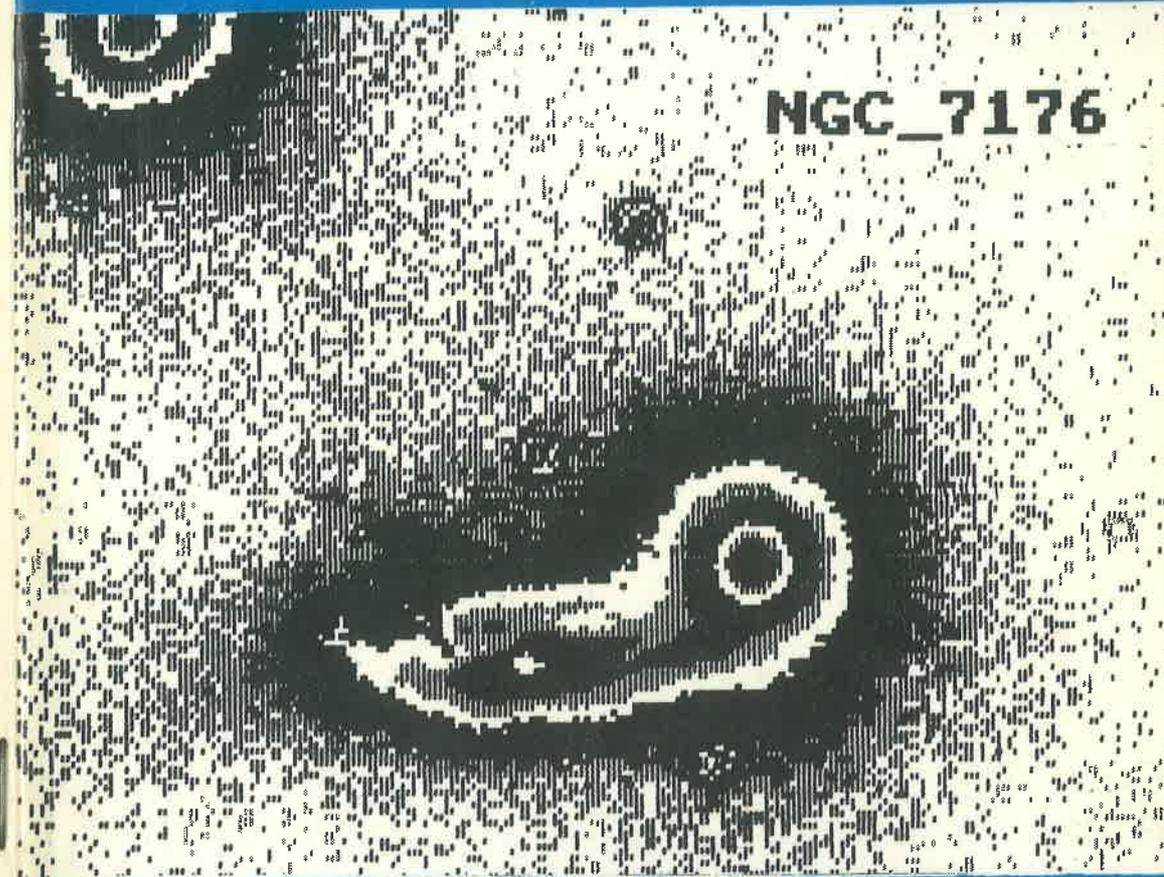


BOLETIM  
DA  
SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA



ANO 10, Nº 2

JUN./1988

DIRETORIA

Presidente: ZULEMA ABRAHAM  
Vice-Presidente: KEPLER S. OLIVEIRA FILHO  
Secretário-Geral: RONALDO E. DE SOUZA  
Secretário: AUGUSTO DAMINELI NETO  
Tesoureiro: PAULO S.S. PELLEGRINI

EDITOR

Augusto Damineli Neto

COMISSÃO EDITORIAL

Laerte Sodré Junior  
Francisco J. Jablonski  
Horácio A. Dottori  
Romildo P. Faria  
Avelino M. Gomez Balboa

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA  
Caixa Postal 30.627  
01051 São Paulo SP  
Tel.: (011) 577-0599  
Telex: 11 36221 IAGM BR

\*\*\*\*\*

Este Boletim, editado pela Sociedade Astronômica Brasileira, tem por finalidade informar aos associados sobre as atividades da Sociedade e assuntos gerais relacionados com a Astronomia, bem como, estabelecer em canal de comunicação dos astrônomos profissionais com o público em geral.

Sendo o Boletim destinado também a veicular idéias dos associados para promover ampla discussão entre astrônomos profissionais, a Sociedade Astronômica Brasileira não assume responsabilidade sobre o teor das contribuições que aparecerem devidamente assinados por seus autores.

\*\*\*\*\*  
ÍNDICE  
\*\*\*\*\*

Editorial .....	01
Notícias da Diretoria .....	02
Resumos das comunicações a serem apresentadas na XV Reunião Anual da S.A.B. ....	05

\*\*\*\*\*  
EDITORIAL  
\*\*\*\*\*

Este é o último número do Boletim publicado na gestão da atual diretoria, a ser renovada na reunião anual a ser realizada entre 27 e 30 de junho/88 em Teresópolis/RJ. Estamos em atraso com nossos leitores. Não conseguimos, no último ano manter o cronograma de 4 edições de 650 exemplares por ano, seja por falta de recursos financeiros, seja por falta de contribuições de artigos da comunidade científica. Esperamos que a nova diretoria resolva estas questões, captando recursos financeiros junto às instituições de amparo à pesquisa e criando novas formas de participação dos pesquisadores visando a circulação de informações.

A quantidade e qualidade dos resumos publicados neste número são um parâmetro indicativo do grau de maturidade que a comunidade astronômica conseguiu atingir. Além da melhoria sensível dos instrumentos de trabalho em algumas instituições, estão em desenvolvimento projetos observacionais de grande envergadura, como telescópios de médio porte, um satélite científico e o Laboratório Nacional de Radio-ciências.

Estas tarefas exigem, inicialmente, um esforço na formação de pessoal qualificado e na criação de uma estrutura eficiente e democrática de gerenciamento. Este investimento de recursos humanos e financeiros gerará certamente bons frutos, podendo mesmo colocar a astronomia brasileira numa posição de destaque no cenário internacional.

Com esta efervescência científica e a realização da próxima reunião da IAU (União Astronômica Internacional) no Brasil, a nova diretoria terá bastante trabalho. Boa sorte!

O Editor

\*\*\*\*\*  
NOTÍCIAS DA DIRETORIA  
\*\*\*\*\*

DÉCIMA ASSEMBLÉIA GERAL ORDINÁRIA DA SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA. Ata. Aos dezesseis dias do mês de julho de mil novecentos e oitenta e sete, às 18:10 horas, no Anfiteatro do Instituto de Ciências Exatas da Universidade de Brasília, teve início a Décima Quinta Assembléia Geral Ordinária da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB). Compuseram a mesa diretora os seguintes membros presentes da Diretoria: Zulema Abraham, Presidente; Ronaldo Eustáquio de Souza, Secretário-Geral; e Augusto Damineli Neto, Secretário. Inicialmente, a Presidente propôs uma pauta para a assembléia que, apreciada e colocada em votação, foi aprovada por todos. Em seguida, a Presidente anunciou o primeiro item da pauta: "Aprovação da Ata da Décima Quarta Assembléia Geral Ordinária". Uma vez que a mesma havia sido publicada no Boletim da SAB, Ano 9, nº 3, páginas 3 a 6, foi omitida sua leitura, e colocada em votação, foi aprovada por unanimidade. A Presidente anunciou, em seguida, o segundo item da pauta: "Relatório da Diretoria". A Presidente fez uso da palavra para comunicar: 1) A SAB colaborou na organização da solicitação de recursos para a participação dos astrônomos na Reunião Regional Latino-Americana de Astronomia realizada no México. 2) Foi criada uma comissão para estudar a necessidade de instalação de um telescópio de médio porte nos Andes (Chile ou Argentina). Várias declarações foram publicadas no último número do boletim e uma mesa redonda foi organizada para esta reunião. 3) Após mudanças nos Estatutos da SAB para inclusão da CBA como comissão permanente desta Sociedade, a diretoria comunicou oficialmente o resultado ao antigo Presidente da CBA que por sua vez informou o CNPq e solicitou a nomeação de uma nova comissão. A diretoria anterior da SAB já havia confeccionado uma lista com 10 nomes para que 5 fossem escolhidos pelo CNPq. Após várias reclamações por escrito da diretoria da SAB e do antigo Presidente da CBA, os nomes foram indicados pelo Conselho Deliberativo do CNPq. Não há ainda nenhuma resposta oficial. 4) Foi discutido informalmente na última reunião da diretoria da SAB, os problemas com o grupo de radioastronomia do INPE. Foi enviado telex ao Diretor do INPE manifestando preocupação e solicitando a preservação do grupo. O telex foi respondido pelo Dr. Marcos Raupp que convidou a diretoria a visitar o INPE. 5) A SAB, em nome dos astrônomos brasileiros ofereceu o Brasil como sede para a Reunião Regional Latino-Americana de Astronomia de 1989. Em seguida, a Presidente apresentou o relatório financeiro. O saldo da reunião anual anterior era de Cz\$ 10.675,80. Foram recebidos Cz\$ 23.364,14 (Cz\$ 16.102,14 referente às unidades de sócios, e Cz\$ 7.262,00 referente às assinaturas do Boletim. O saldo atual é de Cz\$ 16.579,45. A

Presidente comunicou também que foram concedidos Cz\$ 280.000,00 pelo CNPq e CAPES para a realização desta reunião, sendo distribuídos aos participantes do IAG-USP, INPE, UFRGS e DN. Finalmente, a Presidente agradeceu o IAG-USP no auxílio à SAB, com o empréstimo de Cz\$ 165.000,00, em vista da não liberação, em tempo hábil, por parte do CNPq e CAPES, dos recursos acima. Em seguida, a Presidente anunciou o terceiro item da pauta: "Valor da Anuidade para 1988". A Presidente sugeriu que os valores das anuidades para 1988 continuassem sendo de 2 DTN para sócios efetivos e 1 DTN para sócios aspirantes. A sugestão foi aceita por todos. Em seguida, foi anunciado o quarto item da pauta: "Local da próxima reunião anual da SAB". O Secretário-Geral fez uso da palavra e comentou sobre as dificuldades que a diretoria enfrentava em organizar a reunião anual da SAB juntamente com a SBPC. Em seguida o Secretário propôs que a diretoria escolhesse o local da próxima reunião e que a SAB mantivesse algumas atividades na reunião da SBPC, tais como ministração de cursos e simpósios. Em seguida, o sócio Francisco X. de Araújo propôs que a próxima reunião anual fosse realizada em conjunto com a SBPC. Após discussões, a Presidente colocou em votação a proposta formulada pelo Secretário, sendo aprovada com 39 votos favoráveis, 4 votos contrários e 3 abstenções. Colocada em votação a proposta formulada por Francisco X. de Araújo, é recusada por 4 favoráveis e 42 votos contrários. Em seguida, a Presidente anunciou o quinto item da pauta: "Admissão de novos sócios". O Secretário-Geral, na qualidade de Presidente da Comissão de Admissões, apresentou o nome e respectiva situação acadêmica da seguinte candidata, cuja aceitação a Comissão de Admissões recomendava na categoria de sócio efetivo: Rute Helena Trevisan. O parecer da Comissão foi colocado em votação sendo aprovado por unanimidade. Procedeu, depois, analogamente, com relação a candidatos cuja aceitação a Comissão de Admissões recomendava na categoria de aspirante: Regina Maria Roveri, Adélia Firmani Lima Botti, Cleiton Joni Benetti Lattari e Luiz Augusto Leitão da Silva. O parecer da Comissão foi posto em votação em relação a esses postulantes, tomados em bloco, e aprovado por unanimidade. Finalmente, a Comissão de Admissões recomendou a não aceitação do candidato Everton Ludke, com o parecer "O postulante não satisfaz o artigo 5º do Estatuto". O parecer foi colocado em votação e aprovado por unanimidade. A Presidente retomou a palavra e anunciou o sexto item da pauta: "Mudança de Categoria de Sócios". Foi apresentada uma lista com os nomes dos sócios: Júlio César Penereiro, Antonio Alencar Atencar Andrade, João Batista Garcia Canalle, Charles José Bonatto, Alex André Schmidt, Helaine Barroso dos Reis, Setma Junqueira, Marcelo Byrro Ribeiro, Ana Cristina de Oliveira Cancoro e Peter Leroy Faria, uma vez que os mesmos haviam obtido o título de Mestre. Foram postos em votação esses nomes e aprovados unanimemente. Em seguida, a Presidente anunciou o sétimo item da pauta: "Moções". O sócio Roberto Vieira Martins apresentou a moção abaixo, em função dos problemas que vinha ocorrendo com o grupo de

Radioastronomia do INPE: "A Sociedade Astronômica Brasileira em Assembléia Geral Ordinária de 16/7/87, gostaria de manifestar sua preocupação com a demora em se dar solução para a situação conturbada que vive o grupo de radioastronomia do INPE há três meses. Consideramos preocupante que soluções de natureza administrativa não contemplem a tradição e idoneidade de um grupo de pesquisa reconhecidamente competente e ativo cientificamente e com décadas de funcionamento. Solicitamos solução que respeite a integridade do grupo de radioastronomia do INPE e que permita a continuidade de produção científica a nível compatível com a sua tradição". Após longos debates, a Presidente colocou em votação a moção, sendo aprovada com 39 votos favoráveis, 4 votos contrários e 3 abstenções. A Assembléia, decidiu também, encaminhar a moção diretamente ao Ministro da Ciência e Tecnologia. A Presidente anunciou o oitavo item da pauta: "Centro Latino-Americano de Astrofísica". A Presidente comunicou interesse por parte da Universidade Nacional Autónoma do México, na criação de um Centro Latino-Americano de Astrofísica. Após discussões, a Assembléia decidiu que a SAB encaminharia manifestação em apoio à criação desse Centro, indicando o nome do Prof. Reuven Opher para contato, em vista de seu interesse. Em seguida, o sócio Roberto V. Martins fez uso da palavra para sugerir à diretoria da SAB a solicitação junto ao CNPq, da inclusão de mais um representante no assessoramento do Comitê de Física e Astronomia do CNPq. A sugestão foi aceita por todos os presentes. A Assembléia foi encerrada às 20:45 horas. Para constar, lavrei a presente Ata que vai por mim datada e assinada. Brasília, 16 de julho de 1987. Ronaldo Eustáquio de Souza, Secretário-Geral.

