efeito da poeira é muito menor. Utilizamos, para isto, dados espectroscópicos de fenda longa obtidos com o telescópio Gemini e instrumento NIRI (Near-Infrared Imager) nas bandas J, H e K, nas quais estão contidas várias linhas importantes para o estudo das componentes estelar e nebular destas galáxias. A partir destas linhas podemos determinar os fluxos, a largura das linhas (disperção de velocidades) e a largura equivalente tanto para a absorção estelar quanto para a emissão nebular dos objetos deste estudo e com isso investigar a conexão entre a formação estelar recente e núcleos ativos de galáxias.

PAINEL 138

GRADIENTES DE METALICIDADE EM GALÁXIAS "EARLY-TYPE"

Ricardo Ogando[1], Marcio Maia[2,3], Paulo Pellegrini[2,3]
1 - IF/UFRJ
2 - GEA/OV/UFRJ
3 - ON

Dois cenários tentam explicar a origem de galáxias early-type: o colapso monolí tico dissipativo de uma grande nuvem de gás primordial, e a aglutinação de galáxias menores em uma maior. Para o primeiro é prevista a existência de um gradiente radial de metalicidade dependente da massa da galáxia. Já para o segundo, o gradiente e a sua correlação com a massa seriam enfraquecidos pelos episódios de fusão. Portanto, o gradiente funciona como um discriminador destes processos de formação. Um estudo deste ví nculo está em andamento, contando com mais de uma centena de galáxias early-type, em diferentes ambientes, selecionadas a partir do levantamento de velocidades peculiares ENEAR (Nearby Early-Type Galaxies Survey; m_B?14.5). As observações foram feitas com o espectrógrafo de fenda longa Boller&Chivens do telescópio ESO1.52m. Apresentamos resultados preliminares para uma amostra de 22 galáxias (9 E, 3 ES0 e 10 S0/a) observadas com resolução de aproximadamente 3Å. Determinamos gradientes do í ndice de Lick Mg_2, cujo valor médio é -0.06?0.03, em bom acordo com valores da literatura, e perfis de dispersão de velocidades e rotação, cuja velocidade máxima foi alcançada para 90% dos objetos. O gradiente se correlaciona com a dispersão de velocidades central e com Mg_2, apresentando maior correlação para este último.

PAINEL 139

ON THE ORIGIN AND PHYSICAL PROPERTIES OF THE CORONAL LINES IN ACTIVE GALACTIC NUCLEI

Alberto Rodríguez Ardila[1], Almudena Prieto[2], Sueli Viegas[3]
1 - LNA/MCT
2 - Max-Planck-Institut für Astronomie
3 - IAG/USP

Coronal lines are transitions within low-lying levels of highly ionized atoms. The physical conditions and location of the gas that emit them have been strongly debated but no definitive consensus has been reached yet. Here, HST, IRTF, VLT and NTT spectra are used to examine the nuclear and extended coronal line emission in a sample of well-known Seyfert 1 and 2 galaxies. The excellent spatial resolution of our data allow us to map [Si VI] 1.963?m, [Si VII] 2.48?m, [Si X]1.40?m, [Mg VIII] 3.01?m and [Si IX] 3.91?m on scales of up to 30 pc. Extended

coronal emission, up to a few 10^2 pc, is detected in some of the lines analyzed, particularly in [Fe X] 6374Å, [Fe XI] 7891Å, and [Si VII] 2.48?m. Most profiles of coronal lines are clearly asymmetric towards the blue and broader than low-ionization lines. This result is particularly important for Circinus, were previous observations had failed at detecting larger widths for high-ionization lines. However, the positive correlations among these lines involving FWHM, ionization potential, asymmetries and critical densities occur more frequently in Seyfert 1 than in Seyfert 2 galaxies. This suggest that the bulk of the coronal lines arises in a region deep inside the NLR, probably not observed under all orientation angles. This would explain why they are not so frequent in type 2 objects. Photoionization models are used to investigate the physical conditions and continuum luminosities necessary to produced the observed coronal emission. We found that an ionization parameter U>0.10 is necessary in order to reproduce our observations. Other scenarios involving the combined effect of radiation from the central source and shocks are also investigated.

PAINEL 140

ESTUDO DA ESTRUTURA DE NGC 1553 EM H?

Rodrigo de Sá Salvatore[1], Carlos Roberto Rabaça[1], Henry Plana[2]
1 - OV/UFRJ
2 - Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Física

Este trabalho apresenta uma análise de imagens multiespectrais da galáxia "early-type" NGC 1553 obtidas ao redor do comprimento de onda do H?. As observações foram feitas por Rampazzo et al. (2003, MNRAS, 343, 819) com um interferômetro Fabry-Perot no telescópio de 3,6 m do ESO. Nosso objetivo é definir as diferentes estruturas reais que contribuem para as intensidades registradas nos pixeis das imagens, a partir de métodos de separação de fontes às cegas. Mais especificamente, estaremos utilizando dois métodos: (1) a análise de componentes principais (PCA), que envolve a obtenção de um pequeno número de combinações lineares das imagens (chamadas de variáveis) que retenham o máximo possí vel da informação contida nas variáveis originais, e (2) a análise de componentes independentes conhecida como SOBI, que utiliza um algoritmo de segunda ordem e tem a vantagem de não supor uma combinação linear das variáveis originais. A galáxia NGC 1553 é considerada um protótipo do tipo lenticular e faz parte de um grupo com 5 membros (Garcia 1993). Ela parece estar no estágio inicial de um encontro com NGC 1549 (Marlin e Carter 1983). Sinais já conhecidos dessa interação são dados pela presença de uma fraca estrutura de conchas irregulares ao seu redor, um jato na direção noroeste e poeira na forma de um toro, visí vel até cerca de 3 arcsec da região central. Os dois algoritmos utilizados fornecem decomposições semelhantes e indicam a presença de uma estrutura elongada no gás e a existência de regiões de emissão irregulares.

PAINEL 141

SEARCHING FOR GLOBULAR CLUSTER X-RAY EMISSION IN THE ELLIPTICAL NGC 5846

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

A bi-modal color distribution of globular cluster systems have been discovered in some elliptical galaxies. This bi-modal and sometimes tri-modal color distributions are usually more metal rich than the globular cluster system of the Milky Way. This is an indication that the galaxies that contain bi or tri-modal color distribution may have merged. Moreover, x-ray emission was observed in galactic globular clusters and is generally accepted that it is produced by accreting neutron stars. However it was also suggested that low-mass black holes could be an alternative source of x-ray emission. We have investigated the globular cluster system of the central region of the elliptical galaxy NGC 5846 using V and I images obtained from the HST public archive. We have found about 170 globular clusters searching for the type of distribution of the galaxy. High resolution x-ray observation of this galaxy was performed with Chandra X-Ray Observatory and several point sources were detected. We have searched for correlation between x-ray sources and the optical and infrared detected globular clusters. We have determined the luminosity distribution of the globular clusters and compared with the luminosity distribution of the x-ray sources. A good agreement was found between the equatorial coordinates of the central brightest globular clusters and the x-ray sources.

PAINEL 142

CURVAS DE ROTAÇÃO DE GALÁXIAS ESPIRAIS: O PAPEL DOS WARPS E DA ESPECTROSCOPIA IFU

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

Apresentamos neste trabalho os resultados de nossas pesquisas sobre curvas de rotação de galáxias espirais a partir de duas linhas de investigação distintas. Na primeira estudamos o efeito que os *warps* introduzem nas curvas de rotação observadas em um modelo numérico de disco galáctico. A segunda corresponde à aplicação do espectrógrafo *IFU/Eucalyptus* (LNA) para obtenção de campos de velocidades de galáxias espirais, e conseqüentemente de suas curvas de rotação

observadas. O efeito do *warp* sobre a curva de rotação foi avaliado utilizando-se simulações numéricas de um modelo simplificado de campo de velocidades, associado a um disco galáctico composto por anéis deslocados. Assim, definimos uma distorção geométrica global a partir da composição de tais deslocamentos, de maneira vinculada aos parâmetros obtidos na literatura sobre *warps* em galáxias *edge-on*. Dos resultados obtidos com este modelo, constatamos que desconsiderar o efeito dos *warps* sobre o campo de velocidades radiais gera desvios nas curvas de rotação extraídas, especialmente nas regiões mais afastadas do centro galáctico. Em galáxias aproximadamente *face-on*, tais desvios tendem sistematicamente a elevar a curva de rotação observada. Com relação à aplicação do espectrógrafo *Eucalyptus*, fomos capazes de extrair do espectro bidimensional da parte central da galáxia *NGC6221*, o campo de velocidades e a curva de rotação correspondentes à região amostrada, com resultado equivalente ao encontrado pela técnica de fenda longa, segundo a literatura.

PAINEL 143

O ESTADO DINÂMICO DOS AGLOMERADOS DE GALÁXIAS

Eduardo Serra Cypriano[1,2], Laerte Sodre Jr.[3], Jean-Paul Kneib[4,5], Luis Campusano[6]
1 - SOAR Telescope
2 - LNA/MCT
3 - IAG/USP
4 - Observatoire Midi-Pyrenees, Franca
5 - Caltech, EUA
6 - Universidad de Chile

O cenário mais aceito para a formação de estruturas em grande escala supõe que as estruturas de maior massa se formam a partir da fusão de estruturas menores. Nesse esquema hierárquico aglomerados de galáxias são os objetos que estão em processo de formação nesse momento. Por isso, é razoável supor que ao menos uma fração dos aglomerados não esteja dinamicamente relaxada. Como os métodos mais utilizados para estimativa de massa de aglomerados (dispersão de velocidade das galáxias e emissão em raios X do gás quente intra-aglomerado) se baseiam na hipótese de equilíbrio, erros sistemáticos podem estar afetando essas medidas. Neste trabalho estudamos a quantidade e a distribuição da matéria de 22 aglomerados de Abell luminosos em raios X, usando lentes gravitacionais fracas. Esse método, baseado apenas na óptica gravitacional, não é sensível ao estado dinâmico do aglomerado. Comparando-se pois, medidas de lente com medidas dinâmicas e de raios X, determinamos o estado dinâmico desses sistemas. Obtivemos que os aglomerados com temperaturas de gas menores que 8keV (a maioria da amostra) apresentam acordo entre as várias estimativas de massa. Os demais sistemas apresentam discrepancias significativas que atribuimos à desvios importantes do equilíbrio bem como à presença de

subestruturas. Outros resultados obtidos nesse trabalho indicam que as distribuições de massa e luz tendem a ser semelhantes e que existe um forte alinhamento entre o eixo principal da galaxia central do aglomerado e da distribuição da matéria escura.

PAINEL 144

MODERN SYNTHESIS TECHNIQUES FOR GALAXY SPECTRA

Jean Michel Silva de Miranda Gomes, Roberto Cid Fernandes
UFSC

We present a new method that combines Simple Stellar Populations (SSP) of different ages and metallicities in order to decompose the stellar population mixtures in galaxies. The SSPs are computed with high spectral resolution evolutionary models of Bruzual & Charlot (2003). The spectral base covers 15 different ages and 3 metallicities. The best match between the model and observed spectra are found with statistical mechanics techniques, based on Markov chain Monte Carlo methods. The method provides the Star Formation History (SFH) of a given galaxy expressed in a population vector $\boldsymbol{x}$, whose components represents the fractional contribution of each SSP to the total flux (or mass). An uniform dust screen is used to model extinction and we also estimate the velocity dispersion in our code. We have performed a series of simulations to evaluate the code's ability to recover the input parameters (SFH, extinction and velocity dispersion) and investigate the effects of noise. An important result of these simulations is that we are able to recover useful information on the mean stellar-metallicity for S/N = 20 or better. Other parameters such as mean stellar-age and velocity dispersions are well recovered for even lower S/N. Finally, illustrative samples of the application of the method for SDSS galaxy-spectra are presented.

PAINEL 145

DETERMINAÇÃO DA AMPLITUDE LINEAR DAS FLUTUAÇÕES DE MASSA NA PRESENÇA DE PEQUENOS DESVIOS DA GAUSSIANIDADE

Carla M.C. Souza, André Luís Ribeiro, Ana Paula Andrade
Laboratório de Astrofísica Teórica e Observacional, DCET/UESC

Vários estudos apontam para uma relação degenerada entre a amplitude das flutuações de massa na escala de 8 Mpc, $?_8$, e o parâmetro de densidade de matéria, $?_m$: $?_8?_m^{0.6}?0.33$. Acredita-se que o estudo da abundância de aglomerados de galáxias possa resolver o problema da degenerescência entre estes parâmetros, pois o processo de formação de estruturas depende

exponencialmente de $?_8$, e esta sensibilidade manifesta-se mais claramente na escala de aglomerados. Tal dependência exponencial relaciona-se diretamente à estatística do campo, em geral considerada gaussiana. Estudos recentes sobre dados do WMAP não descartam a presença de desvios da condição gaussiana no espectro primordial de flutuações. No entanto, esses desvios devem ser suficientemente pequenos para estarem de acordo com os mapas observados da radiação cósmica de fundo. A possibilidade de que pequenos níveis de não-gaussianidade estejam presentes no espectro primordial permite questionar sobre sua influência na alegada quebra de degenerescência entre $?_8$ e $?_m$. Neste trabalho, realizamos uma comparação sistemática entre funções de massa de aglomerados de galáxias para condições iniciais gaussiana e não-gaussiana, no contexto de diferentes cosmologias. Para cada modelo cosmológico, a função de massa é obtida de acordo com o formalismo de Press& Schechter. Para cada conjunto de parâmetros cosmológicos, o espectro de potência da matéria é calculado através do código CMBFAST. A partir do espectro simulado, calculamos a função de massa para objetos com massas maiores que $10^{14}\ M_{\odot}$. As funções analíticas são comparadas entre si e também com simulações do consórcio VIRGO. Para cada caso, apresentamos os níveis de confiança dos ajustes estatísticos. Os primeiros resultados desta análise indicam que não há quebra de degenerescência entre $?_8$ e $?_m$, mesmo para pequenos níveis de não-gaussianidade presentes no campo primordial.

PAINEL 146

OBSERVAÇÕES DE VLBI E VLBA DO QUASAR 0552+398

Danilo Morales Teixeira[1], Claudio Eiichi Tateyama[2], Pierre Kaufmann[1], Antonio Macílio Pereira de Lucena[3], Matthew Lister[4], Kerry A. Kingham[5]
1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE
3 - INPE
4 - Department of Astronomy, Boston University
5 - USNO

Esse trabalho mostra resultados obtidos com observações de VLBI e VLBA da fonte 0552+398, um quasar do tipo GPS (Gigahertz Peaked Source). Os dados de 2 e 8 GHz tem origem em arquivos de dados de VLBI geodésico (USNO - U.S. Navy Observatory) em observações abrangendo perí odo de 1988 e 1996; dados de 15 GHz consistem de 6 observações de VLBA feitos em 1995, 1996, 1997, 1999, 2002 e 2003; para 24 GHz existem 2 épocas para 2002 e 1 para 2003; e para 43 GHz existem 1 época para 1996 e 2 épocas para 2002. Os dados de 24 e 43 GHz fazem parte do programa de VLBA geodésico do USNO. Os mapas mostram uma estrutura do tipo caroço-jato com 3 componentes do jato alinhados para ângulo de

posição de ? -80?. No entanto, a fonte não mostra uma estrutura linear simples. Próximo do caroço (? 0.5 mas do caroço em 43 GHz) o jato apresenta uma curvatura pronunciada sugerindo precessão de jato ou estrutura helicoidal. Não encontramos evidência de movimento próprio dos componentes (movimento superluminal), mas podemos colocar um limite superior ?0.01 mas por ano nos mapas de 43 GHz. Para z = 2.365, $q_?$= 0.5 e $H_?$=65 km s^{-1} Mpc^{-1} corresponderia a uma velocidade subluminal de 0.7c.

PAINEL 147

PARÂMETROS FÍSICOS E ABUNDÂNCIAS QUÍMICAS EM NEBULOSAS FOTOIONIZADAS EXTRAGALÁCTICAS: UMA AMOSTRA DE OBJETOS EM M96

Monica M. M. Uchida, Roberto D. D. Costa, Walter J. Maciel
IAG/USP

Abundâncias químicas nebulares obtidas através da análise espectral de nebulosas planetárias e regiões HII constituem-se em informações importantes para o estudo da evolução química das galáxias em que tais objetos se encontram. Na Via Láctea, a existência de um gradiente radial de abundâncias no disco galáctico já é bem estabelecida, sendo um dos mais importantes vínculos observacionais para os modelos evolutivos da Galáxia. Espera-se que ditribuições análogas existam em outras galáxias espirais, uma vez que são previstos pelos modelos de evolução química. Fazendo uso do telescópio Gemini e do espectrógrafo GMOS no modo multi-objeto, reportamos neste trabalho os resultados de um levantamento de parâmetros físicos e abundâncias químicas de uma amostra de nebulosas fotoionizadas, constituída de regiões HII e nebulosas planetárias, na galáxia M96, uma espiral barrada pertencente ao Grupo Leo I. Tais resultados mostram uma distribuição análoga aos gradientes observados na Via Láctea, abundâncias químicas mais altas na região interna e mais baixas na região externa do disco, comprovando que os processos de evolução química em discos espirais são similares entre si.

PAINEL 148

IMAGENS *B V R* E *I* DE ESO 101-IG21: UM PAR DE GALÁXIAS EM COLISÃO, COM ALGUNS AGLOMERADOS GLOBULARES DISCERNÍVEIS (*)

Maria Carolina Zanardo[1,2], Max Faúndez-Abans[1], Mariângela de Oliveira-Abans[1]
1 - LNA/MCT
2 - Escola Federal de Engenharia de Itajubá

Aglomerados estelares são componentes dos halos de galáxias espirais e elípticas. A formação deste tipo de sistema é discutida como sendo produto da fragmentação da protogaláxia ou da fusão de galáxias. Atualmente é aceito que colisões e fusões de galáxias favorecem a formação de novas estrelas e também de novos aglomerados de estrelas, entre estes, os globulares (AG). Das centenas ou milhares de aglomerados formados tipicamente na fusão de dois objetos massivos ricos em gás, apenas os aglomerados mais massivos e compactos sobrevivem a este processo como AGs por alguns bilhões de anos. Estes aglomerados seriam formados a partir de nuvens moleculares gigantes submetidas a ondas de choque e conseqüentes aumentos rápidos de pressão, que teriam induzido a formação estelar. É nosso interesse estudar a natureza de aglomerados globulares presentes no halo de sistemas interagentes através de fotometria superficial e espectroscopia. Neste trabalho são apresentados os primeiros resultados das observações feitas com câmera direta CCD e filtros *B V R* e *I* do sistema em colisão ESO 101-IG21, constituído por duas galáxias de aparência elíptica. Apresentam-se diagramas cor-cor, perfis de brilho e isofotas de ambos objetos. As imagens foram processadas de forma a destacar as subestruturas existentes neste sistema e mostram claramente, além das duas galáxias, uma ponte de material entre ambas e, distribuída não-uniformemente em torno delas, uma série de nódulos de aspecto circular, identificados como AGs. Apresentam-se os diagramas cor-cor (*B-R*)?(*B-V*), (*B-R*)?(*B-I*) e (*V-R*)?(*B-I*) de ambos objetos, tanto para o bojo como para os prováveis AGs que ambas galáxias compartilham. É evidente a existência de três objetos bastante mais azuis que os restantes. Propomos que estes objetos sejam AGs recentes, formados devido à colisão. No diagrama (*B-R*)?(*B-V*) são inseridos os AGs da nossa galáxia como objetos de controle. Os gradientes de cor são discutidos e comparados com aqueles apresentados por galáxias peculiares colisionais e, no caso dos aglomerados, comparados com o gradiente de cor da amostra de controle. Não existem, até o momento, quaisquer observações espectroscópicas deste par de galáxias na literatura.

(*) Trabalho baseado em observações realizadas no Observatório do Pico dos Dias/LNA.

FÍSICA DO SOL

PAINEL 149

ESTIMATIVA DE IMAGENS SOLARES EM RAIOS-X DO SATÉLITE RHESSI UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

M.C. Andrade[1], F.C.R. Fernandes[1], A, Rios Neto[2], R.R. Rosa[2], H.S. Sawant[1]
1 - DAS/INPE
2 - LAC/INPE

As Redes Neurais Artificiais (RNA), por possuir grande habilidade em aprender a partir de dados de entrada, podem ser aplicadas em diferentes áreas e a uma variedade de problemas práticos como, modelagem, análise de séries temporais, reconhecimento de padrões, processamento de sinais, etc. Um exemplo é sua utilização na caracterização de padrões associados à dinâmica de processos espaço-temporais e relacionados a fenômenos físicos não-lineares. Para obter informações sobre o comportamento destes fenômenos físicos utilizam-se, em diversos casos, seqüências de imagens digitalizadas, onde a caracterização de alguns fenômenos espaço-temporais é o procedimento mais viável para descrever a dinâmica das regiões ativas do Sol. Com base em imagens observadas por telescópios a bordo de satélites, estudos de previsão de explosões solares podem ser programados, permitindo prever possíveis efeitos posteriores nas regiões mais próximas da Terra (tempestades geomagnéticas e irregularidades ionosféricas). Resultados de trabalhos anteriores utilizando imagens solares do satélite Yohkoh e SOHO, mostraram que as RNA conseguem generalizar os padrões de maneira satisfatória sem perder os principais aspectos da configuração global da atmosfera solar. O seu bom desempenho como método de previsão para curtos intervalos de tempo (3 min.), no estudo das séries espaço-temporais, nos serviram de motivação para aplicá-las em estimativas de seqüência temporal de imagens solares do satélite RHESSI. Desta maneira, neste trabalho buscamos avaliar o desempenho das RNA na estimação de padrões espaço-temporais com imagens RHESSI, as quais apresentam melhor resolução temporal e espacial comparadas com as do Yohkoh e Soho, permitindo possivelmente investigar com maior precisão a caracterização dos padrões associados à dinâmica de processos espaço-temporais. Também buscamos utilizar neste trabalho a técnica de Análise de

Componentes Principais (PCA), a qual tem sido utilizada em vários trabalhos em conjunto com as RNA. Esta técnica possibilita eliminar redundância de informações, diminuindo assim o volume de dados de treinamento, permitindo aumentar a eficiência e eficácia dos mesmos. Os resultados dos treinamentos das RNA serão validados a partir do uso de técnicas de validação já utilizadas em trabalhos anteriores, ou seja, Análise de Padrões Gradiente (GPA), Erro Quadrático Médio (LMS) e a visualização das imagens, por apresentarem bom desempenho na realização desta tarefa. O trabalho encontra-se em fase de desenvolvimento sendo que, resultados parciais têm comprovado a eficiência da ferramenta de estimativa utilizada. Estes resultados serão apresentados no Simpósio.

PAINEL 150

HIGH FREQUENCY DECIMETRIC PULSATION AND ASSOCIATED HARD X-RAY EMISSION IN THE 5 AUGUST 2003 FLARE

Hanumant S. Sawant[1], Robert A. Sych [1,2], Sharad R. Kane[3], Francisco C. R. Fernandes [1], Maria C. Andrade[1], Marian Karlický [4], Hana Meszarosova[4]
1 - INPE
2 - Institute of Solar Terrestrial Physics, Irkutsk, Russia
3 - SSL - UCB, Berkeley, USA
4 - Ondrejov Observatory, Ondrejov, Czech Republic

The flare on 5 August 2003 (1243-1251 UT) was observed at a variety of wavelengths. The H-alpha flare (importance SN) was located at S16, E33 in the active region NOAA 0424. In addition observations at 1600Å, EUV observations at 171Å(TRACE) and 195Å(EIT) are also available. The soft X-ray flare observed by GOES has been classified as M1.7. The spatial and spectral characteristics of the hard X-ray source were observed by the imaging spectrometer on the RHESSI satellite. Ondrejov radio spectroscopes and Brazilian Solar Spectroscope, operating in the frequency ranges of 800-2000 MHz and (1000 - 2500) MHz, respectively, observed four groups of dm pulsations which covered the entire frequency range and lasted for 30 to 50 sec. Wavelet and Fourier analysis have shown that these groups of pulsations are composed of broad band 0.5 GHz sub-second pulses and narrow band 0.12 MHz millisecond spikes. Periodicity of these groups of pulsations is about 4 sec and with 2 and 3 harmonics. The periodicity of the broad band component is also the same. Early in the flare RHESSI observed a double hard Xray source which later developed into a single source. The fluctuations in the hard X-ray emission are similar to those at decimetric wavelengths. Loops of different scale sizes lying in the range of 20 - 200 arcsec are seen in TRACE and their foot points are nearly coincident with the appropriate polarity of magnetic field as seen from MDI maps of the associated active region. Interaction of the small loop with existing big loop seems to change magnetic configuration from close to open. Radio and hard Xray activity is initiated in time coincidence with this interaction. An analysis of these multi-wavelength observations of the 5 August 2003 flare will be presented and their implications regarding the acceleration and escape of energetic electrons will be discussed.

PAINEL 151

ANÁLISE DE WAVELET EM SÉRIES TEMPORAIS DO SOHO

Maurício José Alves Bolzan, Gabriel Rodrigues Hickel
UNIVAP

Neste trabalho analisamos o plasma do vento solar através da série de dados do satélite SOHO para a velocidade e densidade de prótons. Aplicamos a técnica de wavelet para procurar periodicidades e evolução temporal das mesmas. As séries produzidas pelo SOHO têm resolução temporal de 1 hora e foram analisados os anos de 2000 e 2001, compreendendo o último máximo do ciclo de atividade solar. Quatro estruturas quasi-periódicas aparecem no espectro de wavelet global, indicando picos de potência em torno de 5, 9, 13, 26 e 52 dias. A análise do espectro de wavelet mostra que existe evolução temporal significativa no espectro de potência, bem como transferência de energia entre as várias escalas. Nós discutimos a natureza das quasi-periodicidades encontradas, bem como da evolução temporal do espectro de potência, considerando a amostragem da série, as características do Sol como emissor do vento e a evolução do plasma ao longo do meio interplanetário.

PAINEL 152

ASSOCIAÇÃO DA ATIVIDADE SOLAR DE ONDAS DECIMÉTRICAS COM FENÔMENOS DE EJEÇÃO DE MASSA CORONAL (CMEs)

José R. Cecatto[1], Alfredo C. Soares [1], Francisco C. R. Fernandes [1], Felipe R. H. Madsen [1], Maria C. Andrade[1], V. K. Verma [1,2], Hanumant S. Sawant[1]
1 - DAS/INPE
2 - State Observatory, Nainital, India

Há controvérsia quanto à origem e início dos fenômenos de Ejeção de Massa Coronal (CME) que ocorrem no Sol, tanto aqueles associados com "flares" quanto os não associados. Por outro lado, observações recentes em vários comprimentos de onda têm mostrado que a liberação de energia para os "flares" ocorre em regiões de onde se origina a emissão em rádio de ondas decimétricas. A investigação da associação de fenômenos CME com a emissão em rádio de ondas decimétricas pode contribuir para resolver este problema. A investigação dos fenômenos solares explosivos na banda de ondas decimétricas (1000-2500 MHz) é efetuada pelo instrumento "Brazilian Solar Spectroscope" (BSS). O BSS efetua

observações diárias (11-19 UT) dos espectros dinâmicos daqueles fenômenos com altas resoluções em tempo (100, 50, 20 ms) e freqüência (50, 100 canais). Para investigar a associação de fenômenos explosivos com CME usamos dados do BSS, em solo, e do experimento "Large Angle Spectroscopic Coronograph (LASCO), à bordo do satélite SOHO. De um total de 152 CME observados pelo LASCO, dentro do intervalo 11-19 UT, 39 apresentam-se associados à emissão decimétrica registrada pelo BSS. A associação foi estabelecida com a atividade de ondas decimétricas considerando-se ? 5 min. do tempo de início (t_i) dos CME a partir da superfície solar. O t_i foi estimado a partir da velocidade média e do tempo registrado pelos coronógrafos C2 e C3 do LASCO. Para cerca de metade dos fenômenos associados existe um predomínio das emissões em rádio no contínuo e pulsações associadas aos CME. Neste trabalho, apresentamos os resultados das investigações da associação da atividade explosiva em ondas de rádio decimétricas com o tempo de início dos fenômenos de Ejeção de Massa Coronal.

PAINEL 153

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS TEMPORAIS DA EMISSÃO MICROONDAS DO SOL E SUA CORRELAÇÃO COM A OCORRÊNCIA DE EXPLOSÕES

Emília Correia[1], Rodney Vicente de Souza[2]
1 - CRAAM/INPE
2 - CRAAM/Mackenzie

O objetivo deste trabalho é tentar se definir padrões de comportamento do sinal em microondas associados à ocorrência de grandes explosões. Grandes explosões são normalmente acompanhadas por ejeção de massa coronal (CME), que quando geoefetivas, provocam alteração da magnetosfera terrestre e causam vários problemas, entre eles: corte nas telecomunicações, problemas em medidas com GPS, queda de energia elétrica, problemas em satélites, etc. Apresentamos um estudo preliminar das características temporais da emissão do Sol em 7 GHz, através da análise Wavelet. Os dados analisados foram obtidos com alta sensibilidade (< 0,5 sfu) e alta resolução temporal (10 ms) pelo Rádio Polarímetro Solar em operação no Rádio Observatório do Itapetinga (ROI). A análise consiste na aplicação da técnica Wavelet para os dados dos dias de grande atividade solar de outubro e novembro de 2003. Os primeiros resultados tem mostrado variações na pendente do espectro de períodos (scalegram) associadas aos diferentes níveis de atividade. A partir da evolução temporal das diferentes componentes de período, pretende-se definir padrões de comportamento em função da atividade solar.

PAINEL 154

MODELO BIDIMENSIONAL DE EJEÇÃO DE MASSA CORONAL

Marco A. Corsini[1,2], Adriana V. R. Silva[2]
1 - DAS/INPE
2 - CRAAM/Mackenzie

A Ejeção de Massa Coronal (EMC) é uma grande bolha de plasma, originária da coroa solar, permeada por campos magnéticos que é expelida da atmosfera solar e pode vir a iteragir com a Terra. Esta iteração com a Terra pode produzir vários efeitos indesejáveis como danos a transformadores, satélites, equipamentos de navegação além de perturbar as comunicações de longa distância. A física das EMCs ainda não é bem compreendida, assim como seus mecanismos de ejeção. Modelos numéricos de EMCs são utilizados para estudar sua propagação pelo meio interplanetário e prever suas características próximo à órbita da Terra. Para que este estudo fosse possível, foi desenvolvido um código HD (Hidro-Dinâmico) bidimensional utilizando o método de diferenças finitas intitulado Lax-Wendroff, que consiste em iterar uma grade espacial inicial e criar uma grade intermediária em tempo e espaço. A partir destas duas grades encontramos o instante posterior. Este método é de grande precisão numérica e normalmente usado na solução de problemas em plasma. Para nos certificarmos do funcionamento deste método, foi feito um teste utilizando-se o problema de um choque dentro de um tubo fechado, o qual possui solução analítica. Este teste mostrou que o método funciona bem e que pode ser aplicado para descrever as EMCs. Para iniciar a iteração do sistema, é necessária a condição inicial da grade espacial. A condição inicial, ou seja, o meio interplanetário, é descrita pelo vento solar. Para tanto foi calculada a solução estacionária do vento solar pelo método Runge-Kutta - mais simples do que o método Lax-Wendroff e que não utiliza a parte temporal das equações. A EMC foi inserida no sistema na forma de um pulso de densidade, pressão e momento no vento solar e então calculou-se este pulso até que chegasse à órbita da Terra. A partir desta evolução foi possível o estudo da variação das características da EMC pelo meio interplanetário e a comparação com os dados encontrados na literatura. Estas informações são importantes para a previsão da morfologia das EMCs próximas à Terra a partir dos dados do coronógrafo LASCO a bordo do satélite SOHO.

PAINEL 155

SEISMIC MODEL OF THE SUN'S INTERIOR

Paulo César da Rocha Poppe, Vera Aparecida Fernandes Martin
Departamento de Física e Observatório Astronômico Antares - UEFS

Since the discovery in 1962 by Leighton et al (AJ 135, 474) that the Sun oscillates on small spatial scales with periods near 5 minutes, many measurements of

oscillation frequencies provide detailed and accurate information about the properties of the solar interior. However, it is well known that the frequencies of natural solar oscillations observed in the 1.5 to 5.0 mHz range differ (approximately 1 per cent) from the corresponding theoretical frequencies calculated for the standard model of internal solar structure. In this work, we discuss a stellar structure code based in the recent values to the opacities, the equation of state, the nuclear reaction, the convective modelling, the element abundance determinations, and the atmospheric structure. As a result, it is possible to achieve a precision of approximately 1/1000 in the sound speed determination through most of the Sun's interior (except for r < 0.08 solar radius, where the precision is approximately 1/100). Outside the inner core, the agreement between the seismic solar model and the current standard models is amazingly good. Other results to the abundance of 1H, 3He and 4He, to the temperature and to the luminosity in the solar interior, as well as, to the density structure of the Sun are presented too. All the parameters are function of Sun's radius. The model can also be improved by adding new physics to the description including the effects of rotation, element diffusion and magnetic fields.

PAINEL 156

HARMONICALLY RELATED DECIMETRIC BURSTS

Felipe Ramos Hald Madsen[1], Hanumant Shankar Sawant[1], Francisco Carlos Rocha Fernandes[1], Marian Karlický[2], Hana Meszarosova[2], Vinod Krishan[3], José Roberto Cecatto[1]
1 - DAS/INPE
2 - Ondrejov Observatory, Ondrejov, Czech Republic
3 - IIA/India

High frequency observations with 3 MHz frequency and 20 ms time resolutions were carried out in the frequency range of 2050–2250 MHz from August 2001 for about two months by the Brazilian Solar Spectroscope (BSS) to a total of about 300 hours. About 30 groups of solar bursts were recorded. Some of them were also recorded by the Ondrejov Solar Spectroscopes, in the frequency range of 0.8 to 2.0 GHz. About 20 harmonically related decimetric narrowband type III bursts and unclassified fine structures above 1000 MHz are reported. To our knowledge, it is the first time that harmonically related type III bursts above 1000 MHz are reported. The total duration of all types of the above bursts is in between 100–500 ms. Frequency ratios of the harmonically related decimetric type III bursts including that of fine structures are ranged between 1.38–2.56. The observed fluxes for the fundamental component of these bursts are ranged between 10–400 s.f.u. These values appear to be lower than the observed flux of the second harmonic, of the order of 400 s.f.u.. Details of these observations will be reported. The lower fluxes of the fundamental component could be due to a stronger

collisional absorption near the source for type III bursts, as well as for fine structures. We have attempted to understand the formation of some of these fine structures in terms of the four-wave scattering processes assuming whistlers to be the low frequency waves.

PAINEL 157

ANALYSIS OF TWO SOLAR FLARES OBSERVED IN JULY 4, 2003

Francisco C. R. Fernandes[1], Hanumant S. Sawant[1], Maria C. Andrade[1], Sharad R. Kane[2], Robert A. Sych[1,3], José R. Cecatto[1], Marian Karlický[4]
1 - INPE
2 - SSL - UCB, Berkeley, USA
3 - Institute of Solar Terrestrial Physics, Irkutsk, Russia
4 - Ondrejov Observatory, Ondrejov, Czech Republic

On July 4th, 2003 two solar flares, one at 14: 41 UT and an other at 16: 37 UT were simultaneously observed in decimetric wavelengths by the Brazilian Solar Spectroscope (BSS) and by the Ondrejov radio spectrographs operating, respectively, in the frequency range of (1250 - 1750) MHz and (800 - 2500) MHz. In both flares the radio bursts have shown various fine structures in frequency and time. The first flare was associated with a C7.1 soft X-ray flare recorded by the GOES satellite from 14: 35 to 15: 20 UT, which is peaked at 14: 55 UT. An optical flare of importance 1F occurred during 14: 35 - 14: 39 UT and was located at N05E32 in the active region 10400. During the period of 14: 42 - 15: 08 UT the X-ray imaging spectrometer on Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager (RHESSI) satellite recorded slowly decaying X-ray emission in 10 - 20 keV range. Hard X-ray emission at 6 - 50 keV associated with the second flare (16: 37 UT) was recorded by RHESSI during 16: 30 - 16: 50 UT. The emission was characterized by several distinct maxima. However, no optical flare has been reported at the time of this second flare. The X-ray images obtained by the RHESSI indicate that this flare occurred in the same active region (10400) as the first one. The analysis of the decimetric fine structures revealed positively drifting bursts in the frequency range of 1380 - 2000 MHz with positive drift rates of 180 - 600 MHz/s at the beginning of the pulsating structures. Periodicity of pulsation was found to be about 9 sec. Detailed radio and X-ray observations of the two flares will be presented and the implications of these observations with respect to the location of the electron acceleration region and the accelerated particles injection processes will be discussed.

PAINEL 158

ANGULAR MOMENTUM TRANSPORT IN THE SUN

Vera Aparecida Fernandes Martin, Paulo César da Rocha Poppe
Departamento de Física e Observatório Astronômico Antares - UEFS

The properties of internal waves propagation (also called gravity waves) in stellar interiors can be found in the literature (Press 1981, ApJ 245, 286; Goldreich-Nicholson 1989, ApJ 342, 1079). An important example is that they conserve their angular momentum in the adiabatic limit. Although the understanding about the internal structure of the Sun have improved significantly since the advent of helioseismology, the transport process continues a controversy problem in the stellar physics. In this work, we discuss the efficiency of several kinds of transport process (gravity waves, heat and others) to the angular momentum in a solar-type star and its effect on the rotation of the Sun's interior. As a result, the low frequency gravity waves emitted at the base of the solar convection zone are quite efficient (from some theoretical considerations) in extracting angular momentum from the radiative interior of the Sun. Finally, we discuss the implement of these results in the rotational evolution codes.

PAINEL 159

INTERFACE GRÁFICA PARA ANÁLISE DE DADOS SOLARES

Jonas Gentina[1,2], Adriana V. R. Silva[3], Carlos Guillermo Giménez de Castro[3], Joaquim E. R. Costa[4,3], Pierre Kaufmann[3,5]
1 - CRAAM/INPE
2 - ROI/INPE
3 - CRAAM/Mackenzie
4 - INPE
5 - CCS/UNICAMP

O projeto S.A.G.U.I. (Solar Analysis Graphical User Interface) consiste na elaboração de um software voltado à análise de dados solares obtidos por rádio-telescópios utilizando-se de uma Interface Gráfica de Usuário (GUI). Como propósito inicial foi implementado um programa de extração de imagens do disco solar. Tanto as interfaces como os aplicativos em lotes (não interativos) foram desenvolvidos em IDL (Interactive Data Language), linguagem de programação voltada à análise gráfica e processamento de sinais. Para que os usuários pudessem trabalhar com uma interface simples e de fácil entendimento foram utilizados como base de programação objetos gráfico-interativos próprios da linguagem denominados "Widgets". O software interpreta os dados das observações feitas pelo SST (Telescópio Solar Submilimétrico) nas suas duas diferentes freqüências de recepção: 212 GHz e 405 GHz e também por 2 instrumentos do ROI (Rádio-Observatório do Itapetinga): Grande Antena em 22 GHz e 48 GHz e Rádio-Telescópio de Patrulhamento Solar em 12 GHz. Um modelo (emulador) de linha de comando foi inserido na interface para facilitar a comunicação com a sessão de IDL como ocorre em um terminal UNIX atendendo assim a necessidades de usuários avançados. As imagens solares podem ser obtidas de 5 maneiras diferentes pelos telescópios e após análise destes dados o usuário tem facilmente exibido na tela os possíveis mapeamentos solares desejados. Devido a uma grande interatividade através da barra de status, mensagens e caixas de diálogo, o uso deste software poderá substituir seus programas internos individuais que atualmente funcionam apenas em linha de comando. Deste modo, qualquer pessoa poderá ter acesso aos dados e analisá-los sem a necessidade de um conhecimento profundo do código-fonte, o que antes estava restrito apenas a uns poucos programadores.

PAINEL 160

FILTRAGEM DE SINAIS DE INTERFERENCIAS DOS ESPECTROS DE EXPLOSÕES SOLARES OBSERVADOS NA FAIXA DE ONDAS DE RÁDIO DECIMÉTRICAS

Kleber M. Dobrowolski[1], José R. Cecatto[2], Francisco C. R. Fernandes[2], José D. S. da Silva[1], Hanumant S. Sawant[2]
1 - LAC/INPE
2 - DAS/INPE

Sabemos que a investigação da emissão de explosões solares na faixa de ondas de rádio decimétricas é muito importante. Isto porque essa emissão se origina de regiões da atmosfera solar próximas ao local onde ocorre a aceleração das partículas emissoras. Portanto, a investigação daquela emissão fornece informação sobre o mecanismo de aceleração das partículas. Assim como surgiram instrumentos operando naquela faixa de freqüências para investigar a emissão de explosões solares, também cresceu de forma alarmante a quantidade de sinais de interferência captados pelos instrumentos científicos. No Brasil, o "Brazilian Solar Spectroscope" (BSS) é um espectrógrafo que opera diariamente, na banda de ondas de rádio decimétricas (1000-2500 MHz), com alta sensibilidade, e altas resoluções temporal (100, 50, 20 ms) e espectral (50, 100 canais) para a investigação das explosões solares. Este instrumento está sujeito a sinais de interferência em Radio Freqüências (IRF), tais como sinais de telefonia móvel e internet via rádio. Para obter a redução ou mesmo eliminação destes sinais de IRF, foi desenvolvido um filtro adaptável linear a partir do "Adaptive Linear Neuron" (ADALINE), usando a abordagem dos trabalhos de Widrow em cancelamento de ruído. Para adequar o funcionamento do filtro aos dados do BSS foram realizadas modificações nos parâmetros do filtro original. Além disto, desenvolveu-se um método, baseado em interpolação linear, para estimar o sinal de um canal contendo IRF, necessário para a utilização do filtro adaptável. Como

resultado, foram obtidas atenuações de até 30 dB nos sinais de IRF. Está em estudos a implementação do filtro adaptável diretamente em "hardware". O desenvolvimento e aplicação do filtro adaptável e os resultados obtidos são apresentados neste trabalho.

PAINEL 161

GLOBAL OSCILLATIONS IN A MULTIPOLYTROPIC MODEL OF THE SUN

Giovanni Alejandro Pinzón[1], Benjamín Calvo-Mozo[2]
1 - ON
2 - Observatorio Astronomico Nacional, Bogotá, Colombia

Solar global oscillations have now been measured for more than 20 years. The study of these modes has contributed to improve, along time, a best description of the solar interior. Solar acoustic oscillations (degree l=0,1,2) are mainly used up to now to study solar core below $0.3R_{\odot}$ through the sound speed, and more recently through the density profile, using frequencies of higher degrees to explore the more external regions. In this perspective, the low frequency domain is particularly useful because these oscillations are not influenced by the variable surface. In our work, we developed a simple solar model in hydrostatic equilibrium using three polytropes, each one associated to the *nuclear*, the *radiative* and the *convective* regions of the solar interior. Then, we apply small periodic and adiabatic perturbations on this multi-polytropic model in order to obtain eigenfrequencies and eigenfunctions for global oscillations which are in the **p-modes** range of low order $0<l<5$. For l=2,3 and 4 these values agrees with the observational data present in the literature within a few percent. In addition we have computed eigenfrequencies of **g-modes** whose range extends for one hour and fraction to almost five hours. The complete results will be published in the Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.

PAINEL 162

X-RAY IMAGING ANALYSIS OF THE SOLAR FLARES

Eugênio Reis Neto[1], Adriana Valio Roque da Silva[2], Alexandre Humberto Andrei[3]
1 - ON/MCT
2 - CRAAM/INPE
3 - GEA/OV/UFRJ

The NASA RHESSI spacecraft, launched on 5 February 2002, provides observations of the solar flares from 3keV to 17MeV with ?1-10keV energy resolution and imaging spectroscopy capabilities. We present our first results on

the spatial distribution of X-ray emissions in solar flares. 14 flares were selected among the most energetic flares observed. The images were reconstructed at different energy ranges (6-300keV) with intervals varying from 4 to 60 seconds with spatial resolution up to 1 arcsec (?750km) using the CLEAN algorithm and the coordinates of the flare (the heliocentric distance from Sun center) given automatically by the system. For each event the different spatial features, such as the location of the SXR and HXR sources, were identified for various energetic bands and theirs temporal evolutions tracked. The displacement of the XR centroids for distinct energies and its motions indicate a difference in acceleration and/or propagation of the accelerated electrons population and topological changes in the source area respectively. The Xray flux in these regions, as well as the total flux of the images could be determined during each event and the instant of the peak flux for the energy ranges compared and discussed. As a result example, we found that, in a limb flare, the 6-12keV source ascent velocity can reach ?38 km/s, near the stage of its maximum flux intensity (through an area within a 90% level contour).

PAINEL 163

GLOBAL WAVELET ANALYSIS OF MULTI-SCALING FLARE LOOP INTERACTIONS

Reinaldo Roberto Rosa[1], Fernando Manuel Ramos[1], Robert Andreevich Sych[1], Ademilson Zanandrea[2], Hanumant Shankar Sawant[1], Marian Karlick[3]
1 - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
2 - CTA/ITA
3 - Ondrejov Observatory, Ondrejov, Czech Republic

The solar radio emission at 3GHz observed during the June 6, 2000 flare, at times when the EIT/SOHO and SXT/Yohkoh images indicate the flare loop interactions, has been analyzed for its complex temporal variability. Using the Global Wavelet Spectra (GWS) the power spectra of the 3GHz, from 0.6s to 0.01 s time resolution, signal were determined. The GWS exhibit a power law $1/f^b$ with b > 1 which is an evidence of nonstationarity and strong persistence due to a self-affine dynamics. From this power law plus the wavelet decomposition it follows that loop structures can exist in a broad range of spatial scales and their mutual interactions give rise to the corresponding broad range of temporal scales with no preference for any particular period.

PAINEL 164

ESTUDO DO RAIO SOLAR CROMOSFÉRICO/CORONAL DURANTE O CICLO XXIII

Antonio Carlos Varela Saraiva[1,2], Carlos Guillermo Giménez de Castro[2], Joaquim Eduardo Rezende Costa[1,2], Caius Lucius Selhorst[1,2]
1 - INPE
2 - CRAAM/Mackenzie

Apresentamos a determinação diária do raio solar a partir das imagens obtidas em EUV (linhas da região de transição Fe IX, X (171 Å) e He II (304 Å)) e rádio. Estas linhas foram observadas por meio do instrumento EIT (Extreme Ultraviolet Image Telescope) a bordo do satélite SOHO e os mapas em 17 GHz obtidos através do Nobeyama Radio Heliograph durante o ciclo solar 23. Um estudo deste tipo nunca foi feito para o extremo Ultravioleta. O objetivo de estudar estas freqüências é estudar o comportamento da região de transição que se forma entre a alta cromosfera e baixa coroa. Correlacionamos os raios obtidos das linhas do Fe IX, X e He II e obtivemos um índice de correlação de 0,5 enquanto que a correlação entre os valores das linhas do EIT e os valores em 17 GHz não obtiveram índices maiores do que 0,1 dentro de uma amostra de 2500 imagens para cada freqüência. Comparamos também esses valores com o número de Wolf e o fluxo em rádio em 10,7 cm, que são indicadores da atividade solar. Obtivemos como resultado a anticorrelação com o ciclo solar para as duas linhas do EIT. A altura da região de transição medida foi de 5000 km para a linha do He II, 7200 km para a linha do Fe IX, X e 10000 km em 17 GHz. Esses resultados são interessantes e predizem uma altura para a região de transição superior ao estabelecido nos modelos teóricos da atmosfera calma solar. A observação de fenômenos como estes tem efeitos importantes sobre o modelo padrão solar.

PAINEL 165

SOLAR DIAMETER VARIATIONS: FROM MULTI-SITE OBSERVATIONS TO A PHENOMENOLOGIC DESCRIPTION

Alexandre Humberto Andrei[1], Sergio Calderari Boscardin[2], Fernand Chollet[3,4], Christian Delmas[5], Orhan Golbasi[4], Evgueni Germanovitch Jilinski[6,7], Huseyin Kilic[4], Francis Laclare[5], Frederic Morand[5], Jucira Lousada Penna[6], Eugenio Reis Neto[6]
1 - GEA/OV/UFRJ
2 - OV/UFRJ
3 - Observatoire de Paris
4 - Tubitak Observatory - Turquia
5 - OBSERVATOIRE DE LA COTE D'AZUR
6 - ON/MCT
7 - Pulkovo Observatory - Russia

Measured variations of the photospheric solar diameter, as concurrently observed at three sites of the R2S3 consortium, in 2001, are presented (see SAB2003). The important solar flux variations appeared in that year make that time stretch particularly promising for the multi-site results comparison (see SAB2002). The sites are Antalya (Turkey), Calern (France), and Rio de Janeiro (Brasil). All observations are made with similar CCD solar astrolabes, at nearby effective wavelengths. The data reductions share alike algorithms, which outcomes are normalized using the Fried parameter. Improved statistics endorse the correlation of the three series. Here, the three series are smoothed by a low pass band Fourier filter of 150 observations (typically one month). This enables to obtain common features: a declining linear trend, of the order of 0.7mas/day, and a relative maximum, around MJD 52120, of the order of 100mas. Since the sites are geographically quite apart, the atmospheric conditions are dismissed as possible causes of the found pattern. Building from the earlier discussion and on the new analysis, the scenario for the relative maximum is of a surge on the solar diameter, which declining phase coincides with an increase on the sunspots number and on the 10.7cm radio flux. At the second half of the sunspots and radio flux upheaval, the strength of the total magnetic field rises and peaks. Finally, at the common decreasing of the sunspots count, of radio flux, and of the total magnetic field strength, the total solar irradiance reaches a maximum. The peak of the sunspot count coincides with a minimum of the total irradiance.