RESUMOS DAS COMUNICAÇÕES A SEREM APRESENTADAS NA XV REUNIÃO ANUAL DA S.A.B.

AREA: ASTRONOMIA GALACTICA

UM MODELO PARA A ESTRUTURA DA GALAXIA. Adélia F.L. Botti e Jacques R.D. Lépine (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Foi considerado um modelo da Galáxia em que os braços espirais, representados por espirais logarítmicas, tiveram suas posições determinadas de forma a satisfazer as direções tangenciais observadas. A perturbação no campo de velocidades, produzida por estes braços e prevista pela teoria de ondas de densidade, foi introduzida para: 1) verificar as curvas de rotação resultantes e 2) calcular as distâncias cinemáticas de traçadores tais como regiões HII, nuvens moleculares gigantes, etc. Chega-se a um modelo auto consistente, em que a dissimetria Norte-Sul da curva de rotação é explicada, e os objetos cujas distâncias foram determinadas a partir do novo campo de velocidade aparecem distribuídos sobre os braços.

FORMAÇÃO DE FILAMENTOS EM RESTOS DE SUPERNOVAS POR INSTABILIDADE TÉRMICA. E.M. de Gouveia Dal Pino e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Neste trabalho realizamos uma extensão da investigação preliminar de Simon e Axford (1967), sobre a formação de instabilidade térmica (IT) por radiação sincrotrônica na Nebulosa do Caranguejo. Para tal utilizamos: 1) dados observacionais recentes obtidos em rádio (Swinbank 1980) para extrair parâmetros relevantes na formação da instabilidade térmica, como a pressão eletrônica e a emissividade volumétrica sincrotrônica + compton inverso; 2) a taxa de expansão média observada da fonte; e 3) um modelo não-linear para a investigação da formação de condensação via IT. Uma importante condição na formação da estrutura filamentar é a exigência de que a mesma formou-se em um intervalo de tempo menor que o tempo de vida da fonte ( $\sim 934$  anos no caso da Nebulosa de Caranguejo). Assim sendo, no presente estudo, avaliamos as condições físicas em restos de supernovas, como o campo magnético (fora da equipartição), a energia média dos elétrons relativísticos e a densidade eletrônica necessárias

para a produção dos filamentos não-térmicos observados, através de instabilidade térmica governada por perdas radiativas sincrotron + compton inverso, em tempos inferiores ao tempo de vida dos restos de supernova.

ESTUDO DOS ESTÁGIOS FINAIS DO PROCESSO DE NUCLEAÇÃO DE GRÃOS INTERESTELARES. S.C.F. Rossi e P. Benevides-Soares (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

O estudo da nucleação homogênea dos componentes sólidos do meio interestelar pode fornecer estimativas de alguns parâmetros observáveis em processos que ocorrem natural ou experimentalmente, tais como: tamanho médio do grão, concentração em função do tempo e da posição e temperatura de condensação.

Em geral, o modelo matemático, que descreve o processo de formação de grãos, é constituído por uma série infinita de equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem. O tratamento numérico de tal sistema requer vários tipos de aproximações (ver por ex., Gail et al, 1984 Astron. Astrophys. 133, 320), além da imposição de condições de contorno ad hoc.

Estudamos neste trabalho alguns aspectos numéricos do problema, através da solução de um sistema de equações diferenciais para os momentos da distribuição das concentrações numéricas sujeito a condições de contorno dadas pela aproximação quase-estática (Rossi e Benevides-Soares 1988 Astron. Astrophys. 192, 379). Como exemplo, apresentamos um estudo da nucleação de grafite em envelopes de estrelas gigantes carbonadas.

ESTRUTURA TRIPLA NA FONTE MASER DE H<sub>2</sub>O DE 8 km s<sup>-1</sup> DE ORION. J.W.S. Vilas Boas (Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE/MCT) e Z. Abraham (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Neste trabalho apresentamos os resultados observacionais que indicam a presença de estrutura tripla na raia maser de H<sub>2</sub>O de 8 km s<sup>-1</sup> na nebulosa de Orion. Duas das componentes estão nitidamente separadas por 35 kHz (0.4 km s<sup>-1</sup>) no perfil da linha. Foram detetadas variações do grau e do ângulo de polarização ao longo da linha (resolução de 15 kHz). Interpretamos os dados como o resultado de uma superposição de várias componentes, centradas em velocidades diferentes e com intensidades, grau e ângulo de polarização diferentes. Três componentes foram necessárias para reproduzir completamente os dados.

MAPEAMENTO EM 22 GHz DE UMA REGIÃO EXTENSA PRÓXIMA A G337.0-0.1. C.E. Tateyama, L.C.L. Botti e N.S.P. Sabalisk (Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE/MCT).

Este trabalho contém o mapeamento preliminar em 22 GHz, de uma região extensa e complexa do plano galáctico, contendo remanescentes de supernova superpostas à regiões HII. Os remanescentes estudados são do tipo "filled center" ou "CRAB".

Mapas obtidos em frequências mais baixas (5 GHz) permitem calcular a distribuição de índice espectral na região, visto que os feixes em 22 GHz e 5 GHz são similares.

Este estudo inédito em altas frequências fornecerá maiores informações à respeito do meio interestelar.

GRADIENTES VERTICAIS NA GALAXIA A PARTIR DE NEBULOSAS PLANETARIAS. M. Faúndez-Abans (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT) e W.J. Maciel (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

É bem conhecida a existência de uma variação nas abundâncias dos elementos pesados ao longo de um eixo perpendicular ao plano galáctico. Os objetos do disco são geralmente ricos em metais, enquanto que na região do halo galáctico são normalmente encontrados objetos pobres em metais. O papel desempenhado pelas nebulosas planetárias neste caso não é muito claro, já que as nebulosas incluem objetos de diferentes populações. Neste trabalho, uma amostra de nebulosas dos tipos I, II, III e IV de Peimbert é usada para obter informações sobre o gradiente vertical de elementos como He, D, N, S, C, Ne, Ar e Cl. Conclui-se que as nebulosas de tipo II não apresentam gradientes mensuráveis, enquanto que para o conjunto dos objetos considerados, gradientes de O, S, Ne e Ar são observados. (CNPq, FAPESP).

ALGUNS LIMITES SUPERIORES PARA A DETECÇÃO DE MASERS DE H<sub>2</sub>O E OH NA NUVEM ESCURA Rho OPHIUCUS. W.G.L. Pöppel (Instituto Argentino de Rádio Astronomia, Argentina) e E. Scalise Jr. (Departamento de Rádio Astronomia do Instituto de Pesquisas Espaciais, INPE/MCT).

São apresentados os resultados do mapeamento em 1667 MHz (OH) da nuvem escura Rho Ophiucus, bem como os resultados observacionais de 27 pontos do catálogo IRAS onde buscamos emissão maser da molécula de vapor d'água (2235.08 MHz).

Tendo por base as observações rádio e no infravermelho, foi sugerida a iminente formação de um aglomerado estelar na região, em particular nos pontos A, B1 e B2, mas ainda não há indícios de emissão molecular maser associada a essas regiões protoestelares.

OBSERVAÇÕES DE MASERS DE VAPOR D'ÁGUA NA DIREÇÃO DE FONTES IRAS ASSOCIADAS A REGIÕES HII E NUVENS MOLECULARES. M.A. Braz, Jane C.G. Hetem (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), E. Scalise Jr., J.L. Monteiro do Vale (Departamento de Rádio Astronomia do Instituto de Pesquisas Espaciais, INPE/MCT) e M. Gaylard (Observatório de Rádio Astronomia de HARTEBESTHDEK, África do Sul).

A busca de novos masers de vapor d'água foi efetuada na direção de 187 pontos do catálogo IRAS não observados anteriormente. Como os pontos selecionados para esta pesquisa possuem índice de cor típicos de masers de vapor d'água, os resultados obtidos estão situados abaixo da expectativa. Apenas oito novos masers foram detectados acima do limite de 0,5 K (20 Jy), estabelecido para este trabalho. Em três destes novos masers foi detectada também emissão maser em OH. Nenhum maser de metanol foi detectado na direção dos novos masers de água.

ÁREA: ASTRONOMIA EXTRAGALÁTICA

EQUAÇÕES ALTERNATIVAS PARA O TEOREMA DO VIRIAL - APLICAÇÕES AOS SISTEMAS ESFÉRICOS. J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Em geral, para os sistemas estelares, observamos grandezas físicas tais como a velocidade de dispersão, a distribuição de brilho, que representam integrações ao longo da linha de visada. Processos de inversão levam a introdução de erros numéricos que aumentam a incerteza dos resultados. Neste trabalho, apresentamos fórmulas aplicáveis diretamente às grandezas observadas (projetadas) e efetuamos aplicações, determinando as massas do aglomerado globular  $\omega$  Cen e de galáxias E0.

MASSA DE HALOS GALACTICOS. J.A. de Freitas Pacheco e A.C.A. Borges (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Neste trabalho, estimamos a massa do halo da Galáxia, a partir de um modelo de distribuição de massa que cresce linearmente com a distância ao centro. Tal modelo é compatível com o que observado de curvas de rotação (Innanen et al. - 1981). Utilizamos os aglomerados globulares (AG) de tipo "F" como partículas teste para o potencial gerado pela distribuição de massa. A dispersão de velocidades, na linha de visada, calculada a partir do modelo mostra boa concordância com a que observada para os AG. Aplicamos ainda o modelo para M87.

DISPERSÃO DE VELOCIDADE ENTRE GALÁXIAS E O PARÂMETRO DE DENSIDADE. J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e Ruth Bruno (Departamento de Física da Universidade Federal Fluminense).

Uma nova estimativa do parâmetro de densidade baseada na dispersão de velocidade entre galáxias é apresentada. Na nossa abordagem determinamos a dispersão de velocidade geral da galáxia a partir de uma amostra de 151 galáxias elípticas, sob a suposição de que os movimentos peculiares constituem um processo aleatório, isotrópico e homogêneo. A relação entre a luminosidade e o raio efetivo é usada como indicador de distância.

Os resultados de nossos cálculos indicam uma dispersão de velocidade tridimensional de  $230 \pm 20$  km/s, a qual implica num parâmetro de densidade  $\Omega = 0.060 \pm 0.015$ , dentro dos limites da teoria linear, consistente com o modelo de Universo no qual a maior parte da energia se deve à matéria ordinária.

ESTUDO DA DINÂMICA DE AGLOMERADOS CD. M.M. Cassiano e R.E. de Souza (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Neste trabalho fazemos um estudo da dinâmica de aglomerados CD, propondo um modelo no qual uma galáxia CD, localizada inicialmente no centro de massa do aglomerado, se desloca devido às flutuações na aceleração gravitacional provocadas pelas variações na densidade local de galáxias do aglomerado.

Baseados neste modelo, propomos um método de simulação a partir do qual estimamos valores médios esperados para

posição e velocidade da CD, que permanece migrando em torno do centro de massa do aglomerado.

Os valores obtidos nessas simulações estatísticas reproduzem os valores esperados por um modelo analítico simplificado. Além disso, mostram estar em bom acordo com os valores obtidos em simulações de N-corpos.

O modelo analítico proposto, apoiado pelas simulações estatísticas, nos fornece uma correlação entre a localização da CD em relação ao centro de massa do aglomerado e a componente da velocidade em uma direção qualquer, de onde podemos obter uma estimativa para a massa total do aglomerado. (FAPESP, CNPq).

A ORIGEM DE CAMPOS MAGNÉTICOS NO MEIO INTERGALÁTICO E EM HALOS GALÁTICOS. L.C. Jafelice e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Normalmente se supõe que a origem de campos magnéticos galáticos é o resultado de ação dínamo, e que a origem de campos magnéticos intergaláticos é primordial, embora para ambas as propostas não tem sido feita análise numérica detalhada de modelos realistas. Sugerimos uma origem alternativa e até agora não considerada para campos magnéticos intergaláticos (com comentários sobre as implicações na geração de campos magnéticos galáticos): a produção de campos magnéticos devido aos jatos de núcleos galáticos. Observações de jatos extragaláticos mostram que eles geralmente têm um campo magnético axial,  $B_z$ , e parecem necessitar um campo azimutal confinador,  $B_\phi$ . Sugerimos que a origem de  $B_z$  é o disco de acreção no núcleo galático (e.g. Begelman; Blandford e Rees, 1984) e a origem de  $B_\phi$  é o amortecimento de ondas MHD (Jafelice, Opher, Assis e Busnardo-Neto, 1988) e/ou ondas Alfvén cinéticas (Jafelice e Opher, 1987). Sugerimos que todas as galáxias produzem esses jatos em vários níveis de atividade. Usando parâmetros razoáveis, mostramos que o modelo pode produzir as intensidades e estruturas observadas de campos magnéticos intergaláticos. Com respeito à ação dínamo em galáxias, mostramos que o modelo produz um campo magnético "semente" que são ordens de grandeza mais intensa do que a "bateria" de Bierman geralmente usada. O modelo prevê campos magnéticos em halos de galáxias espirais e elípticas de  $1.2 \times 10^{-7}$  G e  $0.9 \times 10^{-7}$  G, respectivamente, e no meio intraaglomerado e interaglomerado de  $0.9 \times 10^{-8}$  G e  $0.9 \times 10^{-9}$  G, respectivamente, em boa concordância com observações. (CAPES, CNPq).