PAINEL 166

VARIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ANGULAR DO RAIO SOLAR DURANTE O CICLO DE ATIVIDADE

Caius Lucius Selhorst[1,2], Joaquim E. R. Costa[1,2], Adriana V. R. Silva[2]
1 - INPE
2 - CRAAM/Mackenzie

Neste trabalho, analisamos mapas diários do Sol em 17 GHz durante um ciclo de atividade solar (1992-2003). No estudo do valor médio do raio solar, foram definidos 360 pontos ao redor do limbo no ponto onde a temperatura era equivalente a 50% da temperatura do Sol calmo. Para eliminar a influência, principalmente, de regiões ativas e proeminências, foram feitas análises que incluíam na medida final apenas os pontos com desvios menores que um valor fixo (10, 15, 20 e 30 arcsec). Os resultados mostraram que o índice de correlação da variação temporal do raio médio com o número de manchas solares aumentava com o aumento do valor de restrição dos pontos. Em contrapartida, quando são considerados somente pontos das regiões polares, a variação do raio médio está anticorrelacionada com o ciclo de atividades solar. Para explicar as diferenças entre as variações do raio solar médio com relação ao critério usado na medida, fizemos uma análise da variação temporal da distribuição angular do raio solar. As médias anuais da distribuição angular do raio solar mostram que o raio na região polar é aproximadamente 1,5-2 arcsec maior durante o período de mínima atividade solar. Isto é reflexo do abrilhantamento de limbo polar que é bastante proeminente em 17 GHz. Entretanto, na região equatorial, o raio solar segue perfeitamente o diagrama da borboleta do ciclo de atividade solar, mesmo considerando somente raios menores que 990 arcsec na média anual. Os resultados também mostram que as regiões próximas a ?45? em relação ao equador são quase 1,5 arcsec menor que o restante do Sol. Concluímos que a medida da variação do raio solar médio depende fortemente da região escolhida para o estudo e dos critérios usados para excluir os pontos que estão fora da média global. Concluímos também que o conhecido achatamento dos pólos em rádio freqüências, em 17 GHz depende do período do ciclo de atividade em que é feita a medida, visto que em uma média de 120 mapas durante o mínimo de atividade solar, o raio na região polar é mais de 0,5 arcsec maior que na região equatorial. Porém, durante o máximo da atividade solar a região equatorial aumenta seu raio, devido a um aumento da temperatura local, que está presente mesmo em mapas sem regiões ativas.

PAINEL 167

OSCILAÇÕES DE MINUTOS OBSERVADAS NA EMISSÃO SOLAR SUBMILIMÉTRICA

Adriana V. R. Silva[1], Itamar S. Freitas[1], C. Guillermo Gimenez de Castro[1], Joaquim E. R. Costa[2], Pierre Kaufmann[1,3], Hugo Levato[4]
1 - CRAAM/Mackenzie
2 - CRAAM/INPE
3 - CCS/UNICAMP
4 - CASLEO

Neste trabalho são analisadas as observações do Sol nas rádio freqüências de 212 e 405 GHz obtidas com o Telescópio Submilimétrico Solar (SST). Diariamente o SST, instalado nos Andes Argentinos, observa as regiões ativas do Sol com 4 receptores em 212 e 2 em 405 GHz. Durante algumas observações de regiões ativas, notou-se que o perfil temporal da emissão submilimétrica apresentava oscilações com períodos variando de 4 a 8 minutos em 212 GHz, sendo o período de 5 minutos o mais frequentemente encontrado. Similarmente, oscilações com períodos próximos a 5 minutos (ou freqüência de 3 mHz) são também encontradas em linhas espectrais no visível e ultravioleta e são devido à propagação de ondas sonoras geradas pelos movimentos turbulentos na camada convectiva logo abaixo da superfície solar. A fim de melhor evidenciar as oscilações na emissão submilimétrica de regiões ativas, elimina-se a contribuição da nossa atmosfera através da subtração da emissão detectada em dois receptores diferentes de mesma freqüência que estejam sobre o disco solar. Foram analisados os dados de regiões ativas obtidos nos meses de junho e julho de 2002, época de baixa opacidade atmosférica. Tanto o período quanto a forma e a intensidade das oscilações presentes no perfil temporal da emissão submilimétrica são caracterizados e correlacionados com os parâmetros das regiões ativas como área e campo magnético, entre outros, obtidos com outros telescópios. Possíveis explicações físicas para estas oscilações da emissão submilimétrica com períodos de alguns minutos são discutidas.

PAINEL 168

RADIAÇÃO GIROSSINCROTRÔNICA DE EXPLOSÕES SOLARES EM AMBIENTES DE CAMPOS MAGNÉTICOS ANISOTRÓPICOS

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

Com o aumento da resolução angular de imagens de explosões solares em experimentos embarcados em satélites, principalmente na faixa do ultra-violeta distante e em raios-X moles, tem sido caracterizado um ambiente complexo para o campo magnético local. Explosões solares são rápidas liberações de energia que

ocorrem em regiões ativas na atmosfera solar. Porém, na região de microondas as observações se limitam, em sua maioria, a resoluções espaciais moderadas que não conseguem resolver os detalhes espaciais da emissão, neste cenário. Nós apresentamos o resultado de cálculos numéricos de intensidade e polarização, ambos com alta resolução espacial, da emissão em rádio de elétrons levemente relatívísticos, acelerados em ambientes de campos magnéticos anisotrópicos. As configurações que utilizamos caracterizaram-se por estruturas magnéticas complexas, simulando configurações observadas. Nestas configurações magnéticas utilizamos um volume com linhas de campos idealizadas, representadas por diversos arcos semi-circulares distribuidos dentro de algumas variações na configuração geométrica deles. Para a indução magnética, utilizamos modelos dipolares e para a densidade ambiente utilizamos um modelo padrão. Os resultados mostram o cálculo da transferência radiativa nos modos de propagação ordinário e extraordinário e da emissão total através de mapas de brilho e polarização circular. Mostramos também a dependência destes mapas de brilho com o ângulo de visada. As imagens com alta resolução espacial mostram com clareza as regiões de maior importância para cada freqüência. Há um expressivo alargamento espectral, além do deslocamento do pico do espectro para freqüências mais altas e variações na forma do espectro que poderiam ser confundidas com a emissão bremsstrahlung em explosões solares.

PAINEL 169

ANALYSIS OF CORONAL OSCILLATIONS WITH 2D WAVELET TECHNIQUES

Robert A. Sych [1,2], Hanumant S. Sawant[1], Reinaldo R. Rosa [1]
1 - INPE
2 - Institute of Solar Terrestrial Physics, Irkutsk, Russia

We presented 2D Wavelet analysis techniques for investigating spectral characteristics of two-dimensional time series of solar images from TRACE (EUV, 171 A). We developed the Wavelet Transform Analyzer (WTA) software which is the analog of expansion package of computer mathematics system MATLAB 6.0/6.1 Wavelet Toolbox 2/2.1. The software is written in IDL language. The WTA package allows analysis of power and phase spectra; skeletons; local or global energy spectra; local intermittency or contrast; histograms and integral variances; autocorrelation functions; Hilbert transforms; signal reconstruction; one- and two-dimensional cross-correlations of harmonics; decomposition and synthesis of two-dimensional images, denoising and others. A spatial-analysis technique of 2D EUV images of a solar active region confirms that an oscillatory process is mainly occurring in the coronal loops. It is based on identification of 2D sources of quasi-periodic oscillations, both within the frequency band and at separate harmonics. The use of direct and inverse Wavelet transform as the frequency filter for each spatial point forms a background for identification. It enables to determine (in time and in space) the areas of the image which make the main contribution of the emission at selected frequencies. Dynamic and phase characteristics of two-dimensional variations of sources are obtained. It is shown that the principal source of the variations at high frequencies lies at foot points of the loop. For low frequencies homogeneous loop like structures exhibits fine structures of magnetic fields. These magnetic lines are external structures of the loops. Ejection of the solar material surges from footpoints of this loops are observed.

PAINEL 170

SELF-SIMILAR EVOLUTION OF THE TWO DIMENSIONAL MAGNETOHYDRODYNAMIC FLUX ROPE

King Hay Tsui
Universidade Federal Fluminense

Self-similar magnetohydrodynamic (MHD) plasma solutions in spherical geometry were pioneered by Low in a series of publications in 1982 and 1984 for astrophysical phenomena. For solar-terrestrial interactions, the expanding magnetic cloud in the form of a plasma filled flux rope anchored on the photosphere with twisting magnetic fields is unable to be represented in

spherical geometry. In the absence of an adequate representation, a cylindrical model was proposed by Osherovich, Farrugia, and Burlaga in 1993 and 1995 to approximate locally the magnetic rope ignoring the rope's curvature in its larger dimension. In this cylindrical model, all the variables are dependent on the local radius, the smaller dimension. Imposed by the additional constraint that the magnetic pressure due to the transverse and longitudinal fields be the same other than a scalar factor, one of the important features of this one dimensional self-similar model is that the MHD plasma of the rope oscillates around a force-free solution. From observations, most magnetic ropes present continuous expansions and show no signs of oscillations. Motivated by this difference, we add the angular dependence to this cylindrical model. This two dimensional model presents force-free type solutions that do not oscillate in time like the spherical case of Low. Due to the two dimensional structure of the magnetic field and plasma, it is possible to have southward component magnetic clouds reaching Earth without raising significant disturbances in the magnetosphere. It seems that the time oscillating solutions are a direct consequence of the transverse and longitudinal magnetic pressure constraint imposed on the one dimensional cylindrical model which also occurs in laboratory plasmas.

GALÁXIA E NUVENS DE MAGALHÃES

PAINEL 171

ESTUDO EM ALTA RESOLUÇÃO DA SUPERGIGANTE B[e] R126

Diana Paula Andrade-Pilling, Francisco Xavier de Araújo
ON

Estrelas B[e] são estrelas do tipo B que apresentam linhas em emissão de transições proibidas. Este grupo de estrelas é muito heterogêneo. Acredita-se que estes objetos sejam bastante evoluídos e que eles tenham um forte vento estelar. Porém, a grande dúvida é se eles são objetos peculiares em circunstâncias especiais (por exemplo, de metalicidade e/ou rotação), ou se todos os objetos dentro de uma faixa de M_{ZAMS} passam por essa fase. Com o intuito de entender melhor esta fase, estudamos a estrela R126 (da Grande Nuvem de Magalhães) em alta resolução (esta estrela é pouco estudada em alta resolução). Apresentamos um atlas espectral para esta estrela e determinamos alguns parâmetros físicos, como temperatura eletrônica e densidade eletrônica utilizando o método SAC (self-absorption curve). A SAC é um tipo de curva de crescimento aplicada às linha em emissão. Ela tem certas vantagens em relação a curva de crescimento clássica. Este método semi-empírico, pode ser aplicado ao espectro que contenha vários multipletos de um átomo ou íon. A função SAC $Q(?_c)$ está diretamente relacionada com a probabilidade de escape dos fótons. Encontramos e medimos cerca de mil e duzentas linhas em emissão, das quais identificamos cerca de quinhentas (apenas aquelas cuja largura equivalente era maior ou igual a 1 por cento de H?). As linhas da série de Balmer estão presentes em emissão e apresentam duplo pico. Encontramos várias linhas de diferentes multipletos de Fe II e [Fe II]. Estas linhas foram usadas para a determinação da temperatura eletrônica e densidade eletrônica usando o já citado método SAC.

PAINEL 172

EVOLUÇÃO QUÍMICA DO BOJO GALÁCTICO

André Vieira Escudero, Roberto Dell'Aglio Dias da Costa
IAG/USP

O Bojo galáctico é uma região que tem nos intrigado há muito tempo. Cada vez mais, estamos convencidos de que um estudo do bojo isoladamente do restante da galáxia é insuficiente para explicar correlações químicas e algumas particularidades das abundâncias químicas de seus objetos. Com posse dos resultados das abundâncias químicas de nebulosas planetárias observadas por nosso grupo temos um importante vínculo observacional para um estudo mais aprofundado da evolução química e dinâmica da região central da nossa galáxia. O dados foram obtidos a partir de espectroscopia de fenda longa em missões dos últimos 6 anos, e abrangem 50% de todos os objetos da literatura para o bojo galáctico. Como as nebulosas planetárias têm linhas de emissão intensas, determinamos as abundâncias químicas de vários elementos, como o oxigênio, argônio, enxofre, hélio e nitrogênio. Neste trabalho reportaremos os resultados de uma grande campanha observacional com um conjunto de abundâncias para uma vasta amostra do bojo galáctico, juntamente com os resultados de um modelo multi-zona de evolução química, que está sendo desenvolvido por nós, do bojo galáctico. Os resultados vêm apontando cada vez mais em uma grande interação entre o começo da formação do bojo, como a região interna do disco, a partir de troca de gás por ventos. Devido à grande taxa de formação estelar no início da formação da região central da galáxia, ventos de SNII ejetaram grande parte dos elementos químicos produzidos no bojo, para as regiões internas do disco e para fora da galáxia. Isto vem de acordo não só com a maioria dos modelos de ventos, mas também deduz-se de nossos dados observacionais e os da literatura.

PAINEL 173

INTERAÇÃO ENTRE A GNM E OS GLOBULARES DO HALO DA VIA-LÁCTEA

Ângelo Fausti Neto, Horacio Alberto Dottori
IF/UFRGS

Estudamos a possibilidade de captura de aglomerados globulares da Via-Láctea pela Grande Nuvem de Magalhães (GNM). Esse cenário explicaria a presença de globulares nessa galáxia, com idades e metalicidades semelhantes as do subsistema de globulares do halo da Via-Láctea ($<[Fe/H]><-0.8$ e $<t>=13$Gyr). No diagrama de idade-metalicidade dos aglomerados globulares da GNM observa-se duas populações claramente distintas, uma formada por $N=15$ aglomerados velhos, pobres em metal e outra muito mais numerosa formada por aglomerados de idade intermediária ($<t>=1$-3Gyr). No intervalo de 3-13Gyr há apenas um aglomerado globular, este fato, conhecido como "gap" na formação de aglomerados globulares da GNM, e não tem contrapartida na população de campo. Realizamos uma simulação de n-corpos afim de estudar a evolução do sistema de globulares sob influência do potencial gravitacional da Via-Láctea e da GNM. Os aglomerados capturados têm instantaneamente velocidade menor que a velocidade de escape da GNM e estão dentro do raio de maré dessa galáxia. Durante 5 bilhões de anos a GNM completa 3 órbitas na Via-Láctea e decai no halo sob o efeito da fricção dinâmica, no presente ela se encontra próximo ao perigaláctico da órbita. Demonstramos que sob as condições iniciais do nosso modelo o número de capturas é menor que o número de aglomerados velhos observados na GNM. Esse resultado não confirma o cenário de captura mas indica que o "gap" deve ser devido à história de formação estelar da GNM. Um resultado interessante desse estudo é a possibilidade da GNM compartilhar alguns globulares com o halo da Via-Láctea.

PAINEL 174

UMA NOVA VISÃO DAS NEBULOSAS PLANETÁRIAS HUBBLE 4, NGC 6881 E HE 1-1

Marcelo L. L. Ferreira[1], Carlos R. Rabaça[1], Daniel N. Epitácio Pereira[2], François Ch. Cuisinier[1], Sílvia Lorenz Martins[1], Alexandre L. Oliveira[1], Alessandro P. Moisés[3]
1 - OV/UFRJ
2 - COPPE/UFRJ
3 - ON/MCT

Uma nebulosa planetária (NP) representa uma curta fase (? 10^4 anos) da evolução estelar entre o ramo assimptótico da gigantes (AGB) e anã-branca. Entretanto, ainda hoje sofremos da carência de modelos que sejam capazes de explicar detalhadamente sua evolução. Observações recentes, em particular as imagens de alta resolução obtidas com o telescópio espacial Hubble (HST), revelaram a existência de um grande número de microestruturas além da forma básica, que incluem regiões rápidas de baixa ionização (FLIERs), estruturas de simetria pontual e outras de ejeção colimada. Neste trabalho apresentamos uma aplicação da técnica de wavelet ao estudo morfológico detalhado de três NPs, Hubble 4, NGC 6881 e He 1-1. A partir das imagens do arquivo do HST, colocamos em evidência estruturas físicas de baixo brilho superficial, separando superposições e identificando novas estruturas até o momento sem descrição na literatura, e calculamos seus respectivos fluxos. No caso de Hubble 4, a descoberta de um halo extenso permitiu-nos também obter uma nova estimativa de distância para a nebulosa. Como conseqüência direta, a partir do momento que a análise for estendida para uma amostra maior, será possível realizar uma descrição

morfológica mais sistêmica das NPs, que permitirá o estabelecimento de vínculos mais fortes para os modelos evolutivos.

PAINEL 175

NEW ASPECTS OF THE FORMATION OF THE ? PICTORIS MOVING GROUP

Vladimir Garrido Ortega[1], Ramiro de la Reza[1], Evgueni Jilinski[1,2], Bruno Bazzanella[1]
1 - ON/MCT
2 - Pulkovo Observatory - Russia

In a previous work (Ortega et al.2002) the possibility that the ? Pictoris moving group was formed near the Scorpius-Centaurus OB association was explored. It was shown that the kinematical age of ? Pictoris group (11.5 Myr) is consistent with the evolutionary age (12 Myr) thus strongly suggesting that the group was formed gravitationally unbound. The minimum of the distance to the kinematical center of the group (maximum orbit confinement) was taken as criterium of the kinematical age. It was noticed that some stars in the orbit flux, being less confined, contribute less to the kinematical age. In this work this point is investigated in more detail. This is important because it can help to detect interlopers among those stars. Also, because the group is gravitationally unbound the resulting star distribution can be regarded as a kind of "snapshot" of the density distribution in the natal cloud. The question of the triggering of the star formation in ? Pictoris group is also addressed. Hoogerwerf et al.(2001) give a list of runaway stars associated with the Scorpius-Centaurus association. Among these we find that the runaway star HIP 46950 could be connected with a supernova explosion capable of triggering star formation in ? Pictoris group. This conclusion was reached on the basis of the calculated past 3D distance of the runaway to all the stars of the group and also taking into account the canonical value of the energy in a supernova explosion.

PAINEL 176

GAMMA-RAY BURSTS AND INTELLIGENT LIFE IN THE GALAXY

Jorge Ernesto Horvath
IAG/USP

Gamma-ray bursts (GRBs) have been tentatively identified as a mechanism producing massive extinctions in habitable planets, possibly quenching the development of intelligence and civilization. According to this hypothesis, life would not be possible until the GRB rate falls substantially from an initial high value (as observed in the sample at high redshift) to a much lower value. Thus, the bursts may be the physical reason for the so-called "Great Silence" problem (Fermi, 1934), namely the complete absence of extraterriestrial life signals at the earth even if they have had plenty of time to explore the whole galaxy. We calculate the timescale between successive "deadly" bursts using a 2D Poissonian distribution and find that it is in fact longer than previously believed, and also larger than the timescale for intelligence development. Therefore, using the full body of GRB physics now gathered observationally, we conclude that GRBs are not likely to be as deadly for secular evolution of intelligence unless the latter needs more than ? 10^9 *yr* to arise.

PAINEL 177

PROPER MOTIONS AND CCD-PHOTOMETRY OF STARS IN THE REGION OF THE OPEN GALACTIC CLUSTER TR 2

Evgueni Jilinski[1,2], Vladimir Frolov[3], Julia Ananjevskaja[3], Denis Gorshanov[3]
1 - ON/MCT
2 - Pulkovo Observatory - Russia
3 - Pulkovo Observatory - Russia

The results of the astrometric and photometric study of previously not investigated Galactic open cluster Trümpler 2 are presented. The studied field, 80'?80', is centered on the cluster. The proper motions of about 3000 stars up to the limit magnitude B=16.25 were derived with standard errors of about 4 mas yr^{-1}. Measurements of star positions on 6 plates, obtained with Pulkovo Normal Astrograph during last 63 years, were realized by means of the automated measuring complex “Fantasy”. The same measurements were used for the B magnitudes determinations. V magnitudes for the stars in the central area of the star cluster (r<17'-24') were measured with the CCD equipped astrograph ZA-320. For all other studied stars V magnitudes were calculated using J,H,K magnitudes from 2MASS catalogue, based on CCD determined V values in the cluster central region as references. Altogether 160 stars were considered to be probable cluster members (with probability more than 50%) by both astrometric and photometric criteria within the central (r<20') region of the cluster. They include two red giants. True distance modulus $(V\text{-}M_V)_0$=9.30 was determined based on original photometric data, that corresponds to the distance of 725 pc. Using the isocrone grid the determined age of the cluster is 8.9?10^7 y.

PAINEL 178

COMPARAÇÃO DA VARIAÇÃO TEMPORAL DOS GRADIENTES DE ABUNDÂNCIA: NEBULOSAS PLANETÁRIAS, AGLOMERADOS ABERTOS E CEFEIDAS

Walter J. Maciel, Roberto D. D. Costa, Paulo A.L. Ferreira, Paula S. Ribeiro, Monica M M. Uchida
IAG/USP

A variação temporal dos gradientes radiais de abundância observados no disco Galáctico tem consequências importantes para os modelos de evolução química da Galáxia. Neste trabalho, apresentamos uma comparação das variações temporais dos gradientes de abundância determinados a partir de três fontes independentes: (i) nebulosas planetárias do disco Galáctico, (ii) aglomerados abertos de diferentes idades, e (iii) estrelas variáveis cefeidas. Nas nebulosas planetárias são observados gradientes de O/H e outros elementos sintetizados em estrelas de grande massa; nas estrelas dos aglomerados abertos determina-se essencialmente a metalicidade relativa ao Sol, [Fe/H], e nas estrelas cefeidas existem determinações recentes de [Fe/H] e também de diversos elementos pesados. Para converter as metalicidades dadas pela razão [Fe/H] em metalicidades O/H e vice-versa, usamos relações desenvolvidas recentemente por Maciel (Rev. Mex. Astron. Astrof. SC 12, 207, 2002) para o disco Galáctico. Concluimos que os gradientes de [Fe/H] medidos nos aglomerados concordam fortemente com nossos resultados obtidos para as nebulosas planetárias, no sentido de que os gradientes estão se achatando a uma taxa da ordem de 0.005 dex kpc-1 Gyr-1 nos últimos 5 Ganos. Os gradientes medidos a partir das variáveis cefeidas estão de acordo com esse achatamento, sendo baseados em idades bem determinadas. Discutimos as principais incertezas associadas com esse resultado, em particular as incertezas na determinação das idades das estrelas progenitoras das nebulosas planetárias e estrelas dos aglomerados, e a falta de homogeneidade na amostra atualmente disponível de aglomerados abertos. (FAPESP/CNPq)

PAINEL 179

VARIAÇÃO TEMPORAL DOS GRADIENTES DE ABUNDÂNCIA: O, S, Ne, Ar

Leonardo Gonçalves Lago, Walter Junqueira Maciel
IAG/USP

Atualmente é bem aceita a existência dos gradientes radiais de abundância em galáxias espirais, ou seja, variações da concentração de um dado elemento químico ao longo do raio galactocêntrico. Algumas questões relacionadas, sobre as quais existem ainda divergências, referem-se às possíveis variações dos gradientes, isto é, (i) as variações espaciais dos gradientes ao longo do disco, e (ii) suas variações temporais ao longo da vida da Galáxia. Neste trabalho, utilizamos a recente determinação da variação temporal do gradiente de O/H em nebulosas planetárias galácticas em Maciel et. al. (A&A 397, 667, 2003). A amostra consta de 234 nebulosas planetárias, para as quais a abundância de oxigênio foi convertida em abundância de ferro usando uma correlação baseada em estrelas do disco. Com a abundância de ferro, a idade do objeto pode ser obtida por uma relação idade-metalicidade. Neste trabalho, foi usada uma relação mais aperfeiçoada, quel inclui uma variação com o raio galactocêntrico. Inicialmente os objetos foram divididos em grupos de idades. Apesar das idades individuais serem incertas, a divisão em grupos dá uma confiabilidade maior no método, já que as idades relativas são mais precisas. O trabalho de Maciel et. al. (2003) foi estendido no sentido de incluir as abundâncias de S, Ne e Ar, obtidas basicamente pelo grupo do IAG/USP. Como resultado, de modo geral podemos observar que há um evidente achatamento nos gradientes desses elementos, assim como para o oxigênio. Por exemplo, o gradiente de oxigênio diminuiu cerca de 0,05 dex/kpc nos últimos 4 Ganos. Para o enxofre, podemos sugerir que houve um achatamento no gradiente de 0,02 dex/kpc no mesmo intervalo de tempo. Para o argônio os resultados não são tão evidentes. Podemos admitir que houve um achatamento de 0,02 dex/kpc no mesmo período, com uma incerteza da ordem de 0,02 dex/kpc. Finalmente, para o neônio os resultados preliminares são ainda pouco definidos, pois os coeficientes de correlação são muito baixos. Podemos concluir que existem evidências de que os gradientes radiais de abundâncias químicas no disco tendem a se achatar com a evolução da Galáxia, isto é, eles eram mais acentuados há 4 ou 5 Ganos atrás, e estão mais achatados hoje. Resultados mais precisos deverão ser obtidos à medida que novos objetos sejam incorporados à amostra e as idades das estrelas progenitoras sejam aperfeiçoadas. (CAPES/FAPESP)

PAINEL 180

SEGREGAÇÃO EM MASSA EM AGLOMERADOS RICOS DA LMC

Leandro de Oliveira Kerber, Basilio Xavier Santiago
IF/UFRGS

Através da análise da dependência posicional da inclinação (?) da Função de Massa do Presente (PDMF) diagnosticamos e quantificamos o efeito da segregação em massa em 4 aglomerados ricos da Grande Nuvem de Magalhães (LMC). Esta amostra de aglomerados é composta de NGC 1805 e NGC 1818, com ?<100 *Myr*, e NGC 1831 e NGC 1868, com 400<?<1000 *Myr*. Utilizamos dados obtidos com o HST/WFPC2 nas bandas F555W (? V) e F814W (?*I*) que atingem V_{555}?24.0. Aplicamos métodos de correção para a incompleteza da amostra bem como para a contaminação por estrelas de campo nos diagramas cor-magnitude

(CMDs) observados na direção dos aglomerados. Empregamos duas abordagens para análise dos dados: 1) conversão direta de V_{555} em massa via relação massa-luminosidade dada por uma isócrona ajustada ao CMD (análise em 1D); 2) modelamento de CMD de população única com PDMF parametrizada como lei de potência (análise em 2D). Discutimos as vantagens e desvantagens inerentes de cada abordagem, onde o binarismo não resolvido ocupa uma posição de destaque. Independente do método de análise, todos os aglomerados demonstraram claramente o efeito da segregação em massa. Este diagnóstico corrobora a idéia de que este efeito ocorre mesmo em um tempo menor que o tempo de relaxação de dois corpos no raio à meia massa (t_{rh}), o que dificulta enormemente a separação do que seria uma segregação em massa produzida pela evolução *dinâmica* de uma *primordial*.