GERAÇÃO DE CORRENTE EM JATOS EXTRAGALÁTICOS POR AMORTECIMENTO CHERENKOV DE ONDAS MHD. L.C. Jafelice, R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), A.S. Assis (Universidade Federal Fluminense) e J. Busnardo-Neto (Universidade de Campinas).

O movimento de jatos extragaláticos altamente ionizados em um campo magnético excitará, em geral, ondas MHD em suas bordas através da instabilidade Kelvin-Helmholtz. Estudamos o amortecimento de ondas magnetosônicas e superficiais nesses plasmas essencialmente acolisionais. Mostramos que, em geral, amortecimento magnético tipo "transit-time" dessas ondas MHD compressivas de baixa-frequência produz apreciáveis correntes elétricas que podem ser dinamicamente importantes. Mostramos, em particular, que a corrente elétrica,  $I$ , produzida em jatos extragaláticos (JE) pode ser significativamente maior que  $I_c$ , a corrente necessária para confinar esses jatos. Tipicamente, para uma densidade de elétrons relativísticos  $n_e$ , nós obtemos uma densidade de corrente  $J \sim D(n_e ec)(c/V_{ph})^2 (B_{MHD}/B_0)^2$ , onde  $V_{ph}$  é a velocidade de fase da onda superficial ou magnetosônica,  $B_{MHD}$  é o campo magnético da onda MHD,  $B_0$  é o campo magnético ambiente, e a carga eletrônica,  $c$  a velocidade da luz, e  $D$  é um fator da ordem da unidade para uma distribuição Maxwelliana relativística e  $\sim 100$  para uma distribuição de lei de potência relativística. Para bombeamento magnético tipo "transit-time", um jato pode ter uma área efetiva para transporte de corrente,  $A_r$ , com a densidade de corrente acima, comparável à área da seção transversal do jato. Usando valores indicados pelas observações de JE intensas, obtemos  $J A_r / I_c \sim 10^4 - 10^{12}$ . (Espera-se, contudo, que assimetrias e baixas-eficiências reduzam esta razão.) (CAPES, CNPq, FINEP).

A ORIGEM DOS NÓS DE RADIO FONTES COMPACTAS SUPERLUMINAIS. E.M. de Gouveia Dal Pino e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

A origem dos nós observados em fontes compactas com movimento aparente superluminal é desconhecida. Até o momento, o modelo básico que melhor explica o movimento superluminal observado é o modelo do feixe relativístico. Este, contudo, apresenta algumas dificuldades: 1) várias fontes superluminais de core-dominante apresentam dimensões lineares (não-projetadas no plano do céu) excessivamente grandes; e 2) vários objetos, tais como os BL Lac, requerem ângulos de sua posição em relação à linha-de-visada,  $\Delta\theta$ , extremamente pequenos para explicar os dados observacionais (e.g.  $\Delta\theta < 1.5^\circ$  com uma probabilidade de se selecionar tal objeto ao acaso  $< 0.03\%$ ). No modelo do feixe relativístico

padrão, assumem-se fatores de Lorentz  $\Gamma \approx 5-10$  os quais implicam velocidades do fluido,  $V_j$ :  $\beta_j^2 \equiv V_j^2/c^2 \approx 0.96 - 0.99$ . No presente trabalho, através de um modelo basicamente não-relativístico, examinamos a possibilidade de os nós serem formados por instabilidade térmica sincrotrônica. Investigamos também a possibilidade de o movimento aparentemente superluminal dos nós dever-se a um jato com velocidade  $V_j$  não-relativística ( $\beta_j^2 \leq 0.7$ ), mas uma velocidade aparente  $V_{ap} \equiv \Delta z/\Delta t$  maior que a da luz, sendo  $\Delta t$  a diferença temporal do colapso resultante de instabilidade térmica através de uma distância  $\Delta z$  entre duas condensações consecutivas. Efetuando cálculos não-lineares, verificamos que com  $\beta_j^2 \leq 0.7$ ,  $U_m/U_m \lesssim 0.2$  e  $U_r/U_m \lesssim 0.3$  (onde  $U_m$ ,  $U_m$  e  $U_r$  são as densidades iniciais de energia dos elétrons relativísticos, do campo magnético e do campo de radiação, respectivamente), criam-se condensadores por instabilidade térmica sincrotrônica a distâncias de alguns poucos parsecs do núcleo da fonte e com velocidades aparentes  $V_{ap} > c$ , conforme observado.

OBSERVAÇÕES EM 22 GHz DE GALÁXIAS PECULIARES DO HEMISFÉRIO SUL. Duília F. de Mello Rabaça e Z. Abraham (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Nosso trabalho consiste na investigação de emissão em rádio frequências de uma amostra de galáxias peculiares do hemisfério sul, uma vez que tais peculiaridades podem ser uma possível evidência de rádio emissão.

Uma amostra de 24 galáxias peculiares foi observada com a antena de 13,7m do Rádio Observatório do Itapetinga (ROI-INPE) na frequência de 22 GHz. Das 24 galáxias, 3 foram detectadas pela primeira vez como rádio emisoras e 4, que já eram fontes conhecidas em outras frequências, tiveram seus fluxos medidos em 22 GHz. (FAPESP).

OBSERVAÇÃO DE UMA AMOSTRA DE QSOs E BLLAES EM 22,30 E 44 GHz. C.R. Rabaça, F. Kokubun, M.R. Mendes e Z. Abraham (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

A proposta deste trabalho é a obtenção de dados em rádio frequências para a determinação do espectro e a verificação de possíveis variabilidades temporais destes objetos.

As observações estão sendo realizadas no contínuo de rádio nas frequências de 22,30 e 43 GHz, no Rádio Observatório do Itapetinga (ROI-INPE), SP, Brasil.

A amostra foi selecionada entre as fontes listadas no catálogo de Kühr et al. (1981, Astron. Astrophys. Suppl. 45, 367) com fluxo estimado maior que aproximadamente 1 Jy entre 22 e 44 GHz e declinação menor que  $+30^\circ$ .

Serão apresentados os resultados preliminares das fontes observadas entre outubro de 1986 e abril de 1988.

3C273: MOVIMENTOS SUPERLUMINAIS E VARIABILIDADE. Z. Abraham (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e L.C.L. Botti (Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE/MCT).

As curvas de variabilidade do quasar 3C273 nas frequências de 22 e 44 GHz obtidas com o radiotelescópio de Itapetinga, foram correlacionadas com as observações em outras frequências e com os mapas de VLBI. Utilizando o modelo de Marshner (ondas de choque se propagando num jato relativista), foi possível identificar em 22 GHz o flare detectado no infravermelho no início de 1983. Extrapolando os resultados para frequência de 10.7 GHz, identificamos a componente C7 no mapa de 1984.1 como a responsável pelo aparecimento do flare. Do modelo, obtemos também que, o índice espectral desta componente é  $\alpha = -1.1$  e que o campo magnético varia como  $R^{-2}$  com a distância ao centro da explosão. A componente C8 do mapa de 1985.6 foi também identificada com a variabilidade em 22 e 44 GHz, que teve início em Julho de 1984.

A EVOLUÇÃO DE FLUXOS DE RESFRIAMENTO EM GALÁXIAS DOMINANTES CENTRAIS EM AGLOMERADOS. A.C.S. Friaça (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Quando se acompanha a evolução do gás em aglomerados de galáxias com modelos hidrodinâmicos, há em alguns casos a formação de um fluxo de resfriamento na região central do aglomerado.

Alguma galáxia massiva presente no centro poderia, neste caso, coletar o fluxo que daria origem a uma população estelar. Investiga-se com atenção o papel da condutividade térmica na formação e estrutura do fluxo de resfriamento. Do mesmo modo, estuda-se os efeitos de diferentes espectros de flutuações de densidade para o gás intraaglomerado, o que leva a perfis de M mais ou menos acentuados. Calcula-se as alterações das distribuições de brilhância e cor devidas à população de acreção. As previsões teóricas são comparadas com observações ópticas e em raios-X de NGC 4696, da CD central de A498 e de outras galáxias.

TESTE  $V/V_{max}$  DE OBJETOS RADIDEMISSORES EM 22 GHz. A.C.A. Borges (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), M.A.G. Maia (CNPq/Observatório Nacional), N.J. Schuch (CNPq/Observatório Nacional e NEPAE/UFMS), V.G. Ortega e I.M. Lima (CNPq/Observatório Nacional).

Construímos uma amostra completa de objetos brilhantes ( $S_{22} > 2$  Jy) na frequência de 22 GHz, a partir de observações efetuadas no ROI-INPE. A qualidade da amostra é suficiente para a aplicação do teste  $V/V_{max}$ . O teste mostra efeitos evolucionários ( $V/V_{max} = 0.63$ ) na população representada pela amostra. Este é aplicado também a subamostras, classificadas por tipos de objetos e classe espectral. Os resultados são comparados aos de outros autores.

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE ESPECTRAL PARA UMA AMOSTRA COMPLETA DE RADIO FONTES EXTRAGALACTICAS EM 22 GHz. V.G. Ortega, M.A.G. Maia (CNPq/Observatório Nacional), A.C.A. Borges (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), N.J. Schuch (CNPq/Observatório Nacional e NEPAE/UFMS) e I.M. Lima (CNPq/Observatório Nacional).

É estudada a distribuição do índice espectral para uma amostra completa (68 objetos) sendo 56 quasares e 12 galáxias em 22 GHz com densidade de fluxo  $> 2$  Jy e declinação  $< +31$ .

A análise é realizada nas regiões espectrais de baixas (2.7/5) GHz e altas (15/22) GHz frequências. As medianas dessas distribuições são 0.04 e 0.12, respectivamente e revelam uma clara tendência de achatamento em altas frequências. Um diagrama bicolor radio dos índices espectrais (2.7/5 GHz) e (15/22 GHz) leva-nos a conclusão de que a amostra completa está constituída essencialmente de objetos com espectro de curvatura negativa neste intervalo de frequências estudado, os quais, geralmente, são radiofontes complexas de várias componentes. É precisamente esta população de fontes com espectro complexo a que mais contribui para o achatamento encontrado na distribuição dos índices espectrais em frequências elevadas.

PERFIS DE LINHAS PROIBIDAS EM NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS. I. Busko e J.E. Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

São apresentados perfis em alta resolução ( $R = 10000$ ) de linhas em emissão proibidas de núcleos ativos de galáxias,

obtidos com o espectrógrafo Coudé do CNPq/LNA. Os resultados são interpretados em termos de modelos de fotoionização com nuvens. A comparação das larguras e formas de perfis de linhas provenientes de regiões com condições de excitação diferentes permite inferir a existência de pelo menos duas regiões emissoras, onde as condições físicas prevalescentes dentro das nuvens são bastante diferentes. Em uma região mais interna, cada nuvem emite simultaneamente linhas de espécies com diferentes condições de ionização; em regiões mais externas cada nuvem emite preferencialmente linhas provenientes de um único íon. Os resultados são comparados com modelos teóricos.

O COMPORTAMENTO CINEMÁTICO DAS GALÁXIAS EM AGLOMERADOS. L. Sodré Jr., H.V. Capelato e J.E. Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT) e Alain Mazure (Université de Science Technique du Languedoc, França).

Comparamos o comportamento cinemático das galáxias espirais e irregulares com o das elípticas e lenticulares, em aglomerados de galáxias. A análise foi feita com base em velocidades radiais de galáxias recentemente publicadas por Dressler para 15 aglomerados e, para outros 6 aglomerados, com dados recolhidos na literatura. Mostramos que, embora o resultado não seja estatisticamente muito significativo, a velocidade de dispersão das galáxias espirais e irregulares é sistematicamente maior que a das elípticas e lenticulares, o que sugere um comportamento cinemático distinto para estes dois grupos. Mostramos também que os resultados são consistentes com a hipótese de que as galáxias espirais e irregulares observadas nos aglomerados não participaram da relaxação violenta e formam uma população recentemente capturada pelos aglomerados.

FORMAÇÃO DE SUB-ESTRUTURAS EM AGLOMERADOS DE GALÁXIAS. Gastão C. Bierrenbach Lima Neto (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), H.V. Capelato e L. Sodré Jr. (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

Foi realizada uma sequência de 5 simulações numéricas de um sistema de 800 partículas em interação gravitacional. As condições iniciais impostas são geradas a partir de funções de distribuição idênticas em todos os casos, procurando simular a formação de um aglomerado de galáxias em cenário "bottom-up", com a massa totalmente contida nas galáxias.

Para cada simulação, em instantes previamente selecionados, determinou-se as sub-estruturas ligadas através de algoritmo de busca de vizinhos (percolação), rejeitando-se os membros energeticamente não-ligados.

As sub-estruturas se formam unicamente durante a fase de expansão do sistema. Verificou-se que as flutuações estatísticas naturais das condições iniciais são responsáveis por uma grande variância tanto na evolução global do sistema como no número e natureza das sub-estruturas que são produzidas. Esta variância pode ser suficiente por si só em explicar a variedade de morfologias observada na distribuição das galáxias em aglomerados. (FAPESP, CNPq).

CÁLCULO DO EFEITO DE MARÉ NA DINÂMICA DE PARES DE GALÁXIAS.  
Selma Junqueira (CNPq/Observatório Nacional) e J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Apresentamos um estudo para o cálculo, em primeira aproximação, do efeito de maré na dinâmica de pares de galáxias. Neste estudo modelamos as galáxias por elipsóides oblongos e determinamos o potencial de interação dos objetos, supondo-se uma das galáxias com uma distribuição extensa de massa e a outra como um ponto. Admitiu-se então a ação recíproca das duas galáxias. A comparação dos resultados encontrados com aqueles obtidos quando supõe-se as galáxias como massas pontuais indica que o efeito de maré, quando adota-se órbitas circulares, não é de influência significativa nos sistemas binários de galáxias.

MECANISMO DE EXCITAÇÃO NOS LINERS. Sofia D. Kirhakos (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT) e Mark Phillips (Cerro Tololo Inter-American Observatory - CTIO, La Serena, Chile).

Através de observações espectrofotométricas na região do infravermelho próxima, analisa-se a viabilidade de se empregar as linhas de emissão de Enxofre [SIII] 9069, 9532, como diagnóstico do mecanismo de ionização nos liners. Diagramas de excitação [SII]/H $\alpha$  x [SIII]/H $\alpha$ , onde são incluídos modelos teóricos de fotoionização e de ondas de choque, representantes de restos de supernova, regiões HII e núcleos ativos de galáxias, mostram que os liners apresentam uma tendência a ocupar a mesma região que as galáxias de Seyfert. Isso favoreceria a fotoionização, entretanto em

alguns casos, o aquecimento por ondas de choque poderia ser um mecanismo dominante.

ESPECTROSCOPIA DE NÚCLEOS DE GALÁXIAS COM BAIXA ATIVIDADE E INTENSO. Thaís Storch Bergmann e Miriani G. Pastoriza (Instituto de Física - UFRGS).

São apresentados os resultados do estudo de seis espectros de núcleos de galáxias com baixa atividade e emissão intensa de [NII]  $\lambda$  6548, 6584. Os perfis das linhas de emissão são analisados em detalhe mostrando a existência de mais de uma região emissora em quatro dos núcleos estudados. São apresentadas conclusões sobre as condições físicas e abundância do gás nuclear a partir da comparação entre as intensidades relativas das linhas de emissão observadas e valores por modelos de fotoionização.

ABUNDANCIA DE NITROGÊNIO EM NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS.  
Thaís Storch Bergmann (Instituto de Física - UFRGS).

Discute-se a questão da abundância de nitrogênio em núcleos ativos através do resultado obtido a partir da observação de 6 núcleos de baixa atividade com [NII]/H $\alpha$  e de dados da literatura para vários LINERS e Seyferts 2. Investiga-se a correlação entre a razão [NII]/H $\alpha$  e o tamanho da região observada nestes núcleos.

EFEITOS DE PROJEÇÃO EM FONTES DUPLAS DE RADIO E A RELAÇÃO LAS-z. Joel C. Carvalho (Departamento de Física/ UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

A relação entre a dimensão total (LAS) e o redshift (z) das fontes extragalácticas é de grande importância em cosmologia. Sua determinação é contudo prejudicada por efeitos de projeção devido ao ângulo de inclinação das fontes com respeito a linha de visada. Em geral tais efeitos são minimizados utilizando-se apenas fontes próximas ao envelope superior do diagrama LAS-z. No entanto, para uma amostra de fontes de radio duplas este efeito pode ser estatisticamente corrigido usando-se um método baseado na geometria destas fontes. Este método é empregado aqui para estudar a relação LAS-z. Numa primeira etapa uma amostra simulada de fontes,

com ângulo de projeção conhecido, é usada com o intuito de testar o método, para diferentes modelos cosmológicos. Em seguida o método é empregado para uma amostra real de fontes duplas.

OBSERVAÇÕES FOTOMÉTRICAS DA GALAXIA NGC 6835. Maria de Fátima S. Schroder e S.O. Kepler (Instituto de Física - UFRGS).

Frames CCD nas bandas B, V, R, I foram obtidos para a galáxia espiral NGC 6835. As observações foram feitas usando um CCD TI acoplado ao telescópio de 91 cm do Observatório Interamericano de Cerro Tololo em junho de 1987. O CCD foi usado no formato de 400 x 400 pixels e um pixel efetivo de 30  $\mu$ m, correspondente a uma escala de 0.496" por pixel. As quatro frames foram reduzidas para obter mapas de isofotas, magnitudes integradas e perfis de luminosidade deconvolvidos pelo efeito de seeing.

DETERMINAÇÃO DE POSIÇÕES DE RADIFONTES EXTRAGALÁTICAS A PARTIR DO "ESO B SURVEY". Roberto V. Martins e Marcelo Assafin (CNPq/Observatório Nacional).

As coordenadas equatoriais das contra partidas óticas de radiofontes extragaláticas são obtidas a partir de medidas de posições nas cópias em filme do "ESO B SURVEY". As estrelas de referência utilizadas são as do catálogo astrométrico Perth 70.

A dificuldade principal encontrada, reside numa determinação coerente de centros de imagens de objetos de magnitudes entre 4 a 10 (estrelas) e 16 a 19 (radiofontes).

Utilizando-se matrizes das imagens obtidas no microdensitômetro do ON, comparou-se as posições obtidas através de vários processos de centragem (centróide das imagens, centro das figuras de difração) com posições óticas de radiofontes obtidas através de medidas visuais das mesmas placas obtidas por Walker e West (A & A, 156, 1986).

AREA: ASTRONOMIA ESTELAR

CONDIÇÕES FÍSICAS NA NOVA SIMBIÓTICA HMSge. J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), D.F. Lopes, S.J.C. Landaberry (CNPq/Observatório Nacional) e J.G. Veliz (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT).

Observações espectroscópicas (Cassegrain e Coudé) de HMSge cobrindo um período de dois anos são apresentadas. Comparação com espectros obtidos anteriormente mostra que a excitação do gás continua aumentando. A densidade e a temperatura eletrônica da região onde se formam as linhas de emissão forma estimadas, bem como a composição química do gás. Tais resultados são analisados em termos dos modelos propostos para novas simbióticas.

SUPERNOVA 1986L EM NGC1559. Sofia D. Kirhakos (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT, S. José dos Campos (SP)).

Apresentamos uma compilação de observações fotométricas e espectroscópicas da SN1986L realizadas durante um período de 6 meses, por diversos astrônomos no Observatório Interamericano de Cerro Tololo. Imagens CCD obtidas com filtros de banda larga B e V foram utilizadas para a análise fotométrica. Esta supernova, classificada como sendo de tipo II, explodiu em outubro de 1986 na galáxia NGC1559, próxima a uma região HII. Utilizando imagens CCD obtidas em novembro de 1987, quando a SN não estava mais presente, corrigiu-se a curva de luz da magnitude devido a influência da região HII no "background".

ABUNDÂNCIA DO CARBONO EM ESTRELAS WOLF-ROYET CARBONADAS. M.A. Machado e J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

As linhas do carbono em oito estrelas WC foram analisadas, usando a técnica das Probabilidades de Escape de Sobolev, a fim de derivar as razões C/He nas atmosferas estelares. Os resultados mostram que as abundâncias do carbono são comparáveis as do hélio.

Além disso, as taxas de perda de massa foram calculadas a partir das linhas de recombinação HeI  $\lambda$  5876 e HeII  $\lambda$  4686.

Para isso, nós consideramos a contribuição do carbono no peso atômico médio e na densidade eletrônica. As taxas de perda de massa resultantes, que variam entre  $0.8 \times 10^{-4} M_{\odot}/\text{ano}$  e  $1.0 \times 10^{-4} M_{\odot}$ , são cerca de 3 vezes maior do que aquelas estimadas quando atmosferas de puro hélio são assumidas. (CNPq).

A ABUNDANCIA DO He EM ESTRELAS SIMBIÓTICAS. J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e S.J.C. Landaberry (CNPq/Observatório Nacional).

Recentemente, modelos para simbióticas onde a região na qual se formam as linhas de emissão está associada ao vento da estrela M, ionizado pela anã-branca, foram analisados em detalhe por Nussbaumer & Vogel (1987). Tais modelos implicam que a abundância do He reflete a composição química do envelope da estrela M. Visando verificar tais idéias, efetuamos um estudo espectroscópico de uma amostra de estrelas simbióticas no LNA. Os resultados deste estudo serão apresentados na reunião.

ESPECTRO CICLOTRÔNICO DAS COLUNAS DE ACRESÇO DAS VARIÁVEIS AM HÉRCULES. J.B.G. Canalle e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Recentemente foi argumentado que os espectros ciclotrônicos das variáveis AM Hércules somente podem ser reproduzidas usando-se colunas de acreção altamente não-homogêneas. Por exemplo, num recente trabalho de Wu e Chanmugam (1988), eles usaram um modelo com dois cilindros concêntricos, sendo que para a fonte CW 1103 + 254, o cilindro central é 1000 vezes mais denso que o cilindro externo e com raio externo 14 vezes maior que o interno; sendo porém, homogêneo em temperatura e campo magnético. Nós mostramos que estas colunas altamente não-homogêneas em densidade não são necessárias. Mostramos que para a fonte acima podemos reproduzir bem o espectro ciclotrônico com uma coluna essencialmente homogênea em densidade e temperatura mas usando a não-homogeneidade prevista para o campo magnético dipolar.

ESPECTROSCOPIA DE NOVA CENTAURI 1986. J.A. de Freitas Pacheco, R.D.D. Costa (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), S.J.C. Landaberry (CNPq/Observatório Nacional) e J.G. Vetz (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT).

Esta nova, relativamente brilhante, atingiu no máximo de luz (ocorrido em dezembro de 1986)  $V \approx 4^m 5$ . A fase inicial da explosão foi seguida em grande detalhe através de observações Coudé-Reticon. Pode-se notar a presença de diferentes camadas ejetadas e a presença de um "vento" associado a remanescente da explosão. Nas fases iniciais, além das linhas de Balmer, o espectro na região visível está dominado por linhas do FeII e FeIII. Na fase "nebulosa", Nova Cen 86 vem sendo observada no LNA até o presente, destacando-se as linhas do [OII], [OIII], [NII], [AIV], [AV], além das linhas de Balmer e do He.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS FONTES DE INFRAVERMELHO DO "SURVEY" DE VALINHOS. Oscar T. Matsuura e Roberto P. Ortiz (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

No "survey" de Valinhos foram catalogados 1.673 objetos punctiformes, detectados na banda K (2,2 micron), numa faixa, ao longo do Plano Galáctico, definida por:  $|b| \leq 5^\circ$ ;  $260^\circ \leq l \leq 360^\circ$ . O principal trabalho baseado no "survey" consistiu na observação fotométrica, no infravermelho próximo, de 630 objetos, cujas identificações com fontes do Catálogo de Fontes Punctiformes do IRAS foram discutidas alhures. Este trabalho descreve a distribuição espacial dos objetos catalogados no "survey" com magnitude  $K \leq 3,5$ . A densidade superficial é bastante variável, e não apresenta correlação com nuvens escuras. A presente distribuição foi comparada com outras, obtidas anteriormente por métodos fotográficos e com prisma de objetiva (magnitude  $I < 10,3$ ), em que se discrimina estrelas dos tipos: M normal, Mira, C e S. A maioria dos objetos do "survey" de Valinhos consiste em gigantes não variáveis, mais tardias que MG, dentro de uma esfera com raio de  $\sim 1$  kpc. (R.P.D. foi Bolsista de I.C. da FAPESP, Proc. 86/1954-9.)

BOMBEAMENTO DE MASERS INTERESTELARES INTENSOS DE ÁGUA POR ELÉTRONS QUENTES DE PRECURSOR MAGNÉTICO. Mauro D. Tonasse e Oscar T. Matsuura (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Foi proposto, recentemente, que nos componentes individuais mais intensos de fontes interestelares de maser de água, o bombeamento por elétrons acelerados em precursor magnético seria o adequado. No presente trabalho é construído um modelo auto-consistente, em que uma condensação atua como obstáculo ao escoamento do fluxo molecular de uma estrela de grande massa, nos estágios finais de sua formação. Dado que o escoamento é super-sônico, um choque primário, em forma de arco, se forma externamente, ao mesmo tempo em que um choque secundário se propaga internamente à condensação. O precursor magnético de interesse é o associado ao choque secundário. O modelo envolve equações hidromagnéticas que descrevem o precursor; equação do movimento da condensação; equação da conservação de energia e luminosidade do maser; equações de estabilidade hidrodinâmica e do tempo de dispersão da condensação; equação do tempo de vida do choque secundário e equação do tempo de relaxação do nível maser superior. No procedimento numérico as variáveis do maser: dimensão, luminosidade, distância à fonte excitadora e tempo de vida, tiveram seus intervalos de variação supostamente conhecidos observacionalmente. Já a perda de massa, a velocidade do fluxo molecular, o campo magnético, o tamanho da condensação e o tamanho do precursor, foram expressos em função da densidade de moléculas neutras na condensação. Concluiu-se que não é possível conciliar os valores típicos de luminosidade com os de distância às fontes excitadoras. Parece, pois, que o bombeamento aqui considerado não subsiste a um tratamento auto-consistente, e que as elevadas luminosidades observadas continuam sem explicação. (Durante a elaboração deste trabalho, M.D.T. recebeu bolsa de mestrado da CAPES (PICD) e, atualmente, bolsa A. de Moraes.)

SISTEMAS Be/ESTRELA DE NEUTRON: A EMISSÃO X EXPLICADA SEM ESFORÇO. E. Janot Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Mostra-se que as luminosidades observadas em raios X dos vários sistemas Be/X são facilmente reproduzidas, supondo-se que elas se dão por acreção pela estrela de neutrons de matéria de um envelope Be clássico.

VENTOS PROTOESTELARES EMPURRADOS POR ONDAS ALFVÉN. V.S. Jatenco-Pereira e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Entramos nos detalhes do cenário de Larson (1982) no qual existe uma conexão entre as massas de estrelas jovens,  $M_0$ , e a densidade ambiente,  $\rho_0$ : estrelas formadas recentemente produzem ventos fortes e maior a densidade  $\rho_0$ , requer um vento mais forte para soprar a matéria. Sugerimos que os ventos são empurrados por ondas Alfvén, o maior requer uma densidade maior do fluxo Alfvén,  $\Phi_{M0}$ . Avaliamos  $\Phi_M$  em função de  $\rho_0$  e  $M_0$ . Estudamos os mecanismos de dissipação de ondas Alfvén: amortecimento não-linear ( $L_1$ ), amortecimento superficial resonante ( $L_2$ ), e amortecimento turbulento ( $L_3$ ), e mostramos que estes processos podem produzir o amortecimento necessário para criar os escoamentos de massa protoestelar observados. Para  $M_0 \approx 1 M_\odot$  e  $M_0 \approx 10 M_\odot$  avaliamos os parâmetros  $\Phi_{M0}$ ,  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $\rho_0$ ,  $\bar{B}$  e  $(\delta v^2)^{1/2}$  necessários para produzir os escoamentos moleculares bipolares massivos observados com velocidade baixa. ( $U_0 \sim 10 - 50$  km/s e  $\dot{M} \sim 10^{-3} M_\odot/\text{ano}$ ) e os escoamentos parcialmente ionizados com velocidade alta ( $U_0 \sim 250$  km/s e  $\dot{M} \sim 10^{-4} M_\odot/\text{ano}$ ), onde  $M_0$  é a massa da nuvem protoestelar,  $U_0$  a velocidade terminal do vento,  $\dot{M}$  a perda de massa média,  $\dot{M}_i$  a perda de massa iônica média,  $M_0$  o fluxo de ondas Alfvén (ergs/cm<sup>2</sup>-s),  $L_i \equiv 1/2 \dot{M}_i u_i^2$ ,  $L_0$  a luminosidade,  $\rho_0$  a densidade,  $\bar{B}$  o campo magnético médio e  $(\delta v^2)^{1/2}$  a amplitude Alfvénica. Em particular, as variáveis  $\bar{B}$ ,  $u$  e  $(\delta v^2)^{1/2}$  em função da distância radial,  $r$ , são previsões da teoria, e podem ser medidos observacionalmente no futuro próximo.