PAINEL 181

CALIBRANDO O MÉTODO CINEMÁTICO PARA OBTENÇÃO DE DISTÂNCIAS ATRAVÉS DO USO DE CEFEIDAS

Ivan Mamede Carlos, Jacques Lépine
IAG/USP

Uma das preocupações da astronomia está na determinação das distâncias dos objetos que compõem o Universo. As medidas são cada vez mais imprecisas à medida em que esses objetos estão mais afastados de nós. Para objetos Galácticos, por exemplo, utilizamos o método cinemático, que tem como base a curva de rotação da Galáxia. Com esse método, através das velocidades radiais dos objetos e sua posição na Galáxia, podemos determinar sua distância. No entanto, estamos tendo que reavaliar o método, já que inicialmente ele dava distâncias erradas para uma amostra de estrelas de distâncias conhecidas. Isto nos levou a procurar fatores que podem influenciar os cálculos de distâncias cinemáticas com relação ao padrão local de repouso e assim obter o melhor ajuste para a curva de rotação para a Galáxia. É bem sabido que as estrelas Cefeidas são bons indicadores de distância. Uma vez que este tipo de estrela possui distância determinada com bastante precisão através da relação Período-Luminosidade (P-L), resolvemos então calibrar o método cinemático comparando com as distâncias obtidas por essa relação. Foi utilizado um catálogo contendo velocidades radiais de aproximadamente 470 objetos. Para esse feito, usamos dois tipos de movimento solar: o movimento Standard (STD) e o movimento baseado em todas estrelas HIPPARCOS (HIP). Concluí-se que o melhor ajuste se dá quando restringimos os dados do catálogo (Cefeidas) a objetos com latitudes galácticas menores que 1.5º e quando são utilizados parâmetros HIP, conjuntamente. Isso fundamenta a afirmação de que os objetos que obedecem à curva de rotação, são aqueles que estão mais próximos do plano da Galáxia.

PAINEL 182

SIMULAÇÃO DE POPULAÇÕES ESTELARES SIMPLES: ANÁLISE DA LUZ INTEGRADA E DIAGRAMAS COR-MAGNITUDE

Kleber F. de Miranda Jr., João F. C. Santos Jr.
ICEx/UFMG

A observação de aglomerados de estrelas muito distantes só é possível através de técnicas envolvendo a luz integrada. Neste estudo simulamos como a cor e magnitude integradas se comportam devido à variação do pequeno número de estrelas brilhantes, que contribuem significativamente para a luz integrada destes sistemas. Esta variação estocástica na função de massa (FM) foi analisada para idades que variam entre $6.6<log t(anos)<10.20$ e para metalicidades que vão de z=0.0001 a 0.03. Através de simulações de Monte Carlo contendo parâmetros como fração de binárias, inclinação da FM, avermelhamento diferencial e erro fotométrico, reproduzimos a luz integrada do diagrama cor-magnitude (DCM) de populações estelares simples nas bandas fotométricas UBVRIJHK. A integração de Monte Carlo consiste em obter massas estelares distribuídas de acordo com uma isócrona de dada idade e metalicidade e obedecendo a FM. Os modelos de populações estelares simples de dada idade e metalicidade, com número de estrelas fixo e estocasticidade da FM incorporada, representam a população de um único aglomerado de estrelas. Em nossas simulações para populações simples com 10^3 e 10^5 estrelas verificamos que: 1- Aglomerados com 10^3 estrelas apresentam um gradual avermelhamento com a idade. 2- Aglomerados jovens com 10^5 estrelas podem ter (J-K) integrado tão vermelho quanto o daqueles mais velhos. 3- Aglomerados de estrelas jovens tem (J-K) integrado muito sensível as suas massas. 4- Aglomerados de estrelas mais velhos de diferentes massas tem menor flutuação de cor. Como uma aplicação da simulação do DCM, comparamos a fotometria do catálogo 2MASS para o aglomerado NGC 2818 com modelos de população simples obtendo idade de 1.12 Ganos, z=0.008, distância de 2.8 kpc e fração de binárias da ordem de 100%.

PAINEL 183

IDENTIFICAÇÃO DE CONTRAPARTIDAS INFRAVERMELHAS DE FONTES DE RAIOS-X NA REGIÃO DO CENTRO GALÁCTICO

Leonardo de Almeida Ramos, Francisco Jablonski
INPE

O telescópio de raios-X *CHANDRA* realizou um levantamento na região do Centro Galáctico tendo identificado 2357 fontes numa região de 17 ' ? 17 '. As fontes possuem uma incerteza posicional de ?5 segundos de arco, o que facilita

sobremaneira a identificação de contrapartidas em outros comprimentos de onda. Devido à grande extinção pelo meio interestelar na direção do Centro Galáctico (de até dezenas de magnitudes na banda V) o número de contrapartidas ópticas que se pode identificar é pequeno. No infravermelho, no entanto, a extinção é muito menor. Nós utilizamos dados obtidos no OPD/LNA com o imageador `CamIV` para identificar possíveis contrapartidas às fontes de raios-X do *CHANDRA*. Além disso, utilizando imagens `CamIV` obtidas em diferentes épocas, investigamos a constância do fluxo na banda H para as fontes candidatas a estarem associadas a fontes-X. Para as fontes mais brilhantes e isoladas é possível também comparar os fluxos `CamIV` com os fluxos no catálogo de fontes pontuais do 2MASS (*Two-micron All Sky Survey*). Numa imagem de 315 segundos de exposição obtida na banda H em 01 de julho de 2001 com o telescópio de 1,6 m no OPD, disponível no banco de dados do LNA, identificamos 89 objetos para os quais a diferença entre a posição em raios-X e a posição óptica é menor que 0.75". Além das identificações propriamente ditas, analisamos o catálogo resultante com os objetivos de entender melhor a natureza das fontes de raios-X e selecionar candidatos para estudo detalhado com os telescópios SOAR e GEMINI.

PAINEL 184

CHEMICAL ENRICHMENT AND STAR FORMATION IN THE GALACTIC DISK: CHEMODYNAMICAL CONSTRAINTS

Helio J. Rocha-Pinto[1], Chris Flynn[2], John Scalo[3], J. Hänninen[2], Walter J. Maciel[4], G. Hensler[5]
1 - Un. Virginia
2 - Tuorla Observatory
3 - Un. Texas
4 - IAG/USP
5 - Un. Kiel

We investigate some chemokinematical properties of the galactic disk, using 424 late-type dwarfs. We show that the velocity dispersion of a stellar group correlates with the age of this group, according to a law proportional to age of the group t to an exponent 0.26. The temporal evolution of the vertex deviation is considered, and it is shown that this deviation does not depend strongly on the age of the stellar group. Previous studies have not found it due to the use of statistical, rather than individual, ages for stellar groups. The possibility of using the stellar orbital parameters to derive information on its birthplace is investigated, and we show that the mean galactocentric radius is probably the most reliable birthplace indicator. However, this information cannot be presently used to derive radial evolutionary constraints, due to an intrinsic bias present in all samples of nearby stars. An extensive discussion of the secular and stochastic heating mechanisms commonly invoked to explain the age-velocity dispersion relation is presented. We suggest that this relation could reflect the gradual decrease in the turbulent velocity dispersion from which disk stars form, a suggestion originally made by Tinsley and Larson and supported by several more recent calculations. A test to distinguish between the two types of models using high-redshift galaxies is proposed. (FAPESP, Un. Virginia)

PAINEL 185

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO ESTELAR DO AGLOMERADO ABERTO M11

João F. C. Santos[1], Kleber F. de Miranda[1], Charles Bonatto[2], Eduardo Bica[2]
1 - ICEx/UFMG
2 - IF/UFRGS

A extração de dados do catálogo 2MASS sobre uma área circular de 1? de raio centrada no aglomerado M11 permite uma análise, nas bandas J e H, da distribuição de suas estrelas em regiões que se estendem bem além de seu limite visual. Este é o principal fator que proporciona uma abordagem nova com relação a trabalhos anteriores sobre a estrutura deste aglomerado, já bem estudado em suas regiões mais centrais. Inicialmente, através da superposição de isócronas e adotando $E(B-V)$=0.42?0.03 e $(V-M_V)$=12.71?0.21, a idade do aglomerado foi determinada: t=250?30Myr. Não existem evidências de variação da idade com a distância ao centro. Por outro lado, a função de luminosidade (FL) em J varia com o raio R. A transformação da FL em função de massa ($FM=A.M^{-(1+x)}$) permite acessar claramente os efeitos dinâmicos de segregação de massa e evaporação. Estes efeitos são esperados na medida em que o limite superior para o tempo de relaxação de M11 (130Myr) é inferior à sua idade, ou seja, interações de 2-corpos tiveram tempo suficiente para uma equipartição da energia cinética das estrelas, que se traduz num aumento da velocidade das estrelas menos massivas (evaporação) e numa diminuição da velocidade das estrelas mais massivas (segregação). Em particular, a FM das estrelas entre $1.7<M(M_\odot)<3.5$, na seqüência principal, tem x?2.25 para R<12' e x?1.26 para 17'<R<22'. Estrelas menos massivas ($1.1<M(M_\odot)<1.7$) definem uma FM com x?3.20 na região mais externa, caracterizando o desenvolvimento de um halo estendido em M11.

INSTRUMENTAÇÃO

PAINEL 186

O TELESCÓPIO REMOTO DO OBSERVATÓRIO DO VALONGO

Lucas S. Werneck, Rundsthen V. Nader, José Adolfo S. de Campos
OV/UFRJ

O Observatório do Valongo juntamente com outras 5 instituições astronômicas brasileiras, recebeu um conjunto de equipamentos (Telescópio Schmidt-Cassegrain C-11, Montagem equatorial Paramount ME, Câmera CCD SBIG ST-7XE, Espectrógrafo SBIG SGS, Focalizador JMI NGF e conjunto de filtros RGB e UBVRI) para instalação de um observatório remotamente controlado, dentro de um projeto apoiado pela Fundação VITAE, cujo objetivo é usar a Astronomia como apoio para o ensino de ciências nos níveis fundamental e médio. Com a chegada dos equipamentos, no início de setembro, foi feito um projeto de cúpula roll-off com abertura controlada por computador, de baixo custo, para abrigar o telescópio e periféricos. Em início de dezembro, o conjunto telescópio-camera CCD estava operacional e foram obtidas as primeiras imagens. Em início de abril do corrente ano, o acesso remoto via Internet foi estabelecido. O próximo passo será o início das observações fotométricas, feitas por alunos do curso de graduação de Astronomia, com as operações assistidas in-situ. Paralelamente, está sendo feito o aperfeiçoamento da interface de controle da cúpula. Porém a completa operação remota não foi ainda alcançada pela não inclusão de equipamentos meteorológicos e a ausência de uma interface, impossibilitando que o observatório seja controlado remotamente. Está em estudos o desenvolvimento de uma interface entre os instrumentos meteorológicos e o controle da cúpula. No pôster apresentaremos análise das primeiras imagens e resultados preliminares de observações fotométricas de variáveis. Também será apresentada a interface desenvolvida para o controle remoto do roll-off.

PAINEL 187

A PARALLEL IMPLEMENTATION OF THE CLEAN ALGORITHM FOR THE BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY IMAGE PROCESSING SYSTEM

N.K Bethi[1], C. Faria[3], A.J. Preto[2], S. Stephany[2], R.R. Rosa[2], R. Sych[1], H.S. Sawant[1]
1 - DAS/INPE
2 - LAC/INPE
3 - PUCMINAS

The Brazilian Decimetric Array (BDA) is a radio interferometer consisting of 38 antennas, with 4 or 5 meter diameter for solar/non solar observations. The Prototype Brazilian Decimetric Array of 5 elements with base lines up to 32 meters is in regular operation at S. J. dos Campos presently .These 5 antennas are being shifted to Cahoeira Paulista (CP) where baselines will be increased up to a distances of 210 meter. This new configuration will permit one dimensional solar radio images of the sun and its activity in snap shot mode. The BDA software image processing system uses the CLEAN algorithm for image deconvolution. The high input data rate suggests a parallel implementation in order to achieve near real-time visualization. The current work presents a new parallel version of the Hogbom CLEAN algorithm, using the MPI (Message Passing Interface) communication library. The software is being implemented on a cluster located at Computing and Applied Mathematics Laboratory (LAC/INPE). This machine is composed of 17 nodes, with 1.67 GHz AMD processors, connected by a Fast Ethernet switch. This version is being tested with two dimensional dirty images obtained from Siberian Solar Radio telescope at 5.7 GHz. So also will be tested with data obtained from new configuration of the BDA at CP. Following results will be presented. 1) New configuration of BDA with increased base lines and its image restoration capability at 1.4 GHz. 2) Two dimensional solar images obtained at 5.7 GHz with new software. will be compared with images obtained with SSRT software.

PAINEL 188

SISTEMA EMBARCADO PARA CONTROLE DE TELESCÓPIO

Marcos Roberto da Silva, Roberto Miguel Torres, Rafael Luiz Cancian
UNIVALI

Neste trabalho, apresentamos a modelagem e a implementação de um sistema embarcado para o desenvolvimento de um protótipo de automatização de telescópio de pequeno porte. Um sistema embarcado é qualquer sistema digital programável que não seja um computador de uso geral. Neste caso, o sistema compõe-se de: um microcontrolador PIC18F452, com o software implementado; dois motores de passo para movimentar o telescópio; uma memória externa não volátil (EEPROM) para armazenar coordenadas de astros; um display de cristal líquido (LCD 16x2 posições) para apresentar informações ao astrônomo e um teclado de 15 teclas para entrada de dados. O sistema, de dimensão reduzido e acoplado ao telescópio, fornece os serviços de um controlador manual que permite o controle do telescópio, e possui as seguintes funções: posicionamento, para verificar as coordenadas do telescópio; guiagem, para manter o astro sempre na mesma posição do plano focal; acompanhamento, para compensar o movimento diurno dos astros; calagem, para melhorar o sistema de apontamento do telescópio, quando o mesmo permanecer por um longo tempo em movimento sideral. Foram feitos testes verificando o software, as coordenadas geradas e o posicionamento do telescópio, sendo as ferramentas PCH e PROTEUS utilizadas, respectivamente, para compilação e simulação. Serão ainda implementadas ao sistema as consultas às bases de dados de uma estação meteorológica e o controle de uma câmera CCD. Vislumbra-se a possibilidade de acoplar uma placa TCP/IP que possibilite o controle e o acionamento do telescópio à distância.

PAINEL 189

ANÁLISE DO DESEMPENHO E RESULTADOS DA APLICAÇÃO DE UM FILTRO DE WIENER AOS DADOS DO EXPERIMENTO BEAST

Cristiane Loesch de Souza, Carlos Alexandre Wuensche, César Augusto Costa, Rodrigo Leonardi
INPE

A filtragem Wiener é uma técnica que permite a restauração de sinais a partir da separação de suas diferentes componentes, baseada em suas freqüências espectrais. Ela é considerada um método otimizado ("optimal filtering") no sentido em que minimiza o erro médio quadrático no processo de filtragem inversa e suavização do ruído. O filtro Wiener, na hipótese de uma distribuição de ruído não correlacionado, é considerado um estimador linear do sinal original e, nesse sentido, funciona como um método de mínimos quadrados. A aplicação desta técnica a uma série temporal de dados (STD) da Radiação Cósmica de Fundo em Microondas (RCFM), produzida pelo experimento BEAST (*Background Emission Anisotropy Scanning Telescope*), deve preservar o sinal cosmológico nos dados, minimizando a perda de informação. Portanto, STDs da RCFM tratadas com filtros Wiener devem produzir mapas com uma melhor relação sinal ruído. A STD do BEAST contém, além dos contaminantes usuais como a atmosfera, Galáxia, fontes pontuais, um ruído cuja potência varia com o inverso da frequência (? 1/*f*), causado por flutuações no ganho dos detectores. Esse tipo de ruído aumenta a potência total do sinal em baixas freqüências e é responsável pelo aparecimento de estruturas circulares nos mapas produzidos. Este trabalho apresenta a implementação do filtro Wiener na análise de dados do BEAST para remoção deste ruído e estabelece uma comparação entre sua aplicação e a do filtro atual ("Passa-alta") nas STD do experimento. Aplicados os filtros às STD

serão produzidos seus respectivos mapas e espectros de potência, que serão por sua vez, utilizados na quantificação e comparação da atuação dos filtros. O resultado obtido na correlação realizada entre os mapas do BEAST e um mapa do WMAP "beastializado" apresentou um valor ?0.99 sugerindo mapas com pesos estatisticamente correlacionados.

PAINEL 190

AN OPTIMIZED ANTENNAS CONFIGURATION FOR BRAZILIAN DECIMETRIC ARRAY

C. Faria[1,2], H. S. Sawant[3], S. Stephany[1], J. A. C Neri[3], R. Ramesh[4], K. R. Subramanian[4], S. Ananthakrishnan[5], A. P. Rao[5], S. K. Sirothia[5]
1 - LAC/INPE
2 - PUCMINAS
3 - DAS/INPE
4 - IIA/India
5 - NCRA/TIFR

A prototype of Brazilian Decimetric Array (PBDA) is in operation at INPE, São José dos Campos, SP. The Prototype consists of 5 antennas of 4-meter diameter with alt-azimuth mount and complete tracking capability, operating at frequency range of 1.2-1.7 GHz with baselines up to 32 m. This array will be transferred to Cachoeira Paulista (latitude: -22º41'19" S and longitude: 45º00'22" W) in mid of 2004 and baselines will be increased. In addition to that in the second phase 27 more antennas will be added so that the BDA will have total 32 antennas, of which 21 antennas will be laid out over the distance of 300 meters in the east-west direction and 11 antennas will be laid out over a distance of 150 meters in the southern direction, forming a "T" shape array. The frequency range will be increased from 1.2-1.7 to 2.7 and 5.0 GHz. Finally, in the third phase, four more antennas will be added in the east-west direction and two antennas will be added in the south direction, then the baselines will be increased in both directions to 2.5 km and 1.25 km, respectively, to increase the spatial resolution of the array up to approximately 5x10 arcsec at 5 GHz. We intend to obtain solar radio images in snapshot mode, a "T" configuration using a non-regular distribution of antennas is most suitable due to the less complexity of the data processing with sufficient redundancy of the data and easy to calibrate. Taking in to account site restrictions and availability of funds efforts have been made to optimized array configurations for above mentioned three phases. The UV coverage of these configurations and synthesized beam pattern will be presented. Also will be presented simulation of imaging capability of this array using Nobeyama data at 17 GHz.

PAINEL 191

COALA - SIMULADOR IFU EUCALYPTUS

Fabricio Ferrari[1,2], Antonio Kanaan[3]
1 - IF/UFRGS
2 - UERGS
3 - UFSC

O COALA é um programa simulador de dados espectrográficos. Seu objetivo é simular os dados do espectrógrafo multifibra (IFU) Eucalyptus, protótipo do IFU do telescópio SOAR em testes no OPD/LNA. Além de testar as diversas características do instrumento, o COALA tem o objetivo de auxiliar no aperfeiçoamento das rotinas de redução dos dados. O COALA é inteiramente escrito em Python 2, podendo futuramente ser integrado ao PYRAF. Como parâmetros de entrada pode-se especificar o número e arranjo de fibras, o tipo espectral do objeto, a posição do objeto na matriz de fibras, o *seeing* da observação, a distância entre as fibras, o tamanho da imagem das fibras, a dispersão do espectro, o tipo e a intensidade do ruído. A partir destes parâmetros e de uma bilbioteca básica de espectros, o COALA gera como saída o espectro do objeto em cada fibra iluminada, a imagem de entrada do objeto nas fibras, os *flats* e as máscaras necessárias para redução dos dados. Ainda são incluídos utilitários para realizar um grande número de simulações automaticamente. Deste modo, pode-se variar os parâmetros do espectrógrafo e da fonte para determinar o impacto na redução dos dados, que é crucial para obter ciência de qualidade a partir de dados tão complexos.Neste trabalho pretende-se demonstrar alguns parâmetros típicos de entrada e os resultados dai originados, a fim de ilustrar o uso do COALA.

PAINEL 192

DEVELOPMENT OF A VERY HIGH SENSITIVITY ELETROMECHANICAL TRANSDUCER FOR THE MARIO SCHENBERG GRAVITATIONAL WAVE DETECTOR

Sérgio Ricardo Furtado , Odylio Denys Aguiar, José Luiz Melo
INPE

We are building the Schenberg gravitational wave detector at the Physics Institute of the University of São Paulo as programmed by the Brazilian Graviton Project. The antenna and its vibration isolation system are already built, and we have made a first cryogenic run for an overall test, in which we measured the antenna mechanical Q (figure of merit). We plan to prepare the spherical antenna to operate at 4.2K with nine parametric transducers and an initial target sensitivity of h 1262x10-21 Hz-1/2 in a 50Hz bandwidth around 3.2kHz soon. The type of parametric transducer used in the Mario Schenberg detector

consists of a reentrant cooper-aluminum cavity having a central post with a narrow gap (~ 15 ?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 details of the transducer mechanical project (developed with the aid of the COSMOS software), such as dimensions, fixation system and manufacturing processes, and some recent results of the development of this project, including the measurement and tunning of the mechanical and electric resonances frequencies.

PAINEL 193

PROCURA EFICIENTE DE NOVAS NA GALÁXIA

Francisco Jablonski[1], René Laporte[1], César Strauss[2]
1 - DAS/INPE
2 - IAG/USP

A taxa de Novas na Galáxia é incerta. As estimativas variam de 20-100 por ano, sendo a grande extinção no plano galáctico a maior responsável pela incerteza. Propõe-se um método eficiente para determinar essa taxa: a utilização de um telescópio de pequena abertura (5 cm), operando de modo semi-automático no infravermelho próximo durante a época em que o bojo galáctico é observável nas melhores condições. Utilizando o modelo para a distribuição galáctica de Novas de Higdon e Fowler (1987) estimamos pelo método de Monte Carlo que o histograma de magnitudes aparentes das Novas tenha o máximo em magnitude Ks=8.5 e mostre apenas uma leve assimetria para magnitudes mais fracas. Como o limite de sensibilidade para a detecção de fontes pontuais com a configuração proposta é magnitude Ks=11 em 60 segundos de integração, a maior parte das Novas galácticas estará ao alcance do instrumento. Neste trabalho, apresentamos o projeto óptico, talhado para cobrir grande campo de visada com qualidade de imagem uniforme; o projeto do controlador do detector HAWAII de 1k x 1k pixels, baseado no controlador do imageador Spartan/SOAR bem como o projeto mecânico/criogênico. Finalmente, discutimos aspectos operacionais, com ênfase na estratégia observacional e no esquema de redução dos dados em tempo real para a produção de alertas da presença de Novas na própria noite de observação.