NSV 12615: ESTUDO FOTOMÉTRICO DOS ECLIPSES. R. Baptista (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), J.E. Steiner e F. Jablonski (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT, S. José dos Campos (SP)).

NSV12615 é uma variável cataclísmica (VC) eclipsante do tipo SU UMa, recentemente descoberta por Jablonski & Steiner. Apresentamos um estudo dos seus eclipses, incluindo a determinação do perfil médio, o comportamento dos resíduos em relação ao perfil médio em diferentes noites e o exame de parâmetros como largura/profundidade médias, instantes de contato. A utilização das curvas média e de resíduos com o programa de reconstrução de imagens (PRIDA) pode fornecer informações valiosas sobre a estrutura e o espectro do disco neste sistema. Apresenta-se também um refinamento da efeméride de determinação dos instantes de mínimos. VC's do tipo SU UMa apresentam uma modulação cujo período difere do orbital por  $\leq 3\%$ , que é bastante evidente em "outbursts".

Apresentamos resultados da análise harmônica e do espectro de potência das curvas de luz de NSV12615 fora do eclipse.

FOTOMETRIA RÁPIDA DE AE AQUARI. F.J. Jablonski (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT, S. José dos Campos (SP)).

AE Aqr é uma variável cataclísmica do tipo DQ Her, que apresenta pulsações de brilho com 33.07 segundos de período. Esta pulsação é muito estável, e provavelmente tem origem na rotação da anã branca do sistema. Apresentamos os resultados da fotometria rápida dessa variável cataclísmica realizada nos últimos sete anos no Laboratório Nacional de Astrofísica. Compara-se à estabilidade das oscilações em AE Aqr àquela apresentada por outros sistemas estudados com a mesma técnica (EX Hya, V1223 Sgr, AO Psc e FO Aqr). Discute-se as implicações físicas da grande estabilidade observada nas pulsações de 33.07 s.

ST Cha: VARIÁVEL CATACLÍSMICA DO BXBM?. D. Cieslinski (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Serão apresentados os resultados obtidos da análise de dados fotométricos históricos e de dados fotométricos e espectroscópicos atuais de ST Cha. A análise dos dados fotométricos históricos mostra que ST Cha é um sistema eclipsante com possíveis períodos dados pela fórmula:  $P = 1,9959/(2n + 1)$  horas ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ). Os períodos mais prováveis sendo 6,8 horas ( $n = 3$ ) e 9,6 horas ( $n = 2$ ). Estes períodos são típicos para variáveis cataclísmicas (VCs) luminosas e mesmo para binárias-X de baixa massa (BXBM). Fotometria UV e fotometria rápida revelam que o sistema apresenta características destes sistemas, como excesso de ultravioleta e cintilação intrínseca. Em pelo menos uma ocasião, a análise dos dados de fotometria rápida mostra uma modulação em torno de 20 minutos (possivelmente associada à rotação da anã branca). Períodos dessa ordem são típicos em VCs do tipo polar intermediário. Espectroscopicamente ST Cha apresenta um contínuo azulado, bastante acentuado, do qual se destaca a série de Balmer em absorção. As linhas são razoavelmente largas de pouco profundas. HeII 4686 aparece fracamente em emissão. Novas anãs em erupção e UX UMa também apresentam espectros com estas características. Se ST Cha for realmente uma BXBM, esse será o primeiro caso de uma BXBM selecionada ópticamente.

PULSAÇÕES ÓPTICAS EM HD534-581. Marcos P. Diaz, J.E. Steiner, F.J. Jablonski (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

A fonte X HD534-581 foi identificada como uma variável cataclísmica com grande atividade fotométrica em 1984 por Tuohy et al (Astrophys. Journal, 311:275, 1986); são discutidas as principais características observacionais do objeto: o espectro de alta excitação, a emissão em raios-X, a ocorrência de flares de mais de 0.6<sup>m</sup> e a detecção de pulsações coerentes com período de 30 minutos e 5% de amplitude obtida a partir da análise de aproximadamente 30 horas de observações fotométricas realizadas no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA).

PROCURA DE PERIODICIDADE EM V841 Oph. Marcos P. Diaz, J.E. Steiner, F.J. Jablonski (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

Entre as variáveis cataclísmicas, os Polares Intermediários têm como principal característica observacional a presença de pulsações, tanto na região visível como em raios-X, apresentando períodos que variam de minutos até horas. Tais objetos podem ser identificados como sistemas magnetizados pela análise de séries temporais obtidas usando a técnica de fotometria rápida. V841 Oph (N Oph 1848) é apresentada como candidata no programa de busca de Polares Intermediários; são discutidas suas propriedades espectrais comparadas com binárias do tipo DQ Her e apresentadas as medidas fotométricas obtidas no Laboratório Nacional de Astrofísica em 1987 e 1988, bem como os resultados preliminares da procura de oscilações coerentes no sistema.

MASSAS NA SEQUÊNCIA PRINCIPAL APÓS O SOL. Carlos Alberto P.C.O. Torres e Germano R. Quast (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT).

As relações massa-luminosidade para as estrelas frias da Sequência Principal apresentam discrepâncias acentuadas e espalhamento que as podem tornar inúteis para muitas aplicações. Causas observacionais ou físicas influenciam esse espalhamento. Usamos cerca de 50 estrelas com massas bem determinadas para calibrar uma relação massa x cor na tentativa de se obter uma calibração menos sujeita a ambos efeitos.

Para  $M \lesssim 1M_{\odot}$  pode-se representar as massas com uma relação linear ( $\rho = .965$ ) com o índice (R-I)<sub>J</sub>:  $\log M/M_{\odot} = 0.163 (\pm 0.022) - 0.533 (\pm 0.021) (R-I)$ .

UMA RELAÇÃO ENTRE AS CORES "IRAS" E A FOTOMETRIA uvby. Roberto D.D. Costa (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e J.R. Ducati (Departamento de Astronomia do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Foram calculadas as cores (Vo-[12]), (Vo-[25]), (Vo-[60]) de estrelas brilhantes normais e estabelecidas relações bem definidas entre estas cores e os parâmetros  $c_1$ ,  $m_1$ , (b-y), do sistema fotométrico de Stromgren. Estas relações permitem prever o comportamento no infravermelho de estrelas com fotometria de Stromgren disponível e, a partir daí, analisar os desvios dos valores esperados.

FOTOMETRIA NO INFRAVERMELHO PRÓXIMO DE UMA GRANDE AMOSTRA DE ESTRELAS DE CARBONO. N. Epchtein (Observatório de Meudon), T. Le Bertre (ESO - Chile) e Jacques R.D. Lépine (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Foram realizadas medidas fotométricas nas bandas J, H, K, L, M, para uma amostra de 249 estrelas provavelmente ricas em carbono por terem sido classificadas na classe 4n através dos espectros de baixa resolução (LRS) do satélite IRAS. A distribuição total de energia no infravermelho, usando nossos dados e os dados do IRAS, é utilizada para discutir parâmetros tais como distâncias e luminosidades. Um modelo de envelope de poeira esfericamente simétrico é utilizado para explicar a sequência de objetos nos diagramas de cores, por meio da variação do principal parâmetro, que é a profundidade óptica.

MASSAS DAS ESTRELAS DE POPULAÇÃO III. J.C.N. Araujo e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Entramos nos detalhes da sugestão de Araujo e Opher (1988) de que: "a permanência de flutuações para massas  $M_{\odot} \sim 10 - 1000 M_{\odot}$ , depois da época da recombinação, podem ser importante na fragmentação de nuvens de maior massa,  $M_{\odot} \sim M_{\odot}$ , para a formação de estrelas de população III (e.g. de massa

$\sim 10 - 1000 M_{\odot}$ )" (onde  $M_{\odot}$  é a massa de jeans na época da recombinação). Nós usamos um espectro para as perturbações de densidade isotérmica para  $M_{\odot}$  e  $M_{\odot}$ :  $(\delta\rho/\rho) = (M/M_{\odot})^{-1/2} (1 + Z_{recomb})^{-1}$ , como sugerido por Gott & Rees (1975),  $Z_{recomb}$  é o redshift da recombinação e  $M_{\odot}$  é a escala de massa (o qual tomamos como um aglomerado galáctico  $M_{\odot} = 10^{12} M_{\odot}$ ). Começamos os cálculos na época da recombinação. Obtivemos, por exemplo, para  $M_{\odot} = 10^6 M_{\odot}$  ( $\sim M_{\odot}$ ) e  $\Omega h^2 = 0,1$ , que uma proto-estrela de massa  $M_{\odot} \sim 50 M_{\odot}$  pode ser formada no redshift  $z \sim 180$ . Nós levamos em conta em nossos cálculos de hidrogênio, esfriamento Lyman- $\alpha$ , "photon-drag", "photon-cooling", fotoionização colisional e a expansão do universo.

MODELOS BI-DIMENSIONAIS DE VENTOS RADIATIVOS APLICADOS AS BEs. Francisco X. Araujo (CNPq/Observatório Nacional) e J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Desenvolvemos modelos bi-dimensionais de ventos mantidos radiativamente buscando reproduzir as assimetrias existentes nos envelopes de estrelas Be. Tratamos as equações da hidrodinâmica, supondo um fluido viscoso sujeito à pressão do gás, à gravidade e à radiação. Solucionamos numericamente a equação da componente radial da velocidade  $v_r$  obtendo os campos de velocidade  $v_r(r, \theta)$ ,  $v_{\theta}(r, \theta)$  e a densidade  $\rho(r, \theta)$ . Encontramos que o fluxo de massa equatorial é bem mais significativo que o polar em acordo com as observações. Além disso, nossos modelos indicam que a região equatorial tem um campo de velocidades dominado por rotação nas partes internas e por expansão a partir de uma certa distância, resultado importante para as reproduções de perfis de linha de emissão.

VARIABILIDADE TEMPORAL DOS MASERS DE AGUA NO HEMISFÉRIO SUL. B. Sestokas F. (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

A variabilidade temporal da intensidade dos masers de vapor d'água associados às regiões e objetos que se acreditam estar nos estágios iniciais da formação estelar ou estrelas recém formadas foi observada utilizando a antena de 13,7m do Rádio Observatório do Itapetinga, Atibaia, SP. No presente trabalho apresentamos os resultados obtidos com três fontes: Orion A, G331.5-0.1 e GGD25 (NGC6334C), observadas quase mensalmente, no período de dezembro de 1980 a dezembro de 1986, na transição rotacional  $6_{14} - 5_{23}$  da molécula de água em 22,235 GHz. A relação espacial entre as fontes masers de  $H_2O$  com outras linhas moleculares como  $NH_3$ ,  $H_2CO$ ,  $CS$ ,  $CO$ ,  $HCN$

e HCO<sup>+</sup>, com a linha de rádio recombinação H109, objetos IR, condensações em rádio em 408 MHz, 2,3 GHz e 5 GHz e fontes masers de OH é discutida. Todas as fontes observadas mostraram variações substanciais em seus espectros, bem como no fluxo das componentes individuais de velocidade, com escalas de tempo de 10<sup>4</sup> - 10<sup>7</sup> s, fornecendo severos vínculos nos mecanismos de bombeamento disponíveis. Como resultado deste monitoramento, várias conclusões podem ser obtidas dependendo do estado evolucionário e da dinâmica das fontes estudadas. (CNPq, FAPESP).

BUSCA DE MASERS DE VAPOR D'ÁGUA NA DIREÇÃO DE FONTES IRAS INTENSAS. E. Scalise Jr. (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), L.F. Rodrigues (Departamento de Astronomia da Universidade do México - UNAM) e M. Gaylard (Observatório de Rádio Astronomia de HARTEBESTHOEK - África do Sul).

Tentou-se detectar emissão molecular maser de vapor de água na direção de 138 posições observadas pelo satélite IRAS. O critério de seleção destas fontes foi de que seus fluxos em 100 micrometros deveriam ser superior a 1000 e não necessariamente deveriam estar associados a regiões HII. Os resultados obtidos nos mostraram a detecção de 10 novos masers de vapor d'água bem como novos masers de metanol e OH.

OBSERVAÇÕES CONTEMPORÂNEAS DE UMA ESTRELA Ap PULSANTE. S.O. Kepler, Antonio Kanaan (Instituto de Física da UFRGS) e Don Kurtz (Department of Astronomy University of Cape Town - South Africa).

Através de um programa de observações contemporâneas, isto é, de observações em vários observatórios localizados em latitudes complementares, obtivemos dados suficientes para eliminar o problema de "alias" de um dia na curva de luz da estrela Ap pulsante HR1217, e pudemos obter as várias periodicidades presentes na curva de luz devido às pulsações multiperiódicas.