PAINEL 194

A TRANSIÇÃO DAS REDUÇÕES IFU DO EUCALYPTUS PARA O SIFUS E MAIS ALÉM

Antonio Kanaan[1], Paulo Henrique Silva de Santana[1], Cláudia Mendes de Oliveira[2], César Strauss[2], Bruno Castilho[3]
1 - UFSC
2 - IAG/USP
3 - LNA/MCT

Apresentamos neste trabalho os últimos progressos de nosso *software* de redução de dados para espectrógrafos IFU (Integral Field Unit). Este *software* foi desenvolvido para medir e diminuir a contaminação entre os espectros de fibras vizinhas no plano da fenda de entrada do espectrógrafo. Neste trabalho enfatizamos dois aspectos principais: 1) as mudanças necessárias em nossos programas para adaptarem-se ao espectrógrafo SIFS (SOAR Integral Field Spectrograph); 2) estudos de estabilidade do espectrógrafo Eucalyptus usando dados de calibração obtidos por usuários do espectrógrafo. Propomos aqui nossa primeira versão do conjunto de palavras chave ("header keywords") que deverão estar presentes no cabeçalho das imagens para que possamos aplicar as correções de contaminação. Resultados obtidos através de análise de imagens de calibração adquiridas por vários usuários mostram que o a posição das linhas de lâmpadas de arco é estável dentro de 0.01 pixels durante uma noite. De uma noite para outra há deslocamentos de até alguns pixels. Estamos agora analisando a possibilidade de medir estes deslocamentos de uma noite para outra e aplicá-los às calibrações previamente obtidas para que não seja necessário repetir as calibrações todas as noites

PAINEL 195

THE BRAZILIAN PROPOSAL TO HOST THE SKA TELESCOPE

Jacques Lépine[1], Abraham Chian[2], Adriana V. R. Silva[3], Carlos Guillermo Gimenez de Castro[3], César Strauss[1], Fábio Santos Lobão[4], Hanumant Sawant[5], Ivan Gaia[2], Joaquim E. R. Costa[6], José Ângelo Amado[4], José Ângelo Néri[5], José Leonardo Ferreira[7], José Williams Vilas Boas[5], Mauro Prado[2], Thyrso Villela[5], Zulema Abraham[1]

1 - IAG/USP
2 - INPE
3 - CRAAM/Mackenzie
4 - ANATEL
5 - DAS/INPE
6 - CRAAM/INPE
7 - UNB

The Square Kilometer Array (SKA) is a next generation radio-telescope in the metre to centimetre wavelength region, intended to have a hundred times more collecting area than the Very Large Array, and a large instantaneous field of view, with the capability to follow objects with high angular and time resolution. The SKA will address fundamental questions in research on the origin and evolution of the Universe. Several European countries, and United States, Canada, Australia, India and China are involved in this billion dollars project. A group of Brazilian astronomers decided to perform a preliminary analysis of possible sites for SKA and to present the candidature of Brazil to host this radiotelescope. This effort received strong support from engineers from ANATEL (the National Agency for Telecommunications), from INPE, and from specialists of different areas. The candidates sites were chosen in the region of 'Cerrado', not too far from Brasilia, to benefit from the many advantages of being close the Brazilian capital. The report sent to the International SKA Steering Commitee includes informations on economic aspects, climate, ionospheric activity, availability of electric power and of fiber optic links, etc. We show that the sites situated near Teresina de Goias, and near Serra Gaucha in the north of Minas Gerais State, are convenient based on all these aspects. The measurements of radio-interference power levels performed in the range of frequency from 150 MHz to 18 GHz using a set of spectral analysers, showed that the interferences were almost always below the level of detection. The main aspects of the international SKA project, the sites proposed by Australia, South Africa and Argentina, and the comparative advantages of the proposed Brazilian sites will be presented.

PAINEL 196

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MONTAGEM CINEMÁTICA PARA O STELES NO SOAR

Vanessa Bawden de Paula Macanhan, Fernando Garcia Santoro
LNA/MCT

O STELES, SOAR Telescope Echelle Spectrograph, é um espectrógrafo echelle de dois canais, alimentado no foco Nasmyth, projetado para o Telescópio SOAR. Será construído por um grupo de institutos, universidades, consultores e empresas contratadas brasileiros. Este instrumento será fixado verticalmente no fork do SOAR sob a plataforma Nasmyth, lado óptico. Um dos fatores críticos de seu sistema de fixação é a diferença entre os materiais da estrutura e dos suportes estruturais do instrumento e do fork, que pode ocasionar deformações estruturais consequentes de dilatações térmicas, podendo vir a comprometer a colimação do instrumento. Neste trabalho, é apresentada uma proposta para a montagem cinemática do STELES no fork do telescópio SOAR. Este sistema, levando em conta uma característica peculiar do instrumento, que é sua fixação na posição vertical, busca assegurar que as deformações estruturais provenientes da dilatação térmica dos materiais não comprometam a precisão do posicionamento dos componentes ópticos e, consequentemente, os resultados científicos obtidos.

PAINEL 197

UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO APLICADA À OBSERVAÇÃO DA ATMOSFERA E À OPERAÇÃO DE OBSERVATÓRIOS

Nilson Luis Neres, Jorge Claudio Raffaelli, Cesar Strauss
IAG/USP

Estações meteorológicas são usadas em observatórios na calibração de medidas e para proteger o telescópio e equipamentos eletrônicos de condições adversas. Quando conectadas a um computador programado de maneira apropriada, permite ainda a operação remota e autônoma. A partir de um modelo de estação desenvolvido para o telescópio remoto Obelix (apresentado na XXIX reunião da SAB), substituiu-se a placa comercial de aquisição interna por um módulo A/D externo. Este módulo do IAG, conectado à porta paralela de um microcomputador ou notebook, permitiu um incremento na flexibilidade e uma redução adicional de custos. Um link de fibra-óptica pode ser adicionado ao sistema, permitindo maior proteção e alcance. Memória e bateria podem ser acrescentadas para a operação autônoma sem o PC (datalogger). Um seletor de canais permite conectar sensores de temperatura, umidade e orvalho/chuva, além de canais extras para outros sensores (não necessariamente meteorológicos). A estação foi calibrada a partir de medidas simultâneas em conjunto com uma estação pertencente ao IAG.

Sendo desenvolvida inicialmente para a uso do projeto MicroRAT de observação da atmosfera, a estação pode ser adaptada e replicada de acordo com a necessidade, já que o desenho é aberto. Os componentes, apesar de importados, podem ser encontrados no catálogo de companhias de distribuição de componentes. O custo total é vantajosamente inferior a produtos comerciais equivalentes.

PAINEL 198

SUBSTITUIÇÃO DOS MOTORES E DOS AMPLIFICADORES DO RADIOTELESCÓPIO DE ITAPETINGA

Jorge Claudio Raffaelli, Cesar Strauss, Nilson Luis Neres
IAG/USP

Atualmente, a antena de Itapetinga utiliza motores especializados, importados e caros. O estoque de reposição chegou ao fim, pois a empresa fornecedora não fabrica mais este tipo de motor. Além disso, o circuito eletrônico dos amplificadores de corrente trabalha na faixa de áudio, provocando um apito desconfortável ao observador na sala de comando. Finalmente, apesar da qualidade do apontamento ser normalmente satisfatória, existem casos em que o erro aumenta sem motivo aparente. Para solucionar esses problemas, foi construído um novo amplificador utilizando técnicas e componentes modernos. O tipo de motor escolhido é facilmente encontrado no mercado a um custo razoável. Acopla-se a ele um tacômetro digital, desenvolvido a partir de um encoder óptico, sendo menos ruidoso que o tacômetro analógico atual. Foram feitas medidas de velocidade e aceleração em bancada, visando sintonizar os parâmetros de um controle digital. Estes testes foram complementados com medições na própria antena, substituindo-se um par de motores, inicialmente. Este sistema de amplificadores e motores pode ser adaptado para outros tipos de aplicação que envolvam controle de posição e velocidade.

PAINEL 199

FONTES DE PLASMA PARA SIMULAÇÃO DE PLASMAS ESPACIAIS E ASTROFÍSICOS EM LABORATÓRIO

Israel da Silveira Rêgo, José Leonardo Ferreira
Universidade de Brasília, UnB

Neste trabalho, apresentaremos os resultados de alguns experimentos voltados para a simulação em laboratório da interação do vento solar com a magnetosfera da Terra. Várias fontes e diagnósticos de plasma estão sendo desenvolvidos no laboratório de plasma do Instituto de Física da UnB, com o intuito de estudar

fenômenos ondulatórios e de interação onda-partícula relevantes para os plasmas espaciais. Além disso, a calibração dos diagnósticos de plasma permitirá que estes sejam embarcados em futuros satélites científicos nacionais. Fontes de plasma do tipo Kaufmann com aceleração de íons por meio de sistemas de grades polarizadas e fontes do tipo Hall com aceleração eletromagnética do plasma podem gerar partículas com energia no intervalo de 10eV a 10KeV com densidades de feixe que pode variar de 10^3part/cm^3 a 10^9part/cm^3, simulando assim as condições do vento estelar em período de baixa atividade. A simulação de fenômenos de transporte de partículas do vento solar através da magnetosfera da Terra, como é o caso das auroras e da penetração de partículas através da anomalia magnética do Atlântico Sul, são realizadas numa máquina de espelhos magnéticos. Os parâmetros de plasma bem como a razão de espelho desta máquina, possuem a mesma ordem de escala de variação dos plasmas nas regiões aurorais. Medidas de temperatura, densidade e de potencial de plasma nas cúspides magnéticas indicaram a existência de camada dupla gerada por efeito de realimentação de instabilidade de plasma como observado por inúmeros experimentos realizados a bordo de satélites com órbita polar. Apresentaremos também propostas para experimentos futuros envolvendo o estudo de plasmas espaciais com poeira (dusty-plasmas) com relevância para estudos de interação dos sistemas ionosfera-magnetosfera de Marte e de fenômenos associados com sistemas planetários em formação.

PAINEL 200

MODOS DE OPERAÇÃO PARA O OBSERVATÓRIO DO PICO DOS DIAS

Marília J. Sartori, Bruno V. Castilho
LNA/MCT

Vários fatores influenciam na quantidade e qualidade dos dados que são produzidos por um dado telescópio. Além dos fatores intrínsecos ao telescópio e ao seu sítio, o modo de operação das observações pode influenciar significativamente a produção dos dados. Atualmente os telescópios do Observatório do Pico dos Dias (OPD/LNA) operam no modo clássico de observação, entretanto, esse não é necessariamente o modo mais eficiente. Visando a otimização do tempo útil do OPD, estudamos neste trabalho alguns modos observacionais alternativos. Apresentamos o estudo de 3 modos de operação das observações nos telescópios do OPD: i) modo de serviço, ii) observações em fila e iii) observações remotas. Este estudo inclui a análise da operacionalização de cada modo no OPD, com ênfase nos meses de piores condições climáticas, a estrutura necessária e os custos em capital e em tempo, além da mão-de-obra (direta e indireta) para a implementação de cada modo. Os recursos materiais e humanos necessários são confrontados com os existentes atualmente no LNA. Apresentamos também uma análise do aproveitamento do tempo de observação no OPD nos últimos 15 anos, a

qual é o primeiro passo para compreender o funcionamento do OPD e suas necessidades de otimização. Este estudo servirá como base para a avaliação da eficiência da aplicação de cada um dos modos de operação e da adaptação dos tipos de projetos realizados usualmente no OPD, cujo objetivo final é viabilizar sua possível implementação.

PAINEL 201

CALCULADORA DE TEMPO DE EXPOSIÇÃO PARA O ESPECTÓGRAFO ECHELLE DO TELESCÓPIO SOAR (STELES)

Ricardo Yukihiro Zanuncio Sediyama[1,2], Bruno Vaz Castilho[2]
1 - Escola Federal de Engenharia de Itajubá
2 - LNA/MCT

Além dos softwares de controle dos instrumentos e de redução de dados, uma calculadora de tempo de exposição é prevista para o STELES. Este software ajudará as propostas e as preparações dos tempos de observações. Dado os parâmetros de observação, o tempo necessário para conseguir um determinado S/N especificado será computado em função do comprimento de onda. A calculadora de tempo de exposição segue a filosofia do software de redução de dados do STELES, e é baseada em IRAF e em python. A calculadora utiliza a rotina sptime do IRAF e uma interface gráfica disponível remotamente (via www). Nós apresentamos a calculadora do tempo de exposição e os primeiros resultados obtidos usando os valores teóricos da eficiência dos componentes do STELES. Após o comissionamento do instrumento, os valores teóricos serão facilmente alterados para os valores medidos.

PAINEL 202

UMA INTERFACE USB PARA INSTRUMENTAÇÃO ASTRONÔMICA

Cesar Strauss, Nilson Luis Neres, Jorge Claudio Raffaelli
IAG/USP

O emprego de componentes cujo hardware é reprogramável, assim como o uso de uma máquina de confecção de placas, permite ao laboratório de eletrônica do IAG desenvolver placas sob medida que substituem soluções comerciais, com a vantagem de se obter um desenho aberto e facilmente adaptável às necessidades de cada projeto. Entre as aplicações, pode-se destacar: aquisição de sinais, analisador de espectro para fontes de rádio, controlador de CCD, controlador de abertura de cúpula, estação meteorológica e o acompanhamento de radiotelescópios. Para conectar esses instrumentos ao computador, são utilizados o barramento interno ISA, a porta serial RS-232 e a porta paralela (padrão ou bidirecional). A porta USB (Universal Serial Bus), por outro lado, tem a vantagem de ser mais compatível com os micros e os notebooks modernos, além de suportar um número maior de portas. Este trabalho apresenta, esquematicamente, o hardware e software de um protótipo de interface USB, assim como o resultado da sua utilização em alguns equipamentos que já haviam sido desenvolvidos, no lugar da porta paralela. O USB também foi avaliado em termos de facilidade de uso, velocidade e flexibilidade. Por suas características e relativa simplicidade, essa tecnologia será utilizada nos próximos desenvolvimentos do grupo.

PAINEL 203

USO DO ESPECTRO DE RADIOFREQUÊNCIAS E A PESQUISA EM RADIOASTROMIA

José Williams S. Vilas Boas[1], Wilson Yamaguti[2,3], Carlos Alberto Bento Gonçalves[4]
1 - DAS/INPE
2 - INPE
3 - Agência Espacial Brasileira
4 - Divisão de Eletrônica Aeroespacial, INPE

Várias atividades da sociedade moderna dependem do uso do espectro de radiofreqüências. Este é o caso da telefonia fixa e móvel, das transmissões de TV, serviços de radio navegação e defesa; e serviços científicos, tais como pesquisa espacial, exploração o da Terra por satélite, radioastronomia, entre outros. Esses serviços são de vital importância para muitas atividades públicas e privadas e estão relacionados com o uso do espectro de radiofreqüências para transmitir informação. Atualmente, o uso de ondas de radio tornou-se fundamental para a segurança, a economia e o desenvolvimento de muitos países e do próprio planeta. Como conseqüência, há uma grande demanda pelo uso de radiofreqüências, de

modo que vários países criaram leis e regras de controle para o uso racional de transmissão de informação através do espaço. Administrar o uso dessas freqüências de forma adequada e ética, respeitando as características dos diferentes serviços, é um desafio, tanto em escala regional, quanto mundial. Este trabalho mostra como interferências, produzidas por alguns desses serviços ativos, podem ser altamente prejudicais para as pesquisas em Radioastrononomia, até mesmo quando eles atendem às exigências dos órgãos que regulamentam o uso das bandas de radiocomunicação. Finalmente, conclui-se que é necessário desenvolver sistemas para monitorar e verificar se a densidade de fluxo dos sinais espúrios, nas bandas alocadas para a radioastronomia, são compatíveis com os níveis recomendados pela União Internacional de Telecomunicações. A regulamentação do uso dessas bandas pelos órgãos competentes (no caso do Brasil a Agência Nacional de Telecomunicação-ANATEL) é condição mínima necessária para garantir as atividades de pesquisa em andamento bem como atrair a instalação, num futuro próximo, de grandes projetos de radioastronomia, como por exemplo o Square Kilometer Array (SKA).

PAINEL 204

MOPS, AN AUTOMATED MICROWAVE RADIOMETER FOR SOUNDINGS OF ATMOSPHERIC ATTENUATION AND WATER ABUNDANCE

Hermann Berg[1], Zulema Abraham[1], Jorge Raffaelli[1], Gerd Hochschild[2], Carlos Morales[1]
1 - IAG/USP
2 - IMK/FZK + UniKa

MOPS, the Microwave Opacity Sounder, is a passive radiometer system, based on two heterodyne receivers that operate at 22 GHz and 31 GHz. By performing elevation scans of the thermal microwave emission the opacity and the water column amount of earth's atmosphere are assessed. These data are demanded by radio astronomy in order to correct observations and evaluate telescope sites. Further applications are in the field of meteorology. *MOPS* is under development at IAG since August 2001. Technical details of the receivers and a validation field campaign that demonstrated their efficiency were described in former meetings. Since then considerable improvements could be achieved: The mechanical mounting has been revised, the electronic control has been enhanced and a servo driven mirror for the antenna beam pointing has been installed. *MOPS* is configured and operated by means of a measurement program that runs on a standard notebook. Now, all components are protected against environmental influences and well prepared for deployment in the field. For the first time we present the integrated and totally automated radiometer system. The reuse of components of former projects enabled to build an extremely cost-effective device that otherwise would have cost some 150 kUS$. The poster will describe *MOPS* and its area of application. Further, actual soundings will be shown.

MECÂNICA CELESTE

PAINEL 205

ASPECTOS DA DINÂMICA RESSONANTE DOS SATÉLITES REGULARES DE SATURNO

Nelson Callegari Jr.
1 - UNESP
2 - UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

O sistema de satélites regulares de Saturno, formado por Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan, Hyperion e Iapetus, apresenta certas configurações dinâmicas interessantes que há tempos são estudadas pelos astrônomos. Uma delas é a presença de ressonâncias de movimentos médios (onde a razão dos perí odos orbitais de dois satélites é próxima de um número racional da forma p/(p+q), onde p, q são inteiros). São exemplos as ressonâncias 2/1 entre Enceladus-Dione e Mimas-Thetys, e 4/3 entre Titan-Hyperion. Neste trabalho mostramos experimentos numéricos considerando os sete satélites regulares de Saturno, onde são identificadas as principais freqüências associadas com as ressonâncias presentes. Tal estudo está sendo realizado no âmbito do problema geral de 3 ou 4 corpos, afim de avaliar o efeito de um terceiro satélite em determinado sistema ressonante em questão. São também considerados também os principais efeitos do achatamento do corpo central (harmônicos de ordem 2 e 4). As equações de movimento são escritas no sistema de coordenadas de Poincaré e integradas numericamente. Tal estudo serve de base para um estudo detalhado da dinâmica do par ressonante Enceladus-Dione (Callegari 2004, em andamento), o qual está sendo realizado com um modelo planar médio desenvolvido para ressonâncias de primeira ordem (q=1) (Callegari, Michtchenko & Ferraz-Mello, 2004. "Dynamics of two planets in the 2/1 Mean-Motion Resonance", Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, em impressão).

PAINEL 206

MANOBRAS ORBITAIS NÃO-COPLANARES A BORDO DE SATÉLITES ARTIFICIAIS

Ana Paula Marins Chiaradia[1], Antonio Fernando Bertachini de Almeida Prado[2]
1 - Universidade de Taubaté
2 - INPE

Realizar uma manobra orbital significa transferir o satélite de uma órbita para outra. A manobra torna-se necessária quando ocorrem desvios nos parâmetros orbitais do satélite no momento da sua injeção, fazendo com que ele se encontre em uma órbita diferente da nominal. Ou ainda, esta manobra pode estar prevista na própria missão ou pode ser apenas uma manobra de correção. A manobra, em geral, é determinada pelo centro de controle. Uma manobra pode ser realizada variando o semi-eixo maior, excentricidade e inclinação do plano orbital. O objetivo deste trabalho é testar a viabilidade de realizar manobras orbitais sem qualquer comunicação com a estação terrestre. Isto é, o próprio satélite verifica a necessidade de realizar uma manobra, calcular e executá-la de modo que seja ótima segundo um critério de mínimo combustível. Com todas as informações necessárias a bordo, ele pode determinar o momento exato de realizá-la sem necessidades de vínculo com o segmento solo. Um método para o cálculo de manobras orbitais bi-impulsivas e coplanares a bordo do veículo espacial foi testado e implementado com sucesso. Diversas simulações efetuadas mostraram que o método converge para a solução ótima em um tempo curto o suficiente para viabilizar aplicações em tempo real e com cálculos efetuados a bordo do satélite. Um algoritmo de transferências bi-impulsivas ótimas tridimensionais foi implementado e testado. Portanto, neste trabalho são analisadas as vantagens e desvantagens de cada algoritmo para realização de manobras orbitais a bordo.

PAINEL 207

ESTABILIDADE DE SATÉLITES DE PLANETAS

Rita de Cássia Domingos[1], Othon Cabo Winter[2,1], Tadashi Yokoyama[3,1]
1 - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
2 - FEG/UNESP
3 - IGCE/UNESP

Este trabalho tem por objetivo inferir as regiões de estabilidade de hipotéticos satélites de planetas extrasolares considerando as perturbações orbitais que estes planetas sofrem ou possam ter sofrido em seu processo de evolução. Portanto nosso objetivo é verificar a possibilidade da existência de satélites destes planetas. Foram realizadas simulações numéricas, cujo objetivo foi inferir regiões de estabilidade de satélites em sistemas onde o corpo primário tem a massa do Sol e o corpo secundário a massa de Júpiter. Foi considerado o modelo do

problema plano restrito de três corpos em um sistema fictício Sol-Júpiter-satélite, nos casos circular e elíptico. Neste sistema o semi-eixo maior do planeta é igual a 0,1 unidade astronômica, e sua excentricidade assume valores entre 0,0 a 0,8. Quanto as condições iniciais dos hipotéticos satélites, estes assumiram valores de semi-eixo maior de 1,1 a 100 raios de Júpiter. A excentricidade do satélite foi de 0,0 a 0,5. De acordo com as simulações numéricas obtivemos duas equações empíricas que delimitam onde começa (semi-eixo maior crítico interno, a_{CI}) e termina (semi-eixo maior crítico externo, a_{CE}) a região de estabilidade do planeta. A equação para a_{CI} é a linha de colisão do planeta obtida empiricamente e é altamente dependente da excentricidade do satélite. Quanto a a_{CE}, os resultados mostraram sua dependência com relação as excentricidades do planeta (e_P) e do satélite (e_{sat}). Para o caso circular obteve-se que a região de órbitas estáveis se estende até aproximadamente metade do raio de Hill, enquanto que para o caso elíptico as regiões estáveis diminuem conforme o aumento da excentricidade do planeta. Assim sendo, nos casos onde as órbitas do planeta e do satélite são excêntricas a região de órbitas estáveis sofre uma redução com relação ao caso circular de um fator de escala ($1-e_P-0{,}1805e_{sat}$). Os resultados dessas simulações podem ser considerados também para outros valores de semi-eixo maior do planeta e/ou outras razões de massa dos corpos primários, cuja diferença entre os resultados consistirá apenas em fatores de escala. Com base em nossos resultados, analisamos a possibilidade da existência de satélites em alguns planetas dos sistemas de planetas extra-solares conhecidos até o momento. Conforme nossas análises alguns poderiam ter satélites, mas confinados ao limite de Roche.

PAINEL 208

O USO DE *CLUSTERS* DE ALTO DESEMPENHO E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO EM MECÂNICA CELESTE

Júlio César Klafke[1,2], Fábio Vieira do Amaral[1,3]
1 - UNIP
2 - UniFAI
3 - IPT

A constante demanda de poder computacional vem gerando a necessidade de processadores cada vez mais rápidos. Na computação de alto desempenho, utilizada para programação científica, por exemplo, a solução passa por máquinas com múltiplos processadores que requerem programação específica (paralelização) para sua plena eficiência ou *cluster* proprietários fornecidos por grandes empresas. Uma alternativa consiste em utilizar a própria estrutura de uma rede de computadores, um sistema operacional de distribuição gratuita, como o *Linux*, e um conjunto de ferramentas de programas gratuitos disponíveis

que transforma esta rede, em princípio sub-utilizada, em um supercomputador de baixo custo, para execução de programação paralela. Este serviço é conhecido como *clustering* de alto desempenho e é o assunto de Dissertação de Mestrado de um dos autores deste trabalho [do Amaral, *"Aproveitamento da Infraestrutura Computacional de Universidades para a Construção e Utilização de Clusters de Alta Performance Linux"*, IPT, 2004] e de uma equipe de alunos da UNIP em trabalhos de conclusão de curso (TCC) e Iniciação Científica. Inicialmente, foram alocados, de 3 laboratórios de microinformática da UNIP, 30 microcomputadores PC-*Celeron* 2000 em rede, formando um *cluster Beowulf* (programação paralela), e mais 20 *Pentium* IV, 5 deles rodando no sistema OpenMosix [www.mosix.org] (programação distribuída). A vantagem deste último consiste em que o próprio sistema distribui as tarefas de processamento entre as várias máquinas da rede sem que o programa original, escrito para uma máquina escalar, precise ser modificado. O potencial pretendido nesse projeto visa, até o final do ano, dispor em *cluster*, a maioria dos quase 200 microcomputadores disponíveis nesses 3 laboratórios. O presente trabalho, em fase final de implementação e testes, propõe uma aplicação específica para o sistema já instalado (OpenMosix), reproduzindo os resultados mais importantes obtidos por Klafke (2002) [Klafke, J.C. *"Estudo da Difusão Caótica em Ressonâncias Asteroidais"*, Tese de Doutorado, IAG/USP].