## AREA: SISTEMA SOLAR

OS LIMITES OBSERVACIONAIS SOBRE A GEOMETRIA DE ESCOAMENTO NUM BURACO CORONAL PARA UM VENTO SOLAR EMPURRADO POR ONDAS ALFVÉN. V.S. Jatenco-Pereira e R. Opher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Os dados observacionais do Sol colocam limites fortes sobre as geometrias de escoamentos possíveis em buracos coronais: 1) a perda de massa solar  $\dot{M} \sim 2 \times 10^{-14} M_{\odot}/\text{ano}$ ; 2) Buracos coronais ocupam uma área  $\sim 10\text{-}20\%$  da superfície do Sol; 3) a pressão da base de coroa  $(nT)_{\odot} \approx 2\text{-}4 \times 10^{14}$  (cgs); 4) o vento solar passa um ponto crítico; 5) o campo magnético radial do vento solar a IAU  $\approx 3 \times 10^{-5}$  G (implicando um campo buraco coronal média de  $\sim 5\text{-}10$  G); 6) a velocidade do vento solar a IAU  $\approx 500$  km/s (implicando uma velocidade no ponto crítico  $> 100$  km/s); 7) a temperatura coronal  $\sim 10^6$  K; e 8) a área do buraco coronal aumenta por um fator a  $\sim 4\text{-}8$  numa altura  $\sim 1 R_{\odot}$ . Estudando modelos do vento solar produzidos por ondas Alfvén, Hollweg (1986) usou a geometria de escoamento divergente rápido para buracos coronais de Munro e Jackson (1977), com amortecimento turbulento, enquanto Hammer (1982), estudando coroas, usou uma geometria divergente simétrica esférica lenta, com um comprimento de amortecimento característico, L. Hollweg (1986) todavia, tinha dificuldade de satisfazer os dados observacionais, e Hammer (1982) desprezou a deposição de momentum no vento. Levando em conta a deposição de momentum de ondas Alfvén no vento, mostramos para um alcance largo dos comprimentos de amortecimento característicos: nem a geometria inicial de escoamento divergente estudado por Hollweg (1986), nem a geometria divergente simétrica esférica lenta estudado por Hammer (1982), satisfaz os dados observacionais. Em particular, mostramos que os dados observacionais e a deposição de ondas Alfvén requerem uma combinação dos dois: 1) uma divergência lenta num buraco coronal até uma altura de  $0.01\text{-}0.1 R_{\odot}$ ; seguido por 2) uma divergência rápida até uma altura de  $\sim 1 R_{\odot}$ .

FLUORESCENCE EFFICIENCIES OF SOME ATOMIC AND MOLECULAR LINES IN COMETS. A.A. de Almeida (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Fluorescence efficiencies of some cometary atomic and molecular lines are calculated as function of heliocentric velocity for a comet which is at a distance of 1 UA from the

sun. Applications of these efficiencies are discussed in the determination of production rates and luminosities of some spectral species.

SPECTROPHOTOMETRIC OBSERVATIONS OF GIACOBINI-ZINNER AND HARTLEY-GOOD COMETS. S.J.C. Landaberry (CNPq/Observatório Nacional), P.D. Singh e J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Spectrophotometric observations of comets Giacobini-Zinner and Hartley-Good in the wavelength range 3600-7000 Å were performed on the 1.6m optical telescope at LNA, Brazópolis, Brazil during the period October-November 1985. Production rates of CN, C<sub>2</sub> and dust in the coma of these comets are determined.

ASPECTOS MATEMÁTICOS SOBRE A REMOÇÃO DA COMPONENTE GRADUAL DE EXPLOSÕES SOLARES. J.E.R. Costa, E. Correia (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), P. Kaufmann (Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP) e J.C. Brown (Universidade de Glasgow).

Nós analisamos três métodos aplicados à remoção da componente gradual do perfil temporal da emissão de explosões solares. A subtração da média corrida apresentou vantagens comparada com o filtro pela derivada de segunda ordem e o filtro de Fourier na recuperação do perfil impulsivo preservando os tempos de máximo.

DECIMETRIC HIGH SENSITIVITY HIGH FREQUENCY TIME RESOLUTION SOLAR RADIO TELESCOPE. H.S. Sawant (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), R.H. Trevisan (Universidade de Londrina), C.J.B. Lattari e J.R. Ceccato (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

Various types of decimetric solar radio bursts in the frequency range of 2000 - 200 MHz are seen to be originated near or within the region of acceleration of electrons where ambient electron density is of order of  $10^8 - 10^9 \text{ cm}^{-3}$ .

There are suggestions that observations of these bursts may lead to the better understanding of the mechanism of the

heating of the solar corona and primary energy release in solar flare, the basic vital questions in solar physics.

In view of this Decimetric Telescope operating in the frequency range of 2000 - 200 MHz utilizing 9 meter parabolic antenna with frequency resolution of 100 KHz and time resolution of 10 msec. is being developed at Itapetinga Radio Observatory. Details of this telescope including future plan of development of interferometer at 1.6 GHz will be presented.

CORONAL HEATING USING THE DISCRETE ALFVÉN WAVE. A.S. Assis (Universidade Federal Fluminense), C.A. de Azevedo (Universidade Federal Fluminense/Observatório Nacional), P.H. Sakanaka e J. Busnardo Neto (Universidade de Campinas).

The mechanism which converts the kinetic energy of the solar photosphere and convection zone into the thermal energy of the corona has been under investigation for some decades (e.g., Bowen 1927; Alfvén 1947; Hollweg 1982). However, no completely convincing coronal theory has yet arisen (e.g., Gordon and Hollweg 1983; Wentzel 1979; Chindri 1979; Ionson 1978). Coronal heating by MHD surface waves has been under consideration, for these waves can propagate energy along the magnetic field, and in this respect they are very similar to the usual MHD shear Alfvén wave mode widely investigated in this context (e.g., Gordon and Hollweg 1983). Hollweg (1982) has pointed out that surface waves can be dissipated by viscosity, heat conduction, radiation, or by Cherenkov damping (Landau damping and Transit-Time Magnetic Pumping) in a collisionless plasma. However, none of these mechanisms can explain the coronal heating (Hollweg 1986; Gordon and Hollweg 1983; Steinnolfson and Priest 1985; Assis and Busnardo-Neto 1987).

In this paper we propose the discrete Alfvén wave (or global Alfvén wave in finite laboratory plasmas) as a candidate for coronal heating, because these waves can also propagate energy almost along the magnetic field, and in this respect they are also very similar to the usual MHD shear Alfvén wave. Furthermore, it might well be possible to excite the discrete Alfvén modes as eigenmodes of the coronal of prominences in the same fashion as in Tokamak plasmas (e.g., Ross et al 1981; De Chambrier et al 1981). Therefore it might be easier to excite them rather than WKB Alfvén waves. As it has been mentioned before, the discrete Alfvén wave can also be, in finite laboratory plasmas named global Alfvén wave since in Tokamak plasmas the propagation of this wave is associated with a perturbation of all plasma column. The term discrete is just because these models lie below the Alfvén continuum that occurs in inhomogeneous plasma.

The discrete Alfvén wave are a new class of Alfvén waves which can be described by the model with the inclusion of finite frequency ( $\omega/\omega_c \neq 0$ ) terms and the equilibrium plasma current (Appert et al. 1987). Experimental (De Chambrier et al. 1981) and numerical (Ross et al. 1981) results concerning the antenna loading of Tokamak plasmas show the evidence of resonance peaks at frequencies just below to the Alfvén continuum (Appert et al. 1982). The resonance peaks are related to the excitation of the discrete (global) eigenmodes of the Alfvén wave. These eigenmodes are different from the previous singular eigenmodes described by Barston (1964) and Sedláček (1971). In space plasma there is no experimental results in which we can assert that discrete eigenmodes have been excited. However, it might well be possible that these eigenmodes are there (H. Balthasar et al. 1986).

#### AREA: COSMOLOGIA

O FUTURO DO UNIVERSO. J.A. de Freitas Pacheco (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Os "cosmologistas", em geral, tem-se preocupado com o passado de nosso universo e muito poucos estudos têm sido devotados ao futuro (ver, por exemplo, o trabalho de F. Dyson). Nesta comunicação, usando as observações disponíveis e o nosso conhecimento atual, algumas previsões e escalas de tempo para os eventos futuros são apresentados.

DETERMINAÇÃO DE LIMITES SUPERIORES DE DISTANCIA PARA RADIO-FONTES COSMOLÓGICAS VARIÁVEIS. Maria de Fátima Alves da Silva e Ives do Monte Lima (CNPq/Observatório Nacional).

Neste trabalho estudamos métodos para determinar limites superiores para a distância de Rádio-Fontes cosmológicas compactas independentemente dos modelos de Friedmann, através do uso de modelos de emissão sincrotrônica. Com isto seríamos capazes, em princípio, de inferir um limite superior para o parâmetro  $\Omega_m$ , através da comparação do resultado com a distância obtida dos modelos de Friedmann.

Consideramos os dois modelos mais simples para a descrição da física desses objetos: o de Fogarty e Schuch (1976) - uma nuvem de elétrons relativísticos, homogênea e

isotrópica, emitindo radiação sincrotrônica sem se expandir - e o de Rees (1967) - a mesma nuvem se expandindo com velocidade relativística.

Os resultados obtidos com o primeiro modelo parecem confirmar a incompatibilidade de pequenas escalas de tempo de variabilidade com modelos sincrotrônicos sem expansão. A hipótese de expansão relativística da fonte conduz a resultados de uma ordem de grandeza superior ao modelo anterior embora ainda inferior à distância fornecida pelos modelos de Friedmann com  $0 \leq \Omega_m \leq 2$ .

UM EXPERIMENTO PARA MEDIR FLUTUAÇÕES NA RADIAÇÃO CÔSMICA DE FUNDO. T. Villela (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), P. Lubin (University of California, Santa Barbara Physics Department - U.S.A.) e P. Meinhold (University of California, Berkeley Physics Department - U.S.A.).

O espectro de flutuações da radiação cósmica de fundo pode fornecer excelentes informações para a Cosmologia permitindo a verificação de medidas cosmológicas. Em larga escala angular ( $\theta > 10^\circ$ ) a anisotropia de dipolo foi medida com uma relação sinal/ruído da ordem de  $10^2$  e foram estabelecidos limites superiores para a anisotropia de quadrupolo e para pequenas escalas angulares (minutos de arco). Em média escala angular ( $1^\circ < \theta < 10^\circ$ ) poucos experimentos foram realizados e os resultados ainda são controversos. Discute-se a realização de um experimento nesta escala angular.

COLISÕES DAS PRIMEIRAS NUVENS. J.C.N. Araujo e R. Dpher (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Nós estudamos as colisões das primeiras nuvens de massas  $10^4 < M/M_\odot < 10^{12}$  formadas por perturbações isotérmicas. Começamos os cálculos no início da era da recombinação e estudamos um espectro de perturbações de densidade  $\delta = (\delta\rho/\rho) = (M/M_\odot)^{-1/2} (1+z_{rec})^{-1}$  para as nuvens, como sugerido por Gott & Rees (1975), onde  $M$  define a escala-de-massa a qual tomamos como um aglomerado galáctico  $= 10^{12} M_\odot$  e  $z_{rec}$  é o "redshift" na recombinação. Levamos em conta a expansão do universo, "photon-drag", "photon-cooling", e a formação, destruição e esfriamento pelas moléculas de hidrogênio. Uma onda de densidade, de comprimento de onda  $\lambda$  produz nuvens de raio inicial  $r_i \sim \lambda/4$  separadas em média de  $(\Delta_i)_{AV} \sim \lambda^{3/4} r_i$ . Em nosso cálculo variamos a distância inicial,  $\Delta_i$ , entre as duas nuvens de  $\Delta_i/r_i = 2$  ( $= (\Delta_i/r_i)_{min}$ ) até  $\Delta_i/r_i = 4$  ( $=$

( $\Delta, r, \rho_{AV}$ ). Obtivemos para um universo aberto,  $\Omega h^2 = 0,1$ , por exemplo, para  $M = 10^{12} M_{\odot}$  e  $\Delta, r, = 2,4$ , que as nuvens colidem supersonicamente no redshift  $z \sim 77$  com velocidade relativa de 200 vezes a velocidade do som. Por outro lado, para nuvens de pequena massa  $M = 10^4 M_{\odot}$  e  $\Delta, r, = 3,6$ , as nuvens colidem no "redshift"  $z \sim 130$ , com a colisão se tornando supersônica no redshift  $z \sim 36$ . Estimamos que > 20% das primeiras nuvens de massas  $M \sim 10^{12} M_{\odot}$  e > 80% de massas  $M \sim 10^4 M_{\odot}$  sofrem colisões. Sugerimos que a radiação das regiões de choque podem distorcer a radiação de fundo e reaquecer o universo.

**INSTABILIDADE DE JEANS E A RELAÇÃO MOMENTO ANGULAR/MASSA.**  
Joel C. Carvalho (Departamento de Física - Universidade Federal do Rio Grande do Norte).

A relação entre o momento angular e a massa de vários sistemas astronômicos como asteróides, planetas, estrelas duplas, galáxias e aglomerados, tem sido estudada por diversos autores que encontraram que ela segue uma lei de potência do tipo  $J = p M^{\alpha}$ . Aqui  $J$  é o momento angular,  $M$  é a massa,  $p$  é uma constante e  $\alpha$  varia entre 5/3 e 2. Carrasco et al. (Astron. Astrophys. 106, 89, 1982) mostrou que para objetos de um mesmo tipo  $\alpha$  é próximo a 5/3, o que pode ser explicado supondo que são sistemas ligados gravitacionalmente e em equilíbrio rotacional. Para o conjunto de todos os sistemas contudo, numa faixa de valores da massa entre  $10^{24}$  e  $10^{30} M_{\odot}$ , o valor de  $\alpha$  é aproximadamente 2. Wesson (Astron. Astrophys. 119, 313, 1983) argumenta dizendo que esta é uma relação universal entre  $J$  e  $M$ , e deve estar ligada ao fato de a densidade média dos objetos astronômicos decrescer quando a massa cresce. No entanto, isto apenas não explica a origem da relação  $J \propto M^2$ . Nós sugerimos neste trabalho que esta é na verdade uma consequência da maneira como a maioria destes sistemas são formados, ou seja, através de instabilidade gravitacional. Neste caso a dimensão linear característica do sistema, tomada aqui como o comprimento de Jeans, é proporcional a massa e  $\alpha = 2$  segue naturalmente.

## AREA: ASTRONOMIA FUNDAMENTAL

**SOBRE DECLINAÇÕES ABSOLUTAS.** L.B.F. Clauzet e P. Benevides-Soares (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Em trabalho recente (Clauzet, 1987, Tese, IAG-USP) mostrou-se a viabilidade prática de determinação de declinações absolutas com o astrolábio, observando em duas distâncias zenitais.

No presente trabalho introduzimos, em uma primeira fase, a variação de latitude do período observacional, como equação suplementar, concretizando quantitativamente o trabalho teórico proposto por Krejcin (1968, Astr. Zh., 45, 447). Os resultados obtidos mostram que a redução ao equador ( $\eta$ ), com os dados utilizados, somente pode ser determinada na forma diferencial.

Em uma segunda fase, reduzimos globalmente as equações de definição das declinações absolutas, onde foram introduzidas funções de cor e magnitude. Os resultados obtidos são os parâmetros da função de definição das declinações absolutas.

**O TERCEIRO CATALOGO ASTROLABIO DE VALINHOS.** L.B.F. Clauzet (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

O Terceiro Catálogo Astrolábio de Valinhos (VL3) foi computado, de forma pioneira, a partir das observações a 45° de distância zenital. Isso permitiu que suas 109 estrelas fossem distribuídas em uma zona de -68° a +22° de declinação, vindo este catálogo, desempenhar um papel importante na conexão dos catálogos astrolábio do Hemisfério Sul.

A precisão média do catálogo é 0'07 nas duas coordenadas. As curvas de erros sistemáticos do sistema fundamental,  $FK_{\alpha}$ , deduzidas no VL<sub>3</sub>, são apresentadas em comparação com as determinadas por outros catálogos. Os resultados definem o VL<sub>3</sub> como um bom catálogo, reafirmando, consequentemente, as observações a 45° de distância zenital com o astrolábio.

MEDIDAS DO DIÂMETRO SOLAR. Nelson Vani Leister (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Desde 1974, observações do Sol com o Astrolábio a prisma, têm sido realizadas no Observatório Abrahão de Moraes em Valinhos. O objetivo principal destas observações é a determinação da orientação do sistema de referência, constituído pelo sub-conjunto de estrelas do FK4, que compõem os grupos de catálogo observado no período noturno, além da obtenção das correções aos elementos orbitais do movimento da Terra. O valor da correção ao semi-diâmetro é obtido pelo cálculo das diferenças das distâncias zenitais correspondente aos instantes das passagens dos limbos do Sol pelo mesmo almucântar. A análise dos dados observacionais colhidos no período entre 1982 e 1985, revelam a existência de uma variação no semi-diâmetro de período de cerca de 960 dias com uma amplitude de  $0,25''$ .

ERROS SISTEMÁTICOS DO SISTEMA FUNDAMENTAL DE REFERÊNCIAS. R. Boczek e P. Benevides-Soares (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Pela sistemática geralmente adotada nas observações feitas com os Astrolábios, e com os métodos de resolução aplicados, é fundamental que as estrelas sejam de dupla passagem para que os resultados possam ser usados na confecção de catálogos estelares.

Através da aplicação de uma soma de funções ortogonais para representar os resíduos médios em distância zenital podemos usar, para fins de catálogo, mesmo as observações de estrelas de simples passagem. Além disso podemos associar observações feitas em diversos observatórios e diversos catálogos para obter uma resolução global.

Aplicamos o método, inicialmente para cada catálogo separadamente; em seguida, usando critérios de ponderação baseados nesses resultados fizemos uma redução global.

Serão apresentados os resultados das correções em ascensão reta e declinação, dos diversos catálogos para os quais dispúnhamos dos resíduos em distância zenital e das correções de grupo em tempo, latitude e distância zenital.

SOLUÇÃO ITERATIVA DE PROBLEMAS SINGULARES DE MÍNIMOS QUADRADOS: REDUÇÃO POR SUPERPOSIÇÃO ("OVERLAPPING"). P. Benevides-Soares (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e R. Teixeira (Observatoire de Bordeaux).

A redução de placas astrográficas com superposição ("overlapping") conduz à formação de problemas de mínimos quadrados de dimensões gigantescas. Esquemas iterativos de solução foram propostos e sua convergência foi demonstrada no caso não-singular. Entretanto o problema astrográfico é essencialmente singular, visto que as origens das coordenadas não podem ser fixadas. Demonstra-se neste trabalho que a iteração é convergente, mesmo no caso singular, embora naturalmente a solução não seja única. A convergência é geométrica e, no problema astrográfico, a razão é da ordem do recíproco do número de estrelas por placa. A solução consiste em uma sucessão de reduções convencionais, placa a placa, seguida da formação da média dos resíduos de cada estrela observada em mais de uma placa; tais resíduos médios são removidos das equações para a iteração seguinte.

AREA: ASTRONOMIA DINÂMICA

ANÁLISE DO SISTEMA DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARA RESSONÂNCIA DE PRIMEIRA ORDEM COM ALTA EXCENTRICIDADE. Masayoshi Tsuchida (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

A expansão assimétrica da função perturbadora convenientemente adequada ao estudo de problemas ressonantes (Ferraz-Mello, 1987), trouxe novos alentos à pesquisa nessa área. Dentro deste contexto, é de fundamental importância o conhecimento do comportamento do sistema dinâmico na vizinhança de centros de libração (CL).

Neste trabalho faz-se uma análise do sistema de equações diferenciais associado à ressonância 2/1 asteroidal (falha de Hecuba), com o objetivo de estudar as propriedades inerentes a esse sistema na vizinhança de CL. Numa análise dessa natureza, torna-se inevitável impor certas restrições no ato da escolha das condições iniciais (CI), uma vez que as mesmas são totalmente livres, sem nenhum vínculo pré-estabelecido.

As CI foram escolhidas de dois modos diferentes, e em cada escolha, o estudo foi subdividido em três casos específicos. Foram considerados quatro CL básicos, e em torno dos quais avaliou-se o comportamento do movimento libratório.

Para completar a análise, fixou-se um dos CL e variou-se as CI para obter movimentos circulares e libratórios.

MODELO SEMI-ANALÍTICO PARA O ESTUDO DO MOVIMENTO DE LONGO PERÍODO DOS ASTEROIDES EM RESSONÂNCIA 3:1 COM JÚPITER. Júlio C. Klafke (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

No tratamento analítico dos problemas de ressonância orbital, uma grande dificuldade encontrada é, sem dúvida, a má convergência da expansão clássica da Função Perturbadora, mesmo para excentricidade moderadas ( $e \sim 0.3$ ). Por outro lado, procedimentos exclusivamente numéricos são excessivamente caros do ponto de vista computacional.

No modelo proposto, a Função Perturbadora clássica do problema restrito de três corpos, elíptico e planar, foi considerada até o 4º grau nas potências das excentricidades, retendo-se apenas as parcelas seculares e ressonantes com argumentos  $\psi = 3\lambda' - \lambda$ . Foram incluídas a variação secular dos elementos de Júpiter e a variação dos coeficientes de Laplace, usualmente consideradas nulas.

O sistema foi integrado numericamente com diferentes aproximações, de acordo com critérios previamente estabelecidos, e os resultados foram comparados entre si. Dos 46 asteroides testados, 14 apresentaram libração do argumento crítico  $\sigma = (\psi - 2\varpi)/2$ , das quais quatro já eram conhecidas, e cujos períodos e amplitudes das librações apresentaram significativas variações conforme a aproximação considerada.

PLANETA X: DETERMINAÇÃO A PARTIR DOS RESÍDUOS NAS POSIÇÕES OBSERVADAS DE URANO E NETUNO. R.S. Gomes (CNPq/Observatório Nacional) e S. Ferraz-Mello (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Nesta comunicação considera-se a possibilidade de explicar os desvios entre as posições observadas e calculadas de Urano e Netuno como devidos a perturbações de seus movimentos por um planeta desconhecido em órbita próxima à eclíptica. Os resultados obtidos são os seguintes: a) Um planeta pode reduzir a soma ponderada dos quadrados dos resíduos de 20% (a melhoria na soma parcial que corresponde a Urano é superior a 25%); b) Para a pesquisa de um planeta desconhecido no Sistema Solar exterior Urano é mais apropriado do que Netuno por possuir um movimento mais rápido e já possuir duas órbitas completas observadas; c) A melhor solução encontrada corresponde a um planeta de 0.5 massas terrestres a 44 U.A. do Sol, com longitude verdadeira  $130^\circ$  em

$1987.5$  em órbita ligeiramente excêntrica ( $e \sim 0.05$ ). Outras soluções encontradas correspondem a um planeta de massa maior (2.7 massas terrestres) a 80 U.A. do Sol em órbita excêntrica (0.25) (raio-vetor e longitude verdadeira em 1987.5, respectivamente, 69 U.A. e  $90^\circ$ ) e a um pequeno planeta de massa menor que 0.02 massas terrestres orbitando entre Urano e Netuno com semi-eixo maior entre 23 e 28 U.A. e longitude verdadeira  $235^\circ$  para o caso mais interior e  $198^\circ$  no mais exterior. Supondo-se uma densidade terrestre e um albedo 0.05 as magnitudes de tais corpos seriam aprox. 15 para as soluções internas e 15.5-16 para a solução mais externa.

ÓRBITAS DE COROTAÇÃO NO SISTEMA SOLAR. S. Ferraz-Mello (Instituto Astronômico e Geofísico da USP e Université Paris VII).

Órbitas de corotação tem sido utilizadas por diversos autores no estudo de diversos dinâmicos por meio de simulações numéricas. Os exemplos mais notórios são devidos a Patterson e Sicardi. Patterson mostrou que no processo de formação do Sistema Solar órbitas de corotação podem ter desempenhado um papel fundamental criando locais privilegiados para a acumulação de planetesimos e a formação de planetas. Sicardi analisou numericamente a possível persistência de arcos de matéria em órbita ao redor de Urano. Do ponto de vista teórico essas órbitas são movimentos na vizinhança de uma ressonância exata do tipo  $(p+q)\lambda' - p\lambda - q\varpi' = \text{constante}$  onde  $\lambda$  indica longitude das partículas e  $\lambda'$  e  $\varpi'$  a longitude média e a longitude do pericentro do planeta ou satélite responsável pela corotação. O estudo das equações seculares mostra que as corotações ocorrem na vizinhança de soluções exatas estáveis, que podem ser calculadas com a teoria das librações de alta excentricidade. Serão apresentados resultados diversos mostrando as condições relativamente excepcionais de estabilidade, a influência da massa do corpo perturbador, do movimento apsidal de sua órbita e do eventual achatamento do corpo central. Os resultados serão estendidos a muito altas excentricidades para permitir a comparação a soluções periódicas do problema restrito elíptico.

SISTEMA DE NETUNO. PROBLEMAS EM ABERTO E RESULTADOS ESPERADOS DA VOYAGER-2. R.V. Martins e D. Lazzaro (CNPq/Observatório Nacional).

Em agosto de 89 a sonda espacial Voyager-2 passará no sistema de Netuno. Do ponto de vista da dinâmica do sistema, espera-se que vários problemas sobre o sistema sejam resolvidos ou, pelo menos, reformulados. No entanto, tendo-se em vista as limitações da reprogramação da missão durante a passagem pelo sistema e mesmo o risco de destruição da sonda em função da escolha de uma órbita inconveniente, um esforço especial de estudo do sistema de Netuno tem sido feito recentemente. Entre os problemas ligados à dinâmica do sistema pode-se citar:

1. Determinação da massa de Triton - O sistema de Netuno tem dois satélites conhecidos: Triton e Nereide sendo este último de massa muito pequena e órbita muito distante de Triton. Isto torna impossível a determinação da massa de Triton por perturbação. Os métodos até hoje utilizados levam a uma variação de um fator dois. Programas observacionais procurando determinar o movimento de Netuno em relação ao seu centro de massa tem sido realizados mas ainda sem resultados conhecidos.
2. Órbita de Nereide - Este satélite apresenta a maior excentricidade conhecida do Sistema Solar (0.7) e as determinações de sua órbita apresentam erros sistemáticos levando à conclusão que as teorias analíticas utilizadas para o cálculo de órbita desse satélite são insuficientes (Veillet e Bois; A & A 189, 1988).
3. Existência de arcos de Matéria - Em 7 ocultações realizadas entre 81 e 87 foram detectados possíveis arcos de matéria situados entre 2 e 3 raios de Netuno com largura de 10 a 20 km e comprimento superior a 100 km. Este tipo de estrutura é em geral instável e necessita de satélites pequenos para mantê-la (Sicardy - Thèse D'Etat, 1988).

As várias propostas de trabalho e de observações que estão sendo realizadas sobre estes pontos serão discutidas.

COMPARAÇÃO DE OBSERVAÇÕES DINÂMICA DO SISTEMA DE URANO COM EFEMÉRIDES. R.V. Martins e C.M. Veiga (CNPq/Observatório Nacional).

A partir da passagem da sonda Voyager 2 por Urano em janeiro de 86 (Smith et al - Science 233, 1986), foi possível determinar, com precisão, vários parâmetros físicos e alguns orbitais do sistema de Urano. Estes dados associados a teorias analíticas permitiram o cálculo de novas efemérides para o sistema (Laskar e Jacobson, A & A 188, 1987). Tomando-se os dados observacionais obtidos entre 82 e 85 no

refletor de 1,6 metros do ON/LNA (Veiga et al, A & A Suppl. Series 70, 1987), obteve-se os resíduos das posições dos 5 satélites maiores de Urano em relação as várias efemérides existentes. Foi feita uma análise de possíveis erros sistemáticos e suas causas e uma crítica das teorias analíticas utilizadas.