PAINEL 209

A DESACELERAÇÃO DA ROTAÇÃO DA TERRA E EXPANSÃO DA ÓRBITA LUNAR

Alteni Fidelis Pimenta, Luiz Danilo Damasceno Ferreira, Germano Bruno Afonso
UFPR

É fato incontestável que a velocidade de rotação da Terra está vagarosamente diminuindo desde que ela surgiu, causando um aumento na duração do dia. O princípio da conservação do momento angular requer uma compensação para a perda de momento angular de rotação da Terra através de um ganho de momento angular pela Lua. Portanto, a velocidade orbital da Lua e sua distância em relação à Terra alteram-se em vista da desaceleração do planeta. Os modelos que utilizam dados derivados de fósseis colocam a Lua muito perto da Terra ao redor de $1{,}5?10^9$ anos atrás, o que não condiz com a época de surgimento do sistema Terra-Lua. Baseados em dados fornecidos pelo IERS, investigamos a dinâmica do sistema Terra-Lua no passado geológico, através da resolução de um sistema de equações diferenciais acopladas, composto por equações da Mecânica Celeste, no qual é aplicada uma expressão empírica para o tempo de atraso de resposta da maré. Este modelo permite a obtenção de expressões em função do tempo para a excentricidade e inclinação da órbita lunar, distância Terra-Lua e velocidade angular de rotação da Terra. Os resultados dessa pesquisa concordam com os obtidos por técnicas baseadas em sedimentação de maré. Este modelo dá uma boa descrição do passado do sistema Terra-Lua, podendo ser aprimorado com a inclusão de dados mais recentes para a velocidade de rotação da Terra e de medições mais acuradas destes valores para o passado geológico.

PAINEL 210

THE OUTWARD RADIAL OFFSET OF NEPTUNE RING ARCS

King Hay Tsui
Universidade Federal Fluminense

The Neptune ring arcs are believed to be confined by the 42/43 corotation-Lindblad resonance of Galatea under the background effects of Triton. Nevertheless, recent precise observations have shown a small but very critical outward orbit offset of about 0.3 Km from the predicted radial position that can not be resolved by fine tuning the three-body system parameters. In order to resolve this offset, we first review the energy equation of the restricted three-body system consisting of the central, primary, and test bodies. This energy equation contains the kinetic and potential energies on the left side and the energy exchange terms on the right side. The disturbing potential in the potential energy is then identified as the perturbation Hamiltonian in analytic orbit-orbit interaction models despite the energy equation is not conservative due to the energy exchange terms. Such perturbation Hamiltonian extracted from an energy equation that does not conserve energy is believed to be the cause of discrepancy with observations. To get a more precise perturbation Hamiltonian, we next evaluate the exchange terms, which correspond to the energy delivered by the torque of the primary body, under curcular orbits. This contribution of the torque is shown to be proportional to the usual force relevant disturbing potential itself. Grouping the disturbing potential terms together defines an energy relevant disturbing potential which puts the energy equation in a conservative form. The perturbation Hamiltonian is identified as the energy related disturbing potential through the conservative energy equation. The background effect of Triton is superimposed on the arc-Galatea-Neptune system. Since the energy related disturbing potential of Triton differs slightly from the usual force related one, a small additional contribution is added to the corotation potential of Triton which amounts to the observed outward radial offset of the arcs.

PAINEL 211

MANOBRAS ORBITAIS VIA ÓRBITAS PERIÓDICAS

Othon Cabo Winter[1,2], Cristiano Fiorilo[2], Ernesto Vieira Neto[1]
1 - FEG/UNESP
2 - INPE

O objetivo deste trabalho é investigar numericamente a existência de regiões de estabilidade no sistema Terra-Lua, identificar a razão da estabilidade e fazer um mapeamento global em duas e três dimensões destas regiões. Com isso, reuniremos informações suficientes para propor o uso de trajetórias estáveis que ocorrem nestas regiões como órbitas alternativas de baixo custo de manutenção ao redor da Lua. Também apresentaremos um conjunto de procedimentos para manobras de aquisição e manutenção para estas órbitas. Um mapeamento global das regiões de estabilidade no sistema Terra-Lua foi realizado dividindo nosso trabalho em etapas a fim de obtermos, gradativamente, informações que nos permitam descrever estas regiões detalhadamente. Assim, primeiramente, estudamos os efeitos da atração gravitacional da Terra e da Lua sobre o veículo (partícula) considerando o caso planar no qual o veículo se move no mesmo plano que contém as órbitas da Terra e da Lua. Para isto, consideramos o problema circular, planar, restrito de três corpos, Terra-Lua-Partícula. Tomamos este problema como ponto de partida, pois o mesmo já foi estudado por vários pesquisadores, que relatam em seus trabalhos a existência de regiões de estabilidade onde ocorrem órbitas lunares estáveis, periódicas e quase-periódicas, prógradas e retrógradas, distantes do corpo central (Lua). Depois deste estudo investigamos ainda no caso planar, -e considerada a influência da atração gravitacional do Sol sobre as possíveis regiões de estabilidade. Feito isto, consideramos o caso tridimensional, isto é, a inclinação da órbita da Lua além das excentricidades das órbitas da Terra e da Lua. Posteriormente, consideramos outras interações relevantes ao problema como a pressão de radiação e as marés. Ainda como forma de mapear as regiões de estabilidade, tanto no caso planar como no caso tridimensional, as investigações numéricas geraram dados que nos permite compreender uma enorme gama de propriedades de eventuais trajetórias estáveis de uma partícula ao redor da Lua, tais como a evolução temporal da excentricidade, semi-eixo maior, velocidade, energia e etc. Com este conjunto de dados temos condições de verificar a viabilidade do uso de tais trajetórias em futuras missões espaciais, bem como, os procedimentos necessários para as manobras de aquisição e manutenção das mesmas. Com os resultados obtidos chegamos ao ponto de delimitar precisamente regiões de órbitas que são estáveis por período mínimo de 1000 dias. Neste contexto, a utilização destas órbitas estáveis ao redor da Lua possibilitará considerável econômica de combustível propiciando o transporte de maior quantidade de carga útil. A economia se dá

com as manobras de manutenção. Como as órbitas estão imersas em regiões de estabilidade, elas não necessitam de manutenção para se manterem nas vizinhanças das órbitas desejadas (estáveis por 1000 dias). Com relação às manobras de aquisição, poderão ser adotados diversos tipos de abordagem, como a dos tempos de captura na vizinhança das regiões estáveis.

MEIO INTERESTELAR

PAINEL 212

EMISSÃO DO H_2 EM NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Isabel Aleman, Ruth Gruenwald
IAG/USP

Análises das observações das linhas de emissão da molécula H_2 no infravermelho sugerem que quantidades significativas dessa molécula podem existir dentro da região ionizada de nebulosas planetárias (NPs). Tais evidências motivaram o estudo anterior no qual mostramos, com o auxílio de um código de fotoionização, que quantidades significativas dessa molécula podem sobreviver nas regiões ionizadas de NPs (Aleman & Gruenwald 2004, ApJ, em impressão). Na literatura, a emissão de H_2 é analisada como tendo origem na região neutra, mas os modelos existentes não conseguem reproduzir a intensidade observada das linhas. O mecanismo de excitação da molécula nestas regiões é, portanto, motivo de discussão, sendo usualmente atribuído a choques. No presente trabalho estendemos nosso estudo, calculando a emissão em linhas da molécula nas regiões ionizadas. O povoamento estatístico dos níveis ro-vibracionais do H_2 é obtido, admitindo-se o equilíbrio termodinâmico local; com isso determinamos o fluxo emitido nas linhas do infravermelho. Particularmente estudamos a linha 1-0 S(1) em 2,12 ?m e seu comportamento em função dos parâmetros físicos da NP. Verificamos que a emissão nessa linha é maior em NPs com estrela central (EC) mais quente. Isso pode explicar por que a detecção de H_2 é mais freqüente em NPs com morfologia bipolar, já que estas têm em geral ECs mais quentes. Os fluxos da linha 2,12 ?m observados estão entre 10^{-15} e 10^{-12} erg.cm^{-2}.s^{-1}, enquanto que os valores que calculamos para NPs com temperaturas da EC entre 50000 e 250000 K estão entre 10^{-16} e 10^{-13} erg.cm^{-2}.s^{-1}. Portanto, modelos de fotoionização, sem levar em conta choques, podem reproduzir a ordem de grandeza da intensidade da emissão do H_2.

PAINEL 213

SPATIAL DEPENDENCE OF 2MASS LUMINOSITY FUNCTIONS IN THE OLD OPEN CLUSTER NGC188

Charles Jose Bonatto, Eduardo Damiani Bica
IF/UFRGS

Luminosity and mass functions in the old open cluster NGC 188 are analysed by means of J and H 2MASS photometry, which provides uniformity and spatial coverage for a proper background subtraction. With an age of about 6–7 Gyr, NGC 188 is expected to be suffering the effects of advanced dynamical evolution. Indeed, previous works in optical bands have suggested the presence of mass-segregation. However, the observed radial density profile departs from the King's one in two regions, which indicates that NGC 188 is not yet fully dynamically relaxed. The present 2MASS analysis resulted in important slope variations in the mass function ?(m)? $m^{-(1+?)}$, being flat in the central parts (?=0.58?0.84) and steep in the cluster outskirts (?=7.73?1.10). The overall mass function has a slope ?=1.94?0.66. In this context, NGC 188 is similar to the 3.2 Gyr, relaxed open cluster M 67. Solar metallicity Padova isochrone fits to the near-infrared colour-magnitude diagram of NGC 188 result in an age of ?7.0?1.0 Gyr. The best fit, obtained with the 7.1 Gyr isochrone, produced a distance modulus (m-M)$_O$=11.10?0.10, E(B-V)=0.0, and a distance to the Sun 1.66?0.08 kpc. The observed stellar mass in NGC 188 is m=380?12 $M_{\odot}$. A direct extrapolation of the overall mass function to stars with 0.08 $M_{\odot}$ results in a total present mass of m?(1.8?0.7)?10^4 $M_{\odot}$, assuming that significant tidal loss has not occurred. However, for a more realistic initial mass function which flattens in the low-mass range, the total mass in NGC 188 drops to m?(3.8?1.6)?10^3 $M_{\odot}$. We also examine the consequences of the presence of unresolved binaries and conclude that, although dominant in the CMD, binaries alone are not responsible for the flat central mass function.

PAINEL 214

ESTUDO DA POSSIBILIDADE DE ESTIMATIVAS DIRETAS DAS FLUTUAÇÕES DE TEMPERATURA ELETRÔNICA EM REGIÕES HII

Marcus V. F. Copetti
UFSM

A suposta existência de flutuações de temperatura eletrônica em regiões HII e nebulosas planetárias em amplitudes superiores às previstas pelos modelos de fotoionização, proposta para explicar tanto as discrepâncias entre os valores de temperatura obtidos por diferentes métodos como as enormes diferenças encontradas entre as abundâncias químicas medidas através de linhas excitadas

colisionalmente e de linhas de recombinação, continua sendo a questão em aberto mais importante no estudo de nebulosas fotoionizadas. Neste trabalho, testamos através de simulações computacionais a possibilidade de estimar diretamente as flutuações de temperatura eletrônica através de medidas de temperatura obtidas por meio dos sensores de temperatura mais usados em séries de aberturas adjacentes e igualmente espaçadas ao longo de um raio da nebulosa. O código de fotoionização Cloudy 95.03 foi utilizado para o cálculo da estrutura térmica e de ionização da nebulosa. As emissividades das linhas de emissão foram calculadas via modelos de átomos de 5 a 10 níveis. Essas foram integradas ao longo da linha de visada e dentro de cada abertura para produzir as razões de intensidades das linhas sensores de temperatura, para então simular as medidas de temperatura nas diferentes aberturas. Em relação à possibilidade de utilizar as medidas ponto a ponto de temperatura para estimar as flutuações internas de temperatura, concluímos que os sensores de temperatura podem ser divididos em dois grupos. As medidas ponto a ponto de temperatura obtidas de razões de linhas associadas a íons de médios potenciais de ionização e que ocorrem em grande parte da nebulosa, como [O III](?4959+?5007)/?4363, têm variâncias da ordem de 20 a 30% da variância da distribuição interna de temperatura, fornecendo cotas inferiores úteis para estimativas da magnitude da flutuação de temperatura. Já as temperaturas obtidas via sensores associados a íons de baixos potenciais de ionização, como [N II](?6548+?6584)/?5755, são praticamente constantes a valores de temperatura típicos das partes mais externas e mais quentes da nebulosa, o que indica a inviabilidade da utilização desses sensores para estimar as flutuações internas de temperatura.

PAINEL 215

DETERMINAÇÃO DA DISTÂNCIA E DA ESTRUTURA DO CAMPO MAGNÉTICO NA NEBULOSA DO CACHIMBO

Felipe de Oliveira Alves, Gabriel A. P. Franco
ICEx/UFMG

A Nebulosa do Cachimbo (Pipe Nebula) é uma nuvem escura próxima do Sol, loca-lizada a ? 5º do centro galático, com cerca de 5º de tamanho angular. Ela consiste de várias nuvens escuras filamentares, de forma que mais de 40 nuvens escuras das listas de Lynds e de Barnard estão catalogadas em sua direção. Esta nebulosa não tem recebido atenção suficiente da comunidade científica por se tratar de uma nuvem massiva que apresenta baixa formação estelar. Conseqüentemente, existem poucas estimativas de distância a este objeto. Portanto, estamos realizando medidas polarimétricas no telescópio de 60 cm do IAG, instalado no OPD, a fim de obter a polarização interestelar de estrelas localizadas atrás desta nuvem. Neste trabalho, apresentamos os resultados preliminares obtidos até o momento, que indicam uma distância de ? 160 pc do

Sol, concordando com modelos previamente criados. Outras missões observacionais estão agendadas para este ano, de modo que mais dados possam ser coletados e resultados mais precisos possam ser obtidos. Os resultados finais fornecerão a geometria do campo magnético superficial nos filamentos contidos na nebulosa. Desta forma, seremos capazer de criar modelos que expliquem a formação e evolução da nuvem bem como obter pistas para investigar prováveis sítios de formação estelar.

PAINEL 216

A INJEÇÃO DE MASSA E POEIRA NO MEIO INTERESTELAR POR VENTOS ESTELARES E REMANESCENTES

Diego Falceta Gonçalves, Vera Jatenco Pereira
IAG/USP

Um dos mistérios ainda sem solução da Astronomia é a quantidade de partículas de poeira presente no meio interestelar, observada tanto por extinção luminosa como por polarimetria. O meio interestelar, geralmente frio, é extremamente rarefeito e como consequência, a escala de tempo necessária para essas partículas se desenvolverem seria maior que a escala de tempo de Hubble. Desta forma, provavelmente, as partículas se formam antes de chegar ao meio interestelar. Neste trabalho fizemos uma análise semi-empírica da quantidade de massa que retorna ao meio interestelar durante a evolução estelar. Levando em conta uma função de massa inicial típica da vizinhança solar foi possível mostrar que as estrelas com massas entre 1 e 5 massas solares são as mais representativas, e têm a fase de AGB (asymptotic giant branch) como a mais importante no processo de ejeção de matéria ao meio interestelar. Outro resultado é a importante participação das fases terminais das estrelas, como Supernovas e formação das Nebulosas Planetárias. Embora a poeira não sobreviva aos choques destes super-ventos com o meio interestelar, a região de pós-choque é um ambiente ideal para seu desenvolvimento. Pelo mesmo princípio, estudamos também a possibilidade de ventos em colisão de sistemas binários responderem por parte da quantidade de poeira lançada ao meio interestelar.

PAINEL 217

DO WE UNDERSTAND THE PN K 4-47? PHOTOIONIZATION VS. SHOCK-EXCITATION

D. R. Gonçalves[1], A. Mampaso[1], R. L. M. Corradi[2], M. Perinotto[3], A. Riera[4], L. López-Martí n[1]
1 - Instituto de Astrofísica de Canarias
2 - Isaac Newton Group of Telescopes
3 - Università di Firenze
4 - Universitat Politécnica de Catalunya

In addition to their large-scale structures, mainly identified in the forbidden [OIII] emission line, many planetary nebulae (PNe) have a number of much smaller-scale structures which are instead more prominent in low-ionization lines, the low-ionization structures (LIS). Thanks to the high spatial resolution of many telescopes/instruments now available, the inclusion of LIS in theoretical studies aimed at understanding the evolution of Sun-like stars, the formation and evolution of PNe and their interplay with the ISM became mandatory. LIS potentially contain important information about the mass loss and radiative processes that lead to the formation and development of a planetary nebula. In their turn, PNe provide a highly relevant contribution to the chemical enrichment of the interstellar medium, i.e. to the evolution of the Galaxy itself. In this paper we analyse long-slit, medium-resolution spectra of K4-47, an unusual planetary nebula composed of a compact high-ionization core and a pair of low-ionization knots. The nebula has been modelled adopting two opposing approaches: pure photoionization for the core and pure shock-excitation for the pair of knots. We derive physical parameters for all the nebular components, and the (ICF) chemical abundances of the core, which appear similar to Type-I PNe for He and N/H but are significantly deficient in oxygen. After detailed modelling with the photoionization code CLOUDY, we find that both the strong auroral [OIII](4363) and [NII] (5755) emission lines observed and the optical size of the core cannot be accounted for if a homogeneous density is adopted. We suggest that a strong density stratification, matching the high-density core detected at radio wavelengths and the much lower density of the optical core might solve the problem of the very high electronic temperatures of K4-47's core. From bow-shock modelling of the knots, on the other hand, we find that the knots' chemistry is also represented by Type-I PN abundances, and that they would move with velocities of 250–300 kms^{-1}.

PAINEL 218

EMISSÃO NO CONTÍNUO RÁDIO DE NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Ruth Gruenwald
IAG/USP

Observações no contínuo rádio de nebulosas planetárias mostram que muitos desses objetos têm um espectro praticamente plano até as mais baixas freqüências observadas. As nebulosas planetárias compactas, por outro lado, apresentam uma quebra no espectro em freqüências da ordem ou maiores que 1Ghz. Essa emissão é explicada pelo mecanismo de bremsstrahlung térmico. Os modelos existentes na literatura para as nebulosas planetárias compactas concluem que o espectro só pode ser reproduzido por um envelope de vento estelar, ionizado e limitado pela radiação, com uma lei de distribuição de densidade que varia com o inverso do quadrado da distância à fonte. No presente trabalho mostramos que modelos de fotoionização detalhados, que levam em conta a absorção ao longo da nebulosa, explicam a emissão observada, sem necessidade de uma distribuição especial de densidade ou de velocidade; além disso, não é necessário que a nebulosa seja opticamente espessa. Aplicamos os modelos para alguns objetos que têm emissão rádio observada e que apresentam um espectro com o 'turn-over' em freqüências da ordem de Ghz, reproduzindo os dados observados.

PAINEL 219

PROCURA DE EMISSÃO MASER DE ÁGUA (22GHz) EM OBJETOS ESTELARES JOVENS DE PEQUENA MASSA

Gabriel Rodrigues Hickel[1], José Williams dos Santos Vilas-Boas[2], Gefeson Mendes Pacheco[1], Avelino Manoel Gómez-Balboa[2]
1 - UNIVAP
2 - INPE

Glóbulos Cometários (GCs) são as menores e mais densas nuvens escuras do meio interestelar. Originados provavelmente a partir de condensações de nuvens escuras maiores, que evaporaram sob a ação de choques; os GCs são sítios de formação estelar de pequena massa. A presença de emissão maser de H_2O nestes objetos é decorrente de processos de ejeção de matéria, característicos de objetos estelares jovens (OEJs), classe 0 e classe I. O gás quente, denso e com grande quantidade de momento angular é expulso em geometria bipolar, provocando choques através do ambiente por onde passa. Nestes choques produzem-se as condições necessárias à excitação e inversão dos níveis populacionais da molécula de água. A emissão geralmente está relacionada à luminosidade do OEJ nascente e à turbulência do meio. Este trabalho apresenta os primeiros resultados obtidos de um programa de busca de emissão maser de H_2O na direção de 4 GCs e de 3 condensações de pequenas nuvens escuras austrais. Os objetos escolhidos para a primeira etapa do programa apresentam claras evidências de ejeção de matéria (objetos Herbig-Haro associados e/ou linhas rotacionais moleculares de CO e espécies isotópicas que apresentem "asas" características de processos de ejeção). A detecção ou não da emissão maser é parâmetro limitante para propriedades físicas como a idade e luminosidade do OEJ, bem como na densidade e temperatura do meio em que o OEJ está se formando. Discutimos para cada objeto observado as condições de detecção da emissão e a decorrente limitação de suas propriedades físicas. Este trabalho apresenta dados obtidos no Rádio Observatório de Itapetinga.

PAINEL 220

FLUTUAÇÕES DE TEMPERATURA ELETRÔNICA EM NEBULOSAS PLANETÁRIAS

Ângela C. Krabbe, Marcus V. F. Copetti
UFSM

Consideráveis discrepâncias entre as abundâncias de elementos pesados derivadas de linhas de recombinação e excitadas colisionalmente em nebulosas planetárias e regiões HII têm sido vastamente reportadas na literatura. A explicação mais plausível para tais discrepâncias tem sido a presença de flutuações espaciais da temperatura eletrônica em nebulosas. Entretanto, altos valores são requeridos para reconciliar as abundâncias derivadas de linhas de recombinação e de linhas proibidas, os quais não são preditos pelos modelos padrões de fotoionização. Além disso, algumas poucas tentativas de detecção e quantificação diretas de flutuações de temperatura eletrônica através de medidas de ponto a ponto obtidas por meio de diferentes sensores de temperaturas têm sido realizadas e baixas magnitudes foram encontradas. Neste trabalho apresentamos os resultados obtidos de um estudo observacional sobre variações de temperatura e densidade eletrônica nas nebulosas planetárias galáticas NGC 1535, NGC 2438, NGC 2440, NGC 3132, NGC 3242, NGC 6302, NGC 6563, NGC 6853, NGC 6781 e NGC 7009. Analisamos dados espectrofotométricos de fenda longa, com alta razão sinal-ruído, na faixa de 3120-6940 Å, com espectrógrafo Cassegrain Boller & Chivens acoplado ao telescópio de 1.52 m do European Southern Observatory e com o espectrógrafo Cassegrain acoplado ao telescópio de 1.60 m do Laboratório Nacional de Astrofísica. A temperatura eletrônica foi derivada das razões [*OIII*](?4959+?5007)/?4363 e [*NII*](?6548+?6584)/?5755 e da descontinuidade observada de Balmer. Derivamos as densidades eletrônicas utilizando as razões de linhas [*S II*]?6716/?6731, [*Ar IV*]?4711/?4740 e [*Cl III*]?5517/?5537. Os resultados mostram que as magnitudes de flutuações de temperatura eletrônica obtidas são muito baixas para reconciliar as abundâncias

derivadas de linhas de recombinação e proibidas. Estas estimativas não excluem completamente a existência de maiores flutuações de temperatura nestas nebulosas planetárias, já que as nossas medidas de temperatura eletrônica são médias ao longo das linhas de visada e portanto são um limite inferior das flutuações verdadeiras de temperatura.

PAINEL 221

ESTUDO MORFOLÓGICO DE IMAGENS DO HST DE DUAS NEBULOSAS PLANETÁRIAS COM TRANSFORMADA DE WAVELET

Alessandro Pereira Moisés [1], François Cuisinier [2], Carlos R. Rabaça [2], Marcelo L. L. Ferreira [2]
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ

Neste trabalho aplicamos a transformada de wavelets em imagens de nebulosas planetárias, com o intuito de colocar em evidência estruturas ainda não detectadas, e conhecer melhor as variações espaciais das condições de exitação. Dispomos de imagens de 17 nebulosas planetárias, sendo que todas estas imagens foram selecionadas do arquivo do HST, levando-se em conta seus diâmetros angulares e os filtros utilizados nas observações (todos de banda estreita). Neste trabalho, aplicamos a transformada de wavelets em imagens de duas nebulosas planetárias, NGC6210 e NGC6818, ambas com várias imagens de filtros de banda estreita: H?, H?, [OIII] 5007 e [NII] 6583. Desta forma, estudamos as variações de avermelhamento interno, assim como das condições de excitação (por meio da relação [OIII]/[NII]). Fizemos também uma busca extensiva por estruturas fracas ainda não descobertas, tais como FLIERS, ou knots.

PAINEL 222

EXPLORING DENSE SOUTHERN BOK GLOBULES FOR STABILITY AND STAR FORMATION STUDIES

Germán A. Racca, Ramiro de la Reza
ON/MCT

Bok globules are ideal laboratories for the study of isolated low-mass star formation, since the number of physical processes occurring within them is probably limited. Recent advances in infrared array cameras make possible to study these clouds in a more direct way. In this work, we employ two methods that provide information about the structure and the evolutionary state of these small molecular clouds for a sample of Southern Bok globules making use of the 2MASS data: a) The NICE (Near Infrared Color Excess) method of Lada et. al

(1994) for mapping the distribution of dust through the clouds, which combines measurements of near-infrared color excesses and certain techniques of star counting. With this method we derive mean extinctions and map the dust column density distribution through the globules at high angular resolutions and optical depths. b) The method of Kenyon et. al (1998) to determine a near-infrared extinction law for each globule, making use of a general photometric technique which assumes that the stellar population behind the cloud is identical to the field stars. Using these results, we search for potential young stellar objects in our globules, based on the near-infrared color-color diagram.

PAINEL 223

OPTICAL LINEAR POLARIMETRY OF OPEN CLUSTERS AND THE MAGNETIC FIELD STRUCTURE OF THE INTERESTELLAR MEDIUM

Rodolfo Valentim, Antonio Mário Magalhães
IAG/USP

The structure of the interstellar magnetic field is important for an understanding of its effect on the interstellar medium (ISM) dynamics and other aspects of astrophysical interest. We are studying the structure of the magnetic field in the diffuse ISM using optical polarization measurements across open clusters as part of our Southern Optical/Infrared Survey of Interstellar Polarization. By comparing differences in the polarization towards the cluster stellar components we may infer the angular scale for field decorrelation in the intervening medium. Here we present data obtained towards NGC 4755 (= kappa Crucis, a.k.a. 'Jewel Box') with the IAG-USP 60-cm telescope at the LNA observatory. Our data towards cluster members, using membership studies from the literature, show that the scale length for the magnetic field is close to 5 pc. This research is supported by Brazilian agencies FAPESP, CAPES and CNPq.

PLASMAS E ALTAS ENERGIAS

PAINEL 224

COMPUTATIONAL MODEL FOR ALFVÉN WAVES IN ASTROPHYSICAL PLASMAS

Luiz Carlos dos Santos[1,2], Jorge Alberto Kintopp[1], Vera Jatenco Pereira[3], Reuven Opher[3]
1 - IF/USP
2 - Centro Universitário Fundação Santo André
3 - IAG/USP

It is known that Alfvén waves play a major role in dynamic and thermodynamic of astrophysical plasmas in many environments. Particularily in the heating of stellar and accretion disk coronae, acceleration of stellar winds, and star formation in molecular clouds. Different aspects of Alfvén waves have been investigated for several years. In this work we are studing the properties of Alfvén waves in astrophysical plasmas. A numerical code based in the finite difference on time domains - FDTD method is been elaborated. The problem is separed into two parts: 1) The study of structure of the eletromagnetic fields; 2) The study of structure of the source of eletromagnetic fields. Here, this source is the plasma. The first part has been already done with Yee's algoritm, and the second one is been studied for our group. Basically we present how to solve the Vlasov equation in a Yee's space. It is necessary to separate the eletromagnetic field and the distribution of the particles under eletromagnetic field in a self-consistent solution. So we have the Yee's algoritm as a wave propagator coupled to the MHD equations for a noncollisioned, cold and anisotropic plasma.

PAINEL 225

UM ESTUDO ESPECTRAL EM RAIOS-X DUROS E RAIOS-GAMA DE CYG X-3 COM O INTEGRAL

Flavio D'Amico [1], Linnea Hjarmarsdotter [2]
1 - INPE
2 - Observatory, University of Helsinki, Finlandia

CygnusX-3 (ou CygX-3) é uma binária de raios-X enigmática. O seu período orbital é de 4,8 horas, típico de um sistema de baixa massa. Entretanto, observações no infravermelho revelaram uma companheira de alta massa, caracterizando o sistema como uma binária de alta massa. A natureza do objeto compacto também é incerta, podendo ser tanto uma estrela de nêutrons como um buraco negro. CygX-3 é também um dos chamados microquasares. Acredita-se que CygX-3 mostre tantas características particulares porque esteja em um estágio transicional curto de sua evolução binária. Se isso for verdade, um profundo estudo e entendimento das características de CygX-3 tem amplas implicações para uma melhor compreensão da classe binárias de alta massa. Falando particularmente do espectro em raios-X de CygX-3, este é caracterizao por vários estados intermediários em raios-X entre os dois extremos estados canônicos das binárias de raios-X: alta luminosidade em raios-X moles e pouca em raios-X duros (o chamado estado "high/soft") e o estado inverso ("low/hard"). O espectro em raios-X de CygX-3 vem sendo descrito atualmente na literatura em termos de de modelos puramente fenomenológicos como, por exemplo, leis-de-potência e espectros térmicos do tipo *bremmstrahlung*. Há, assim, uma carência patente na literatura de uma descrição mais qualitativa do espectro em raios-X Cyg X-3, grande parte devida ao fato da fonte ainda não ter sido estudada detalhadamente nos dois estados extremos descritos acima. Nós descrevemos aqui uma tentativa de uma melhor compreensão do espectro de CygX-3, através de observações com o satélite INTEGRAL. Nossa idéia é observar a fonte em seus dois estados canônicos extremos. No estado "high/low" a observação de uma cauda em raios-X duros irá propiciar o estudo da distribuição não-térmica de elétrons em conjunto com um mecanismo de aceleração, caso esta cauda seja observada em energias superiores a 200keV (há indícios, a partir de observações com o RXTE, de que isto ocorra). Somente estas observações com o INTEGRAL são apropriadas para tal estudo (não há nenhum outro instrumento capaz de fazê-las). Neste estado, também, poder-se-á estudar a presença, ou não, de uma linha de aniquilação eleétron-pósitron na fonte. O estado "low/soft", por sua vez, é ideal para que se estude a corona térmica que envolve o objeto compacto. Nossos critérios e táticas de observação de CygX-3 com o INTEGRAL serão também abordados.

PAINEL 226

ESTUDO DAS CAUSAS DO AUMENTO DO TORQUE EM MAGNETARES

Marcelo Porto Allen , Jorge E. Horvath
IAG/USP

Observações de aumento do torque no SGR 1900+14 levaram alguns pesquisadores a criticar a interpretação dessa classe de objetos como magnetares, propondo alternativamente um modelo de acresção a partir de um disco "fóssil". Aumentos permanentes de torque (ou pelo menos da derivada do período de rotação) já foram observados em pulsares, após glitches. Uma ligação entre esses fenômenos parece plausível, entretanto pouco foi feito a respeito. Revisitamos as observações dos episódios de aumento do torque em magnetares, e exploramos as possíveis causas que levariam a esse comportamento: aumento do desalinhamento entre o eixo magnético e o eixo rotacional; aumento da intensidade do campo magnético; redução do momento de inércia; mudança no tipo de torque (como emissão de vento relativístico). Os resultados preliminares não excluem a possibilidade de que os magnetares sejam efetivamente formados por "matéria estranha".

PAINEL 227

ADIABATICIDADE DE MOVIMENTOS DE PARTÍCULAS EM CAMPOS MAGNÉTICOS GALÁCTICOS

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

A análise da direção de chegada de raios cósmicos mostra que sua distribuição espacial tende ao isotropismo, entretanto quando estudamos partículas de maior energia (a partir de aproximadamente 10^{18} eV) é possível que exista anisotropia nesta distribuição. Isso ocorre, pois o raio de giro de uma partícula carregada, como o próton por exemplo, em um campo magnético da ordem de alguns micro Gauss, é maior do que a escala de tamanho do componente turbulento do campo magnético galáctico. No presente trabalho apresentamos estudos referentes à propagação de partículas carregadas em diversos modelos realistas do campo magnético do disco e halo galácticos, que são inferidos a partir da análise de dados de rotação Faraday. Especial ênfase foi dada à modelagem da turbulência do campo em escalas variando de pc a 10^2 kpc e a análise de seus efeitos na conservação dos diversos invariantes adiabáticos. Foram analisados também, em forma detalhada, os efeitos de arredondamento numérico, inerentes à simulação, na conservação dos invariantes adiabáticos e na verificação do teorema de Liouville. Finalmente, foram calculados os coeficientes de difusão efetivos em ângulos de pitch e comparados com estimativas observacionais.

PAINEL 228

O CENÁRIO DA ACRESÇÃO MAGNETOSFÉRICA APLICADO AOS SISTEMAS Be-X EM QUIESCÊNCIA

Raimundo Lopes de Oliveira Filho, Eduardo Janot-Pacheco
IAG/USP

Os sistemas Be-X, nos quais um objeto compacto captura parte da matéria perdida por uma estrela Be, são conhecidos por normalmente apresentarem grande variabilidade na emissão X. Esse comportamento se deve ao fato de que o objeto compacto imerso no material circunstelar da Be, tem constantemente alterado o regime de acresção ao longo de sua órbita, uma vez que atravessa regiões com diferentes densidades e velocidades. Neste trabalho investigamos os estados de baixa luminosidade X (L_x ? $10^{32\text{-}35}$ $ergs^{-1}$) apresentados por alguns sistemas Be-X, segundo o cenário da acresção magnetosférica. Em tal cenário, admite-se que a emissão radiativa X ocorra nas partes mais externas da magnetosfera do objeto compacto (caracterizadas pelo raio de Alfvén), e não nas proximidades de sua superfície. Este regime de acresção é especialmente favorecido em condições de baixa densidade ou alta velocidade do material em captura, tal que o raio de Alfvén supere o raio de corrotação. Consideramos os casos em que o objeto compacto é uma estrela de nêutrons ou uma anã branca, avaliando a dependência dos resultados com os principais parâmetros do sistema, tais como: campo magnético; massas e raios das estrelas; e campos de velocidade e densidade do disco circunstelar da Be. Mostramos que as luminosidades X observadas em sistemas Be-X durante fases de quiescência são compatíveis com aquelas esperadas por acresção sobre a magnetosfera da estrela de nêutrons, utilizando modelos correntes (de disco circunstelar e de vento radiativo) para a distribuição da matéria em torno da estrela Be.

PAINEL 229

MATÉRIA RICA EM HÍPERONS EM ESTRELAS DE NÊUTRONS E NATURALIDADE

Moises Razeira[1], Cesar Augusto Zen Vasconcellos[1], Alexandre Mesquita[1,2]
1 - IF/UFRGS
2 - UCS

A determinação das propriedades globais das estrelas de nêutrons, como a sua massa e o seu raio, depende do conhecimento da equação de estado da matéria nuclear no intervalo de densidades ? 10^{14}-10^{15} g/cm^3. A cromodinâmica quântica, que é a teoria que descreve de maneira mais profunda a interação forte, é altamente não linear – Impossibilitando qualquer cálculo na escala de energia hadrônica, ? $1GeV$. É necessário então, recorrer a modelos que incorporem algumas características desta teoria e sejam tratáveis. Um modelo que teve sucesso para a descrição da matéria nuclear foi proposto por Walecka em 1974. Neste modelo de muitos corpos os nucleons interagem via troca de mésons escalares e vetoriais em aproximação de campo médio. Outros modelos semelhantes foram desenvolvidos e estes são conhecidos como modelos da hadrodinâmica quântica (QHD). Tais modelos preveêm observáveis para as estrelas de nêutrons cujos valores caem dentro da barra de erro observacional, não sendo assim possível discriminá-los. A naturalidade surge como um critério teórico para discriminar modelos da QHD como demonstramos neste trabalho. Um modelo se diz natural quando os coeficientes da expanção da densidade lagrangeana de interação são da ordem da unidade. Sendo assim, é possível nestes casos truncar a densidade lagrangeana de interação em qualquer ordem desejada. Propomos aqui um modelo natural do tipo QHD que incorpora uma interação não linear adicional entre híperons via troca de dois méson pesados com massa de 975 MeV e 1020 MeV. Esta interação aumenta a população de híperons no interior estelar. Determinamos também a massa e o raio da família de estrelas de nêutrons preditas pela nossa equação de estado, e comparamos com outros modelos da QHD classificados de acordo com o seu grau de naturalidade – isto é o quão próximos da unidade são os seus coeficintes da densidade lagrangeana de interação.

PAINEL 230

EXCITAÇÃO DE ONDAS DE PLASMA POR NEUTRINOS EM UM PLASMA MAGNETIZADO DE ELÉTRONS E PÓSITRONS

L.A. Rios[1], A. Serbeto[1], J.T. Mendonça[2], P.K. Shukla[3], R. Bingham[4]
1 - IF/UFF - Brasil
2 - GoLP/Instituto Superior Técnico - Portugal
3 - Institut für Theoretical Physik IV, Ruhr-Universität Bochum - Alemanha
4 - Rutherford Appleton Laboratory - Inglaterra

Processos envolvendo neutrinos e plasmas de elétrons e pósitrons são importantes em uma grande variedade de ambientes astrofísicos, como a magnetosfera de pulsares e os remanescentes de supernovas, por exemplo. Neste trabalho uma descrição clássica de fluidos é utilizada no estudo das interações não-lineares entre neutrinos do tipo eletrônico e um plasma de elétrons e pósitrons não-colisional e magnetizado. Mostramos que a simetria entre a dinâmica dos elétrons e a dos pósitrons é quebrada devido à presença do intenso feixe de neutrinos (*carga efetiva*[1] dos neutrinos). Este feixe pode excitar intensas ondas longitudinais (campos elétricos), as quais podem produzir a aceleração ilimitada de partículas carregadas. Implicações dos nossos resultados na aceleração de partículas em ambientes astrofísicos são discutidas.

Referências: 1) V. N. Oraevsky & V. B. Semikoz, Physica A **142** 135 (1987).

PAINEL 231

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE RAIOS CÓSMICOS NO EXPERIMENTO PIERRE AUGER

André Tiba[1], Gustavo Medina Tanco[1], Sergio Sciutto[2]
1 - IAG/USP
2 - Departamento de Física, Universidad de La Plata

O Experimento Pierre Auger tem como objetivo realizar estatística de raios cósmicos com energias acima de 10^{18} eV. Esses dados visam resolver questões em aberto como origem, limite de energia (confirmação ou não do corte GZK) e mecanismos de aceleração dessas partículas. Apresentamos um método de análise da composição química da partícula primária, específico para o Experimento Auger Sul. Utilizando para isso, simulações detalhadas de chuveiros atmosféricos extensos, de telescópios ópticos (fluorescência) e de detectores de superfície (Cherenkov). Estes últimos estão ajustados para as coordenadas geomagnéticas do Experimento, na cidade argentina de Malargüe. As respostas dos simuladores de detectores são transformados em um conjunto de parâmetros. Redes Neurais artificais e análise multi-paramétrica são aplicadas na tentativa de se obter correlações entre o conjunto de parâmetros criado e a composição química da partícula primária. São apresentados resultados para os seguintes tipos de classificação: fóton-hádrons, próton-Ferro e uma composição com 8 núcleos.

PAINEL 232

TEMPERATURE AND VELOCITY PROFILES OF ALFVÉN WAVE DRIVEN WINDS IN COOL SUPERGIANT STARS

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

Cool giant and supergiant stars are known to possess massive and slow winds, with mass-loss rates between 10^{-8} and 10^{-6} $M_{\odot}$ yr^{-1}, and terminal velocities between 20 and 80 km s^{1}. However, despite decades of study, the physical mechanism that drives these winds is still uncertain. Radiation pressure on the atmospheric plasma, which is generally accepted as the process driving the massive winds for hot stars, is too small to account for the cool giant and supergiant winds. One of the most promising mechanisms proposed to date involves an outward-directed flux of damped Alfvén waves. However, many models consider isothermal winds, with constant damping length, and with

radial magnetic field. In the present work, we present a model of Alfvén wave driven wind using a non-constant damping mechanism. Taking into account our knowledge of coronal holes in the Sun, we use a diverging geometry for the magnetic field. The mass, momentum and energy equations of the wind are solved in a self-consistent approach in order to obtain the velocity and the temperature profiles of the wind. We obtain, for a K5 supergiant star, a terminal velocity of ?65 km s^{-1}, and a mass-loss rate of ?1.2?10^{-7} $M_{\odot}$ yr^{-1}. Both results are compatible with observations.

SISTEMA SOLAR

PAINEL 233

TRÂNSITO DE EXO-PLANETAS

Patricia Cardoso Cruz, Adriana V. R. Silva
CRAAM/Mackenzie

A busca por planetas extra-solares tem se intensificado nos últimos anos e, até o presente, já foram descobertos cerca de 119 planetas. Há dois métodos principais para detectar exo-planetas. O mais utilizado é o método de medida das velocidades radiais, devido a seu movimento em torno do centro de massa do sistema planeta-estrela. A outra maneita é realizada através da observação de eclipses causados pelo trânsito do planeta em torno da estrela hospedeira. O programa Optical Gravitational Lensing Experiment (OGLE) encontrou evidências de trânsitos analisando a curva de luz de 137 estrelas. Em torno de duas dessas estrelas (OGLE-TR-3 e OGLE-TR-56) já foi confirmada a existência de um planeta companheiro através da medida de suas velocidades radiais. Um programa computacional foi desenvolvido para simular o trânsito de um planeta utilizando uma imagem de luz branca do Sol. As simulações foram feitas com base nos dados do projeto OGLE. Os resultados foram ajustados a fim de se obter o período, o semi-eixo maior e a inclinação da órbita, a duração do trânsito, e ainda, a razão entre o raio da estrela e do candidato a planeta. Este método foi testado nos dados das estrelas OGLE-TR-3 e OGLE-TR-56, além da estrela HD209458. Mais de 40 curvas de luz foram ajustadas. Analisando os resultados, obteve-se que os supostos planetas têm períodos orbitais muito curtos, menores que 10 dias, com valor médio de $\overline{P}$=(3.0?2.0) dias. Os valores dos raios estão compreendidos entr 0.1 e 0.26 raios da estrela, com valor médio de $\overline{r}$=(0.18?0.04) em unidade do raio da estrela. O tempo de duração do trânsito varia de 1 a 10 horas, com valor médio $\overline{t}$=(3.8?0.4) horas; o que resulta em órbitas muito próximas da estrela, de 1.6 a 18 raios estelares, com valor médio $\overline{a}$=(5.0?3.0) raios da estrela.

PAINEL 234

GROUNDBASED INVESTIGATION OF COMET 67P/CHURYUMOV-GERASIMENKO, TARGET OF THE SPACECRAFT MISSION ROSETTA

Amaury Augusto de Almeida[1], Daniel Trevisan Sanzovo[2], Gilberto Carlos Sanzovo[2], Roberto Boczko[1], Roberto Miguel Torres[3]
1 - IAG/USP
2 - UEL
3 - UNIVALI

In this work, we make a comparative study of Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, target of Mission Rosetta, with Comets 1P/Halley and Hyakutake (C/1996 B2). Water (and gas) release rates are derived from visual magnitudes, determined mostly by international amateur astronomers, and listed in several issues of International Comet Quarterly (ICQ). We also make a systematic and uniform analysis of continuum fluxes obtained at visual wavelengths and, using the framework of a well-known photometric theory, we estimate dust release rates, effective particle sizes, and dust-to-gas mass ratios for this important sample of dusty comets. We also determine the color excess of the dust particles, relative to the Sun at wavelength ranges 477.0 - 524.0 nm for the 1996 return of Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, and at 365.0 - 484.5 nm for Comets 1P/Halley and C/1996 B2. (*) submitted to A&A.

PAINEL 235

THE UNUSUAL ASTEROID (5201) 1983 XF

Sylvio Ferraz Mello
IAG/USP

Since its discovery by Ted Bowell, at the Anderson Mesa station of the Lowell Observatory, the asteroid (5201) 1983 XF has been studied by several authors and included in the lists of possible asteroids of cometary origin. This asteroid has a very eccentric orbit (e=0.54), a Tisserand parameter (T=2.972) characteristic of Jupiter-family comets (T<3) and a highly chaotic orbit (Lyapunov time ?25--40 yrs). However, it will only be possible to classify it as an inactive comet if physical observations (spectral classification, albedo, rotation,...) confirm that hypothesis. Weismann et al., in the book Asteroids II (1988), noted that the asteroid was predicted to reach its highest brightness (V=16.0) in 1994, allowing physical observations to be done. This did not happen. A new favorable occasion is predicted to happen in 2005-2006 (`http://www.astro.iag.usp.br/?sylvio/a5201/a5201.htm`). This communication is pointing out this fact in the hope that, this time, astronomers interested in the physical study of asteroids and comets seize the opportunity to get the needed physical observations done. It would them be possible to determine if this asteroid is indeed an inactive Jupiter-family comet or just a standard asteroid in an unusual orbit. The dynamical evolution of the orbit of this asteroid has been revisited taking into account the perturbations of all planets from Venus to Neptune. It is shown that this asteroid has been in the 2: 1 resonance for the past 3,000 years. Because of the high eccentricity, the resonance does not protect the asteroid from close approaches to Jupiter and Mars and close approaches to these planets in ca. 2350 will remove 1983 XF from the 2: 1 resonance. Notwithstanding the low Lyapunov time, which makes any long-term prediction impossible, some scenarii of future orbital evolution of this asteroid are shown, including a possible co-orbital motion with Jupiter after the year 3000.

PAINEL 236

ANÁLISE PRELIMINAR DA EVOLUÇÃO DINÂMICA DE HIPOTÉTICOS SISTEMAS DE ANÉIS NOS PLANETAS INTERIORES: CASO TERRA

Marcos Allan Ferreira Gonçalves[1,2], Silvia Maria Giuliatti Winter[1,2]
1 - INPE
2 - FEG/UNESP

Fatos e registros de formação geológica sugerem a existência de anéis no planeta Terra, durante seu processo de formação, provenientes dos mesmos tipos de bombardeamentos de meteoros aos quais estão expostos os planetas exteriores. Estes registros mostram que a Terra esteve exposta a numerosos impactos por cometas e asteróides durante toda a sua história. Dentre os exemplos, pode ser citada a cratera do meteoro no Arizona e diversas outras crateras espalhadas por diversos continentes. Os impactos tiveram como maiores efeitos mudanças no ambiente e no clima da Terra, tornando-se assunto de muitas especulações e pesquisas nas duas últimas décadas. Os mecanismos propostos são utilizados de forma a explicar as mudanças relacionadas ao clima, incluindo aspectos químicos e aquecimento da atmosfera, ou uma nuvem estratosférica de poeira, que obstrua uma fração significativa da ação solar. Um desses mecanismos, de cunho geológico, sugere um impacto que tenha gerado um anel de fragmentos circum-equatorial. Neste mecanismo, um modelo atmosférico, o anel realçaria e prolongaria os efeitos de um grande impacto no clima, moldando uma sombra no hemisfério Sul do planeta e reduzindo extremamente a ação do Sol, tentando explicar, assim, a formação das calotas polares. Este modelo estabelece uma escala de opacidade em relação ao anel B de Saturno, caracterizando o anel com r_{min} igual a 1.53 R (raios do planeta) e r_{max} igual a 1.93 R. Em escala, estas dimensões em raios da Terra são r_{min} de 9.758 km e r_{max} de 12.310 km. Sendo as bordas internas e externas iguais a 3.380 km e 5.932 km, respectivamente, acima da superfície, tendo o anel uma largura radial total de 2.552 km. Neste trabalho é

analisada a evolução dinâmica do anel sugerido, considerando a interação entre o sistema Terra-Lua, durante seu processo final de formação. Resultados preliminares apontam para um anel terrestre transitório com partículas sobrevivendo poucos períodos orbitais e colidindo com o planeta. Quando considerados um maior valor na obliqüidade e na rotação do planeta é possível uma maior sobrevivência das partículas, uma vez que a ação da Lua, ainda que mais próxima do planeta, é menor. Em todo caso, um possível anel terrestre, necessitaria de uma fonte contínua de fornecimento de material para suprir e manter o anel, tal como contínuo bombardeamento do planeta e ejeção do material na atmosfera.

PAINEL 237

PRELIMINARY RESULTS ON THE PERTURBATION OF THE CLOSE SATELLITES IN THE STRANDS OF THE F RING

Silvia Maria Giuliatti Winter , Tiago Carlos Adorno de Freitas, Roberta Maria Consolim Ribeiro
UNESP

Some Voyager images show that the F ring of Saturn is composed of at least four separate, non-intersecting strands covering about 45? in longitude. Recent work has shown that this structure is caused by perturbations due to undetected satellites. These strands have nearly aligned pericenters that may precess due to the oblateness of the planet Saturn. Due to the precession the satellites Prometheus and Pandora and the ring particles can also experience periodic close encounters. By analyzing the behavior of these four strands at closest approach with the satellite Prometheus it was suggested that Prometheus can induce the ring particles to scatter in the direction of the planet, thus increasing the population of small bodies in this region. In this work has been verified the effects of both satellites in the strands configuration, since Pandora at closest approach can also induce variation in this structure. Our results show that Pandora, depending on the initial conditions, changes the behavior of the exterior strands. The moonlets, of about 3 to 5 km in radius, responsible for these strands are also disturbed by Prometheus compromising the formation of new strands. This result can imply that this structure is time variable.