AREA: INSTRUMENTAÇÃO

INSTALAÇÃO DA CÂMARA COMETÁRIA EM MONTAGEM E ABRIGO DEFINITIVOS. Oscar T. Matsuura (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

A Câmara Cometária foi descrita em Ciência e Cultura, 38 (10) 1585-1690, 1986. Durante as observações fotográficas do Halley (setembro de 1985 - julho de 1986), ela operou acoplada à estrutura do Telescópio Zeiss-Jena de 60 cm do LNA. Para que a operação da primeira não mais comprometesse o tempo de utilização deste último, decidiu-se pela instalação da Câmara em montagem e prédio próprios. O abrigo, com cúpula hemisférica de alumínio, foi erguido na parte sul do plato superior do LNA. A montagem equatorial é do tipo alemão. A movimentação em ascensão reta é feita por um motor síncrono controlado por um gerador de pulsos de frequência variável. A movimentação em declinação é feita através de um motor de passos. Para monitorar o rastreamento, foi construído um Telescópio Guiador com abertura de 30 cm e foco de 7,5 m. Sua ocular é dotada de um intensificador de imagem. Além do chassi para placas de vidro, agora é possível também adaptar câmara para película de 35 mm. Este projeto resultou da colaboração entre o IAG/USP e o LNA/CNPq. Os recursos financeiros foram concedidos pela FAPESP através do Processo 86/3346-6.

FOTOMETRO INFRAVERMELHO PARA AS BANDAS H E K. Jacques R.D. Lépine (Instituto Astronômico e Geofísico da USP), Clemens Gneiding, Rene Laporte e A. Dioboni (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), C.A. Torres (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT) e N. Epchtein (Observatório de Meudon - França).

Foi desenvolvido um fotômetro que faz uso de um detector fotovoltaico de InSb instalado num criostato refrigerado a temperatura de nitrogênio líquido. Os filtros para as bandas H (1.6  $\mu\text{m}$ ) e K (2.2  $\mu\text{m}$ ) e o diagrama são refrigerados. O sistema óptico que precede a entrada no criostato inclui um espelho vibrador que permite efetuar a subtração do fundo do céu. A parte eletrônica inclui o sistema de controle de amplitude e de frequência de vibração do espelho, um sistema de detecção síncrona (Lock-in) e um sistema de aquisição de dados controlado por um microcomputador de tipo IBM-XT. Os primeiros resultados observacionais serão descritos.

PATI - UM PACOTE PARA REDUÇÃO DE ESPECTROS UNIDIMENSIONAIS. R.E. de Souza (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Apresentamos alguns resultados obtidos com um pacote de aplicativos para redução de espectros unidimensionais. Os programas foram desenvolvidos em linguagem C para um IBM-PC com placa CGA e 512 kbytes de memória. O programa permite uma análise interativa de espectros e conta com módulos para realizar operações aritméticas com espectros, calibração em comprimento de onda, subtração de ruído, correção da curva de resposta, calibração em fluxo e determinação do redshift.

PATI - UM PACOTE PARA TRATAMENTO DE IMAGENS. S. Anjos, L. Arakaki, J.C. Peneireiro, R.E. de Souza, J.E. Telles e O. Torres (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

Apresentamos os resultados iniciais referentes ao desenvolvimento de um Pacote de Aplicativos para Tratamento de Imagens. Os programas foram escritos em linguagem C, para um IBM-XT com placa gráfica CGA. No momento este programa está sendo utilizado na redução de placas fotográficas rastreadas no microdensitômetro PDS do Observatório Nacional e está restrito a imagens de no máximo 200 x 200 pixels. Para o futuro imediato pretendemos transferir estes programas para o sistema VAX-8530 a ser instalado no IAG-USP, quando será possível analisar imagens de até 2000 x 2000 pixels.

RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS USANDO MÁXIMA ENTROPIA. R. Baptista (Instituto Astronômico e Geofísico da USP) e J.E. Steiner (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT).

Apresentamos resultados obtidos com o programa de reconstrução de imagens (PRIDA). O programa visa a reconstrução de imagens do disco de acrecimento em Variáveis Cataclísmicas (VC's) eclipsantes. São reconstruídas imagens-teste a partir da simulação de curvas de luz em eclipses, usando o método de máxima entropia (MEM) e o algoritmo de minimização por gradientes conjugados. A aplicação deste método às VC's permite, utilizando imagens reconstruídas em diferentes bandas espectrais, obter a distribuição radial de temperatura no disco, a localização e forma de um possível "hot spot", a distribuição do "flickering" ao longo do disco, a taxa de acrecimento e uma verificação independente dos modelos teóricos existentes para discos de acrecimento. A partir de diagramas magnitude-cor e cor-cor para cada pixel das imagens, podemos obter informações sobre o espectro do disco (corpo negro, atmosfera estelar, linhas de emissão/absorção), bem como obter uma estimativa independente da distância até estes sistemas.

MODERNIZAÇÃO DO FOTOMETRO RÁPIDO DO LNA. F. Jablonski (Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE/MCT), J. Barroso Jr. (Laboratório Nacional de Astrofísica/ON/CNPq/MCT) e R. Baptista (Instituto Astronômico e Geofísico da USP).

São discutidas as modificações introduzidas no fotômetro rápido do LNA (FOTRAP), visando otimização dos seus recursos: introdução de um filtro líquido de  $\text{CuSO}_4$  objetivando eliminar o "red-leak" da banda U; software de controle - um conjunto de rotinas que inclui posicionamento de filtros, diafragmas, medição automática de céu, operação da roda de filtros a 20 Hz e aquisições nos diferentes modos de operação; software de aquisição - um programa amigável escrito com a filosofia de menus, que permite fotometria rápida com resolução de até 2 ms, fotometria multicolor quase-simultânea (clear, U.B.V.R.I.) com resolução temporal de até 50 ms, ambas com visualização gráfica em tempo real, além de um modo de fotometria convencional com cálculo de magnitudes aproximadas on-line (semelhantemente ao FOTEX) e rotinas de utilidade como precessão e cálculo de ângulo horário (fundamental para o telescópio de 60 cm). São apresentados, também, resultados obtidos durante a fase de desenvolvimento entre março e junho no LNA, e discutidas as perspectivas e potencialidades do equipamento sob esta configuração.

é descrita uma câmera CCD de varredura lenta, operada a baixa temperatura (140° K) e sistema de aquisição de dados, construídos pela Wright Instruments (U.K.). Será feita avaliação de sua performance no espectrógrafo Coudé (tel. 1.6 m do LNA). Será discutida sua utilização em breve para imageamento direto no foco Cassegrain dos telescópios de 1.6 m e 60 cm do LNA e também a construção de uma câmera CCD pelo Departamento de Astrofísica do INPE.

SPEED - UM PROGRAMA PARA ANALISE DE DADOS ESPECTRAIS. A.A. Schmidt (Departamento de Matemática/NEPRAE - Universidade Federal de Santa Maria).

Apresentamos um programa para redução e análise de dados espectrais desenvolvido em linguagem PASCAL (Turbo Pascal v. 3.01A, Borland Inc., 1985) para microcomputadores tipo IBM-PC. O programa trabalha com conjuntos de dados igualmente espaçados (espectros) e incorpora as seguintes facilidades: adição, subtração, multiplicação, divisão e inversão de espectros, adição e multiplicação por escalar, normalização, listagens, cores UBVRI (sistema Johnson e Morgan), (des)avermelhamento, (blue)redshift, alteração de escala: linear  $\leftrightarrow$  logarítmica (magnitudes), alteração de unidades:  $f_\lambda \leftrightarrow f_\nu$ , suavização por filtros, frequência de Nyquist, rebinning, ajuste e interpolação por spline, ajuste de gaussianas, e cálculo de larguras equivalentes. O programa acessa também um atlas de 175 estrelas padrões (Gunn e Stryker, Ap. J.S.S., 52, 121, 1983) entre 3160 e 10620 angstroms. A página de alta resolução (CGA 630x200) é usada para o display gráfico dos espectros. O acesso ao sistema operacional DOS permite a manipulação de diretórios, leitura, criação e destruição de arquivos de dados (em ASCII). O programa está estruturado em blocos de procedimentos (procedures) para cada função específica, possibilitando alterações de forma rápida, além da inclusão de novas funções. A interface do programa com o usuário é feita pela passagem de parâmetros adequados após a escolha de uma função em um dos três menus principais do programa.

Abraham, Z. - 6, 12, 13  
Almeida, A.A. - 29, 30  
Anjos, S. - 42  
Arakaki, L. - 42  
Araújo, F.X. - 27  
Araújo, J.C.N. - 26, 27, 33, 34  
Assafin, M. - 18  
Assis, A.S. - 11, 31, 32  
Azevedo, C.A. - 31, 32  
Baptista, R. - 23, 24, 43  
Barroso Jr., J. - 43  
Benevides-Soares, P. - 6, 35, 36, 37  
Bergmann, T.S. - 17  
Boczko, R. - 36  
Borges, A.C.A. - 9, 14  
Botti, A.F.L. - 5  
Botti, L.C.L. - 7, 13  
Braz, M.A. - 8  
Brown, J.C. - 30  
Bruno, R. - 9  
Busko, I. - 14, 15  
Busnardo-Neto, J. - 31, 32  
Canalle, J.B.G. - 20  
Capelato, H.V. - 15, 16  
Carvalho, J.C. - 17, 18, 34  
Cassiano, M.M. - 9, 10  
Ceccato, J.R. - 30, 31  
Cieslinski, D. - 24  
Clauzet, L.B.F. - 35  
Correia, E. - 30  
Costa, J.E.R. - 30  
Costa, R.D.D. - 21, 26  
Dal Pino, E.M.G. - 5, 6, 11, 12  
Diaz, M.P. - 25  
Ducati, J.R. - 26  
Epchtein, N. - 26, 42  
Faúndez-Abans, M. - 7  
Ferraz-Mello, S. - 38, 39  
Freitas Pacheco, J.A. - 8, 9, 16, 19, 20, 21, 27, 30, 32  
Friaça, A.C.S. - 13  
Gaylard, M. - 8, 28  
Gneiding, C. - 42, 44  
Gomes, R.S. - 38, 39  
Hatem, J.C.G. - 8  
Jablonski, F.J. - 23, 24, 25, 43  
Jafelice, L.C. - 10, 11  
Janot-Pacheco, E. - 22  
Jatenco-Pereira, V.S. - 23, 29  
Junqueira, S. - 16  
Kanaan, A. - 28

Kaufmann, P. - 30  
Kepler, S.O. - 18, 28  
Kirhakos, S.D. - 16, 17, 19  
Klafke, J.C. - 38  
Kokubun, F. - 12, 13  
Kurtz, D. - 28  
Landaherry, S.J.C. - 19, 20, 21, 30  
Laporte, R. - 42  
Lattari, C.J.B. - 30, 31  
Lazzaro, D. - 40  
Leister, N.V. - 36  
Lépine, J.R.D. - 5, 26, 42  
Lima, I.M. - 14, 32, 33  
Lima Neto, G.C.B. - 15, 16  
Lopes, D.F. - 19  
Lubin, P. - 33  
Machado, M.A. - 19, 20  
Maciel, W.J. - 7  
Maia, M.A.S. - 14  
Martins, R.V. - 18, 40, 41  
Matsuura, D.T. - 21, 22, 41  
Mazure, A. - 15  
Mainhold, P. - 33  
Mendes, M.R. - 12, 13  
Monteiro do Vale, J.L. - 8  
Opher, R. - 5, 6, 10, 11, 12, 20, 23, 26, 27, 29, 33, 34  
Ortega, V.G. - 14  
Ortiz, R.P. - 21  
Otoboni, A. - 42  
Pastoriza, M.G. - 17  
Peneireiro, J.C. - 42  
Phillips, M. - 16, 17  
Pöppel, W.G.L. - 7, 8  
Quast, G.R. - 25, 26  
Rabaça, C.R. - 12, 13  
Rabaça, D.F.M. - 12  
Rodrigues, L.F. - 28  
Rossi, S.C.F. - 6  
Sabaliski, N.S.P. - 7  
Sakanaka, P. H. - 31, 32  
Sawant, H.S. - 30, 31  
Scalise Jr., E. - 7, 8, 28  
Schmidt, R.A. - 44  
Schroder, M.F.S. - 18  
Schuch, N. - 14  
Sestokas Filho, B. - 27, 28  
Silva, M.F.R. - 32, 33  
Singh, P.D. - 30  
Sodré Jr., L. - 15, 16  
Souza, R.E. - 9, 10, 42  
Steiner, J.E. - 14, 15, 23, 24, 25, 43  
Tateyama, C.E. - 7  
Teixeira, R. - 37  
Telles, J. E. - 42

Tonasse, M.D. - 22  
Torales, O. - 42  
Torres, C.R.P.C.O. - 25, 26, 42  
Trevisan, R.H. - 30, 31  
Tsuchida, M. - 37, 38  
Veiga, C.H. - 40, 41  
Veliz, J.G. - 19, 21  
Vilas Boas, J.W.S. - 6  
Vilela, T. - 33

*Impresso na Seção de Ilustrações Técnicas do Instituto  
Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo.*

PROPOSTA DE ASSINATURA  OU RENOVAÇÃO

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

BAIRRO: ..... CEP: .....

CIDADE: ..... ESTADO: .....

RAMO DE ATIVIDADE:

- .. Estudante Secundário
- .. Estudante Universitário
- .. Estudante de Pós-Graduação
- .. Professor Universitário
- .. Professor de Ensino Médio
- .. Pesquisador - Área de Ciências Exatas
- .. Pesquisador - Área de Ciências Biológicas
- .. Economista
- .. Arquiteto, Engenheiro
- .. Médico
- .. Advogado
- .. Outro nível superior
- .. Outras atividades

-----  
Envie CHEQUE NOMINAL à SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA  
no valor de Cz\$800,00, cobrindo a assinatura de 1 ano (4  
números). Não envie Ordem de Pagamento ou Vale Postal.  
-----

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA  
Caixa Postal 30.627  
Av. Miguel Stéfano, 4200 - CEP: 04301  
São Paulo SP  
-----