PAINEL 238

TEMPORAL EVOLUTION OF THE MORPHOLOGICAL TAIL STRUCTURES OF COMET P/HALLEY 1910 II

Liberdade Saldivar Izaguirre, Marcos Rincon Voelzke
Cruzeiro do Sul University

Eight hundred and eighty six images from September 1909 to May 1911 are analysed for the purpose of identifying, measuring and correlating the morphological structures along the plasma tail of P/Halley. These images are from the *Atlas of Comet Halley 1910 II* (Donn et al., 1986). A systematic visual analysis revealed 304 wavy structures (Yi et al., 1998) along the main tail and 164 along the secondary tails, 41 solitary waves (solitons) (Roberts, 1985), 13 Swan-like tails (Jockers, 1985), 26 disconnection events (DEs) (Voelzke, 2002a), 166 knots (Voelzke et al., 1997) and six shells (Schulz and Schlosser, 1989). While the wavy structures denote undulations or a train of waves, the solitons refer to the formations usually denominated kinks (Tomita et al., 1987). In general, it is possible to associate the occurrence of a DE and/or a Swan-Tail with the occurrence of a knot, but the last one may occur independently. It is also possible to say that the solitons occur in association with the wavy structures, but the reverse is not true. The 26 DEs documented in 26 different images allowed the derivation of two onsets of DEs, i.e., the time when the comet supposedly crossed a frontier between magnetic sectors of the solar wind (Brandt and Snow, 2000). Both onsets of DEs were determined after the perihelion passage with an average of the corrected velocities V_c equal to (57 ? 15) km s^{1}. The mean value of the corrected wavelength ? measured in 70 different wavy structures is equal to (1.7 ? 0.1) x 10^6 km and the mean amplitude A of the wave (measured in the same 70 wavy structures cited above) is equal to (1.4 ? 0.1) x 10^5 km. The mean value of the corrected cometocentric phase velocity Vpc measured in 20 different wavy structures is equal to (168 ? 28) km s^{1} The average value of the corrected velocities Vkc of the knots measured in 36 different images is equal to (128 ? 12) km s^{-1} There is a tendency for A and ? to increase with increasing cometocentric distance. The preliminary results of this work agree with the earlier research from Voelzke and Matsuura (1998), which analysed comet P/Halley?s tail structures in its last apparition in 1986.

PAINEL 239

ABUNDÂNCIA DE METANO EM TITÃ

Paulo Penteado, Caitlin Griffith
LPL - University of Arizona

Um dos componentes mais abundantes na atmosfera de Titã, o metano (CH_4) é o principal responsável pela absorção no infravermelho e é a substância a apresentar um ciclo hidrológico, possivelmente se depositando em corpos líquidos ao condensar sobre a superfície. É portanto de fundamental importância na determinação da dinâmica e do equilíbrio radiativo da atmosfera. Devido à maioria de suas bandas estar saturada, a sua abundância e distribuição ainda são desconhecidas para a troposfera. Neste trabalho apresentamos novas estimativas para o perfil vertical da abundância de metano, através de espectros de alta resolução no infravermelho obtidos no telescópio de 3m do *NASA Infrared Telescope Facility*, em 1.5?m e 8.1?m. Em 1.5?m foram observadas linhas de metano monodeuterado (CH_3D), que é da ordem de 10^4 vezes menos abundante, fazendo com que suas linhas não se apresentem saturadas. Medindo a sua abundância e usando a razão isotópica D/H em Titã, foi possível estimar o conteúdo troposférico de metano ao ajustar espectros gerados por um modelo de transferência radiativa. A região de 1.5?m corresponde ainda uma das janelas espectrais onde é possível observar a superfície de Titã, de forma que o estudo detalhado das linhas de CH_4 e CH_3D nesta região se faz necessário para permitir a análise dos dados a serem obtidos com a sonda Cassini a partir de julho de 2004. Apresentamos também as observações de linhas de CH_4 e CH_3D em emissão em 8.1?m, que não apresentam problemas de saturação. Estas linhas foram usadas para estimar a razão D/H, uma vez que esta é pouco afetada pela forte dependência destas linhas com o perfil de temperatura assumido.

PAINEL 240

CORRELATION BETWEEN TOTAL VISUAL MAGNITUDES AND THE OUTGASSING RATES OF CO AND DUST IN (2060) CHIRON BEYOND 8 AU

Gilberto Carlos Sanzovo[1], Daniel Trevisan Sanzovo[1], Amaury Augusto de Almeida[2], Roberto Boczko[2]
1 - UEL
2 - IAG/USP

(2060) Chiron (also designated 95P/Chiron) belongs to the small population of large, outer Solar System objects called Centaurus and its activity has been puzzling because the comet is so far away (8.5 to 19.0 AU) from the Sun. The presence of an optically thin coma around Chiron was first detected by Meech and Belton (1989) when it was at a heliocentric distance of 11.82 AU. Conditions at these distances are too cold for H20 and CO2 ices to sublimate, which generate the comae of most comets in the inner Solar System. The gas coma is probably generated by supervolatiles, such as CO, N2, and CH4 (Stern et al. 1989; Mumma et al. 1993), and some mechanism involving the sublimation of CO is currently widely invoked to explain its activity at large heliocentric distances. In this work, we report the application of correlation formula given by Biver (2001) to convert total visual magnitudes values found in the Literature into outgassing abundance of CO (in molecules/s) which are then converted into production rates of CO (in g/s). Also, the number of dust particles, Nd, and dust production rates, Qd (in g/s), released from the coma of Chiron are inferred. All these informations are used to study the peculiar behavior of (2060) Chiron at large heliocentric distances.

SAB

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abraham, Z. 13, 21, 22, 42, 135, 139, 196, 202
Abramo, L.R.W. 5
Afonso, G.B. 206
Aguero, M.P. 140
Aguiar, O.D. 193
Aleman, I. 211
Alencar, S.P.H. 87, 98, 104
Alessi, B.S. 89
Allen, D.M. 14
Almeida, R. 89
Alonso, E.M.B. 35
Alves da Silva, M.F. 59
Alves, M.T.S. 80
Alves-Brito, A. 14
Amado, J.A. 196
Amaral, M. 11
Ananjevskaja, J. 181
Ananthakrishnan, S. 35, 192
Andersen, J. 87
Andrade, A.P.A. 56, 155
Andrade, L.B.P. 90
Andrade, M.C. 35, 159, 160, 161, 165
Andrade-Pilling, D.P. 177
Andrei, A.H. 2, 3, 53, 51, 52, 69, 168, 171
Araujo Lima, G.H.R. 91
Araújo Vieira, S.L. 104
Araújo, A.C. de 75, 81
Araújo, C.H.C. 129
Asari, N.V. 130
Assafin, M. 2, 51, 52, 53

B

Baptista, R. 15, 16, 92, 116, 119, 121, 122, 127
Barbosa, C.L. 91
Barbuy, B. 14, 124
Barres de Almeida, U. 21
Barros, G. de 57
Batalha, C. 87
Bazzanella, B. 180
Beaugé, C. 48
Benedito, F.F.C. 42
Berg, H. 202
Bernui, A. 6, 57
Bertachini de Almeida Prado, A.F. 37, 38, 204
Bertrand, D. 80
Bethi, N.K. 35, 190
Bezerra, R.M. 81
Bica, E. 187, 212
Bingham, R. 225
Blum, R. 30, 91
Boczko, R. 47, 230, 235
Boechat-Roberty, H.M. 43
Bolte, M. 132
Bolzan, M.J.A. 161
Bonatto, C. 149, 187, 212
Bordalo, V. 21
Borges, B. 16
Boris, N.V. 130
Bortoletto, A. 15, 84, 92
Boscardin, S.C. 70, 171
Botti, L.C.L. 35, 61
Bretones, P.S. 71, 77, 79
Bush, R. 4

C

Calbo, S.R. 93
Callegari Jr., N. 203
Calvet, N. 98
Calvo-Mozo, B. 168
Câmara, C.S. 58
Camperi, J.A. 94
Campusano, L. 154
Canalle, J.B.G. 73, 77, 78, 79
Cancian, R.L. 190
Canto Martins, B.L. 94
Caproni, A. 13, 21, 22, 135
Carciofi, A. 102
Cardoso Cruz, P. 229
Carranza, G. 140
Carrasco, R. 143
Carvalho, J.C. 58, 125, 131, 143, 146, 147
Carvalho, R.R. de 133, 135
Cassiano, A.B. 35
Castilho, B. 114, 195, 199, 200
Castro, C.G.G. 173
Castro, C.S. 72

Cavignac, J.A. 81
Cecatto, J.R. 35, 161, 164, 165, 167
Celestino, C.C. 37
Chan, R. 59
Chian, A. 196
Chiaradia, A.P.M. 204
Chollet, F. 171
Cid Fernandes, R. 23, 130, 145, 155,
Cieslinski, D. 125
Codina Landaberry, S.J. 97
Conti, P. 30, 91
Copetti, M.V.F. 140, 212, 217
Corradi Barbosa, W.J. 104
Corradi, R.L.M. 215
Correia, E. 27, 162
Corsini, M.A. 163
Côrtes Nogueira, P. 59
Costa, C.A. 33, 191
Costa, G.B. 81
Costa, J.E.R. 166, 170, 172, 173, 196
Costa, R.D.D. 31, 109, 157, 178, 182
Couto da Silva, T.C. 70, 82
Cristiani, G.D. 27
Cuesta, H.J.M. 22
Cuisinier, F. Ch. 138, 179, 218
Cunha, K. 99

D

da Rocha Poppe, P.C. 73, 83, 163, 166
Da Rocha, C. 24, 132
da Silva Neto, D.N. 1, 51, 52, 53
da Silva Segundo, H.A. 55
da Silva, F.N. 132
da Silva, J.D.S. 167
da Silva, L. 89, 94, 97, 99, 118, 101
da Silva, M.R. 190
D'Amico, F. 9, 86, 222
Damineli, A. 13, 30, 91, 95, 104, 110, 126
Dantas, M.A. 131
de Aguiar, O.D. 33
de Almeida, A.A. 47, 230, 235
de Araújo, F.X. 88, 97, 108, 110, 177
de Campos, J.A.S. 189
de Castro Moreira, I. 10
de Gouveia Dal Pino, E.M. 45, 46, 112
de la Reza, R. 89 , 96, 97, 112, 180, 218
de la Rosa, I.G. 133
de Lima, B.C.G. 76
de Lucena, A.M.P. 156
De Medeiros, J.R. 18, 73, 94, 101, 122, 124, 125
de Mello, A.B. 76, 97
de Melo, W.M. 60
de Miranda, K.F. 187
de Nader, R.V. 76, 97
de Oliveira Alves, F. 213
de Oliveira, M.S. 24
de Oliveira-Abans, M. 134, 137, 158
de Souza Torres, K. 38
de Souza, C.L. 191
de Souza, G.G.B. 43
de Souza, R.E. 138, 144
Delmas, C. 3, 171
Dhillon, V. S. 119
Di Bartolo, L. 78
Dias do Nascimento Jr., J. 94, 101, 125
Dias, W.S. 29, 89
Diaz, M.P. 117, 118, 121
Diaz, R. 140
Djorgovski, S G 135
do Amaral, F.V. 205
Dobrowolski, K.M. 167
Domingos, R.C. 204
Dominici, T.P. **13, 21, 135, 139**
Dors Jr., O.L. **140**
dos Santos Júnior, J.M. **11**
dos Santos, L.C. 221
Dottori, Horacio **73, 74, 140, 178**
Drake, N.A. 97
Ducati, J.R. 113
Dullemond, C.P. 87
Durouchoux, P. 13

E

Emilio, M. 4
Endo, F.H. 223
Epitácio Pereira, D.N. 34, 76, 132, 179
Escudero, A.V. 178

F

Fabregat, J. 17
Falcão, M.A. 60
Falceta-Gonçalves, D. 13, 214
Faria, C. 35, 190, 192,
Faria, H. 42
Faúndez-Abans, M. 134, 137, 158
Fausti Neto, A. 74, 178
Feraresi Jr., M. 138
Fernandes Martin, V.A. 83, 163, 166
Fernandes, F.C.R. 35, 159, 160, 161, 164, 165, 167
Fernandes, M.B. 88
Fernandes, R.C. 150
Fernandez del Peloso, E. 99, 115
Ferrari, F. 193
Ferrari, R.B. 61
Ferraz Mello, S. 48, 230
Ferreira Gonçalves, M.A. 231
Ferreira, I. 57
Ferreira, J.L. 74, 196, 198
Ferreira, L.D.D. 206
Ferreira, M.L.L. 179, 218
Ferreira, P.A.L. 182
Fienga, A. 1, 52
Figueiredo, N. 63
Figueredo, E. 30
Fiorilo, C. 208
Flynn, C. 186
Franco, G.A.P. 100, 213
Freitas, I.S. 173
Freitas, T.C.A. 232
Friaça, A.C.S. 129, 136, 142
Frolov, V. 181
Furtado, S.R. 193

G

Gadotti, D.A. 138
Gaia, I. 196
Gal, R.R. 135
Garcia-Rissmann, A. 130
Garrido Ortega, V. 145, 180
Gentina, J. 166
Giménez de Castro, Carlos Guillermo 27, 166, 170, 196
Giovannini, O. 106
Giuliatti Winter, S.M. 231, 232,
Golbasi, O. 171
Gomes, S.L.O. 11
Gómez Balboa, A.M. 102, 111, 216
Gonçalves, C.A.B. 201
Gonçalves, D.R. 41, 215
Gonçalves, T.S. 135
Gonzalez, E.A.M. 76
Gonzalez, R.F. 45
Gonzalez, W. 105
Gorshanov, D. 181
Gregorio-Hetem, J. 103, 120
Griffith, C. 234
Groh, J.H. 104
Gruenwald, R. 211, 216
Guimarães, M.C. 136
Guimarães, M.M. 104
Gutierrez-Soto, J. 17

H, I

Haberl, F. 108
Hänninen, J. 186
Harlaftis, E.T. 119
Hartmann, L. 98
Hensberge, H. 126
Hensler, G. 186
Hetem Jr., A. 120
Hickel, G.R. 111, 161, 216
Hjarmarsdotter, L. 222
Hochschild, G. 202
Horne, K. 121
Horvath, J.E. 17, 115,180, 223
Idiart, T.E.P. 31
Iovino, A 135
Irbah, A. 3
Izaguirre, L.S. 233

J

Jablonski, F. 9, 102, 105, 185, 194
Jafelice, L.C. 75, 80,. 81
Janot Pacheco, E. 90, 106, 108, 110, 224
Jatenco-Pereira, V. 13, 214, 221, 226
Jilinski, E.G. 3, 171, 180, 181
Jucá, L.G.A. 75, 81

K

Kanaan, A. 106, 123, 193, 195
Kane, S.R. 160, 165
Karlický, M. 160, 164, 165, 169
Kaufmann, P. 27, 156, 166, 173
Kepler, S. O. 85, 106
Kerber, L.O. 183
Kilic, H. 171
Kingham, K.A. 156
Kintopp, J.A. 221
Klafke, J.C. 205
Kneib, J.-P. 154
Kohl, J.L.M. 135
Krabbe, A.C. 217
Kraus, M. 88
Krishan, V. 164
Krone-Martins, A.G. O. 223
Kuhn Berenguer Barbosa, F. 141
Kuhn, J. 4

L

Laclare, F. 3, 171
Laganá, T.F. 141
Lago, L.G. 182
Lamers, H. 88
Landin, N.R. 107
Lanfranchi, G.A. 142
Lapolli, E. 84
Laporte, R. 194
Leão, I.C. 18
Lengruber, L.L. 143
Leonardi, R. 6, 191
Lépine, J.R.D. 29, 153, 184, 196
Levato, H. 27, 173
Lima Neto, G.B. 132, 141
Lima, A.P. 143
Lipari, S. 140
Lister, M. 156
Lobão, F.S. 196
Lopes de Oliveira Filho, R. 108, 224
Lopes, A.R. 42, 47
Lopes, D.F. 110
Lopes, F.A.D. 80
López-Martí n, L. 215
Lorenz-Martins, S. 19, 97, 108, 179
Lucena, N.S.F. 75, 80, 81
Ludke, E. 35
Lugones, G. 17
Luna, G.J.M. 109

M

Macanhan, V.B.P. 197
Machado, M.A. 110
Machado, R.E.G. 144
Maciel, W.J. 19, 31, 157, 182, 186
Madsen, F.R.H. 105, 161, 164
Maeder, A. 124
Magalhães, A.M. 42, 102, 114, 139, 219
Mahabal, A 135
Maia, M.A.G. 25, 73, 144, 151
Makler, M. 68
Mamede Carlos, I. 184
Mampaso, A. 215

Mancini Pires, A. 110
Mandrini, C.H. 27
Marassi, L. 63
Marcondes, R.L.S. 70, 82
Martínez, G. 27
Mascarenhas, N. 35
Mateus, A. 145
Mathieu, R.D. 87
Matos, L. de 42, 102
Mazzalay, X. 147
McAuliffe, F. 13
Meade, M. 102
Medeiros, L.A.L. 80
Medina-Tanco, G.A. 223, 226
Megid Neto, J. 79
Megid Neto, J. 77
Mejia, J. 63
Melgarejo, R. 42
Melioli, C. 46, 112
Melo, C.H.F. 87, 94
Melo, J.L. 193
Mendes de Oliveira, C. 132, 195
Mendes, L.T.S. 107
Mendonça, J.T. 225
Meneses Jr., F.C. 80
Mesquita, A. 224
Meszarosova, H. 160, 164
Metcalfe, T. 106
Michtchenko, T. 48
Miguel Torres, R. 190
Milone, A.C. 9, 86
Miranda Jr., K.F. 185
Moisés, A.P. 179, 218
Moitinho, A. 89
Monte Lima, I. 145
Montgomery, M. 106
Morales, C. 202
Morand, F. 3, 171
Moret, M.A. 100
Moron, C.E. 35
Motch, C. 108
Mourão, D.C. 39
Musumeci Soares, P. 1

N

Nader, R.V. 189
Nascimento, R.B. 146
Negueruela, I. 108
Neres, N.L. 197, 198, 201
Neri, J.A.C.F. 35, 192, 196
Nogueira Jr., E. 100
Nordsieck, K. 102
Novello, M. 62
Nyman, L.-A. 13

O

O'Dea, C.P. 131, 147
Odewahn, S.C. 135
Ogando, R. 25, 151
Oliveira, A.A.F. 34
Oliveira, A.L. 179
Oliveira, A.S. 112, 125
Oliveira, I. 89
Opher, R. 6, 65, 221
Ortiz, R. 19, 108, 148

P, Q

Pacheco, G.M. 216
Pastoriza, M.G. 153, 148
Pavan, O.H.P. 71
Pedroza Lima, F. 10
Pelinson, A. 65
Pellegrini, P.S.S. 25, 151
Penna, J.L. 1, 3, 52, 171
Penteado, E.M. 113
Penteado, P. 234
Pereira, C.B. 94, 97, 110
Pereira, M.G. 100
Pereira, P.C.R. 11, 84
Pereyra, A. 42, 114, 139
Perinotto, M. 215
Pilling, S. 43
Pimenta, A.F. 206
Pinho, L.G.F. 101, 115
Pinzón, G.A. 96, 168
Pires, N. 64, 65
Plana, H. 152
Porto Allen, M. 115, 223
Porto de Mello, G.F. 99, 101, 115, 118
Prado, M. 196
Preto, A.J 190
Prieto, A. 151
Puebla, R.E. 121

R

Rabaça, C.R. 34, 132, 152, 179, 218
Racca, G.A. 218
Raffaelli, J.C. 197, 198,201, 202
Raga, A. 45, 46, 112
Ramesh, R. 35, 192
Ramos, B.H.F. 25
Ramos, F.M. 7, 169
Ramos, L.A. 185
Rangel, E.M. 19, 148
Rao, A. P. 192
Razeira, M. 224
Rêgo, I.S. 198
Reipurth, B. 91
Reis Neto, E. 168, 171
Rembold, S.B. 148
Requeijo, F. 118
Ribeiro, A.L.B. 7, 56, 60, 66, 155
Ribeiro, D. 84
Ribeiro, F.M.A. 117, 118
Ribeiro, M.B. 67
Ribeiro, P.S. 182
Ribeiro, R.M.C. 232
Ribeiro, T. 119

Rickes, M.G. 149
Riera, A. 215
Riffel, R.A. 150
Rios Neto, A, 159
Rios, L.A. 225
Rocha, Eduardo A. O. 81, 75
Rocha-Pinto, H.J. 186
Rodrigues, A.M.F.S.N. 43
Rodrigues, C.V. 9, 86, 103
Rodrigues, E.L. 62
Rodríguez Ardila, A. 147, 151
Rojas, G. 120
Romero, W. 75, 80, 81
Rosa, R.R. 7, 35, 56, 159, 169, 175, 190
Rossetto, B.M. 144
Rovira, M. 27
Rutten, R. G.M. 119

S

Saito, J.H. 35
Saito, R.K. 84, 116,121
Sales de Lima, J.S. 63
Sales, A.B. de 81
Salvatore, R.S. 152
Sankararaman, M.R. 35
Santana, P.H.S. de 195
Santiago Santos, A.L.C. 153
Santiago, B.X. . 74, 183
Santoro, F.G. 197
Santos Jr., J.F.C. 185, 187
Santos, A.C.F. 43
Santos, I.F. 122
Santos, R.F. 122
Santos-Júnior, J.M. 84
Sanzovo, D.T. 230, 235
Sanzovo, G.C. 47, 230, 235
Saraiva, A.C.V. 170
Saraiva, M.F.O. 85
Sartori, M.J. 199
Sawant, H. S. 35, 159, 160, 161, 164, 165, 167, 169, 175,190, 192, 196
Scalise Jr., E. 102
Scalo, J. 186
Scarano Jr., S. 153
Scherrer, P. 4
Schmidt, T. 123
Schulteis, M. 1
Sciutto, S. 226
Sediyama, R.Y.Z. 200
Selhorst, C.L. 170, 172
Serbeto, A. 225
Serra Cypriano, E. 130, 143, 154
Shukla, P.K. 225
Silva de Miranda Gomes, J.M. 155
Silva, A.F. da 75, 80, 81
Silva, A.V.R. 27, 73, 78, 163, 166, 168, 172, 173, 196, 229
Silva, F.N. da 42
Simões, P.J.A. 173
Sirothia, S. K. 192
Slezak, Eric 1
Smiljanic, R.H.S. 124
Soares, A.C. 161
Soares, B.B. 94, 125
Sobreira, P.H.A. 81
Sodré Jr., Laerte 5, 130, 143, 145, 154
Sousa Neto, L.D. de 80
Souza, C.M.C. 155
Souza, P.P.F. de 42
Souza, R.V. de 162
Steiner, J. 95, 112, 125
Stephany, S. 35, 190, 192
Storchi-Bergmann, T. 25, 141, 150
Strauss, C. 194, 196, 197, 198, 201
Subramanian, K. R. 192, 35
Sundararajan, M.S. 35
Swarup, G. 35
Sych, R.A. 160, 165, 169, 175, 190

T

Tateyama, C.E. 156
Teixeira, D.M. 156
Teixeira, O.P.B. 72
Telles, E. 21, 26, 138
Tello, C. 63
Teodoro, M. 126
Tiba, A. 226
Torres, K.B.V. 126
Torres, R.M. 230
Tsui, K.H. 175, 207
Turcati, R. 113

U, V

Uchida, M.M. M. 157, 182
Valentim, R. 42, 219
Vasconcellos, C.A.Z. 46, 224
Vaz, L.P.R. 87, 91, 107, 126
Vazdekis, A. 133
Vega Neme, L.R. 130
Velazquez, P.F. 45
Verma, V. K. 161
Vidotto, A.A. 42, 226
Viegas, S. 151
Vieira Martins, R. 2, 51, 52, 53, 73
Vieira Neto, E. 49, 208
Vieira, F.A.P. 11, 84
Vilas Boas, J.W.S. 35, 102, 111, 196, 201, 216
Villas da Rocha, J.F. 55, 57, 59, 73, 78
Villela, T. 6, 57, 63, 196
Voelzke, M.R. 233

W, X

Wang, A. 59
Werneck, L.S. 68, 189
Willmer, C.N.A. 144
Winge, C. 141
Winter, O.C. 37, 39, 49, 204, 208
Wuensche, C.A. 6, 7, 9, 24, 63, 73, 86, 191

Y, Z

Yamaguti, W. 204
Yokoyama, T. 39, 49, 204
Zabot, A. 116, 127
Zacharias, N. 51
Zanandrea, A. 169
Zanardo, M.C. 134, 158
Zanchin, V.T. 60
Zebende, G. 100
Zepf, S.E. 133
Zodi, A.M. 9, 86

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.

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.