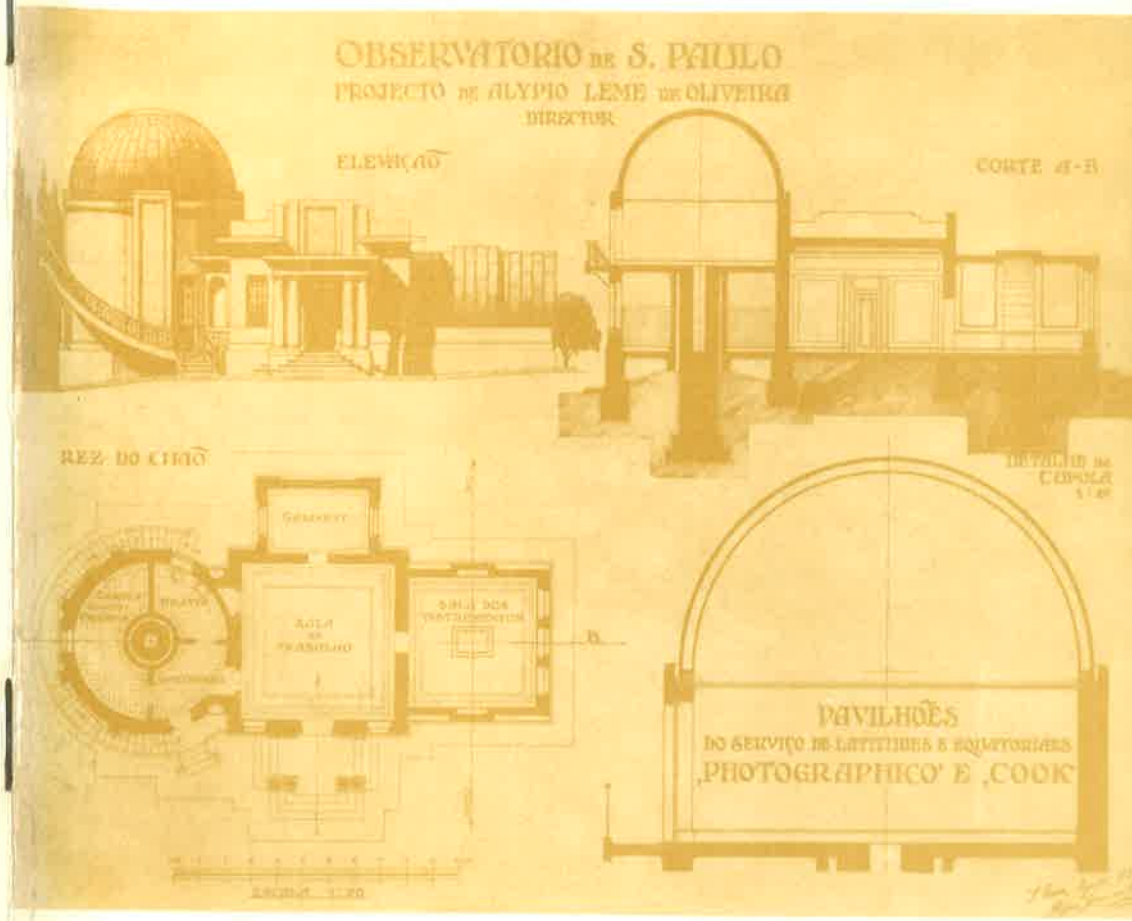
BOLETIM

DA

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA



ANO 7, Nº2 ABR/JUN 1984

DIRETORIA

Presidente: JOÃO E. STEINER

Vice-Presidente: JOEL C. CARVALHO FILHO

Secretário-Geral: RAMIRO DE LA REZA

Secretário: OSCAR T. MATSUURA

Tesoureiro: ROBERTO BOCZKO

EDITORES

Oscar T. Matsuura
Augusto Damineli Neto

COMISSÃO EDITORIAL

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

CORRESPONDÊNCIA

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA
Caixa Postal nº 30.627
01051 São Paulo SP
Tel.: (011) 275-3720
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 um 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 assinadas por seus autores.

I N D I C E

EDITORIAL 01

DIVULGAÇÃO
O INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA USP E SEU DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA. UMA BREVE RETROSPECTIVA HISTÓRICA 03

NOTÍCIAS ASTRONÔMICAS 10

NOTÍCIAS DOS OBSERVATÓRIOS 17

REUNIÕES CIENTÍFICAS 30

NOTÍCIAS DA DIRETORIA DA SAB 31

CARTAS 33

FENÔMENOS CELESTES 34

COMUNICAÇÃO À XI REUNIÃO ANUAL
ASTRONOMIA EXTRAGALÁTICA 36
ASTROFÍSICA ESTELAR 39
MEIO INTERESTELAR 40
COMETAS 42
SOL 43
ASTROMETRIA 46
ASTRONOMIA DINÂMICA 47
ATMOSFERA TERRESTRE 49
INSTRUMENTOS E TÉCNICAS OBSERVACIONAIS 50
PROCESSOS TEÓRICOS 53

ÍNDICE DOS AUTORES 55

EDITORIAL

Este número do Boletim estará sendo distribuído durante a XI Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira que, este ano, se realizará conjuntamente com a 369ª Reunião Anual da S.B.P.C.. Por sua vez, essa Reunião Anual será comemorativa do cinquentenário da USP. O Instituto Astronômico e Geofísico (IAG) está incorporado à USP desde a sua fundação, e este fato fez com que a secção "Divulgação" e a capa fossem alusivos à pouco divulgada história da origem das atividades astronômicas no IAG.

No momento em que a atual diretoria da S.A.B. termina o seu mandato, consideramos que a comunidade astronômica brasileira tem o direito de ser informada sobre o andamento de alguns pontos propostos na carta programa lançada por ocasião de sua eleição.

O OBSERVATÓRIO ASTROFÍSICO BRASILEIRO

O Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB) foi planejado e instalado com o objetivo de servir como "Laboratório Nacional" ao qual os astrofísicos de todas as universidades brasileiras tivessem acesso. Com esse fim ele foi incorporado ao CNPq que até hoje o mantém funcionando. Entretanto até que ponto o OAB é, efetivamente, um "Laboratório Nacional", ainda não está claro. Em diversas oportunidades houve manifestação da comunidade astronômica no sentido de que houvesse um "Estatuto do OAB", formal, claro e detalhado. Também é desejo da comunidade a criação de uma comissão de usuários do OAB que discuta a política de uso e desenvolvimento da instrumentação. Não há no presente momento nenhum foro representativo da comunidade onde as questões de maior relevância possam ser debatidas. O próprio CNPq reconhece a imperiosidade de tais medidas, fato este claramente expresso como 1ª recomendação do documento "Avaliação e Perspectivas da Astronomia", elaborado pelo próprio CNPq.

Em fins de 1982 o Senhor Diretor do Observatório Nacional (ON) entrou em contato com a SAB com o objetivo de implantar medidas ansiadas pela comunidade. Foi acertado que o ON procuraria implantar a comissão de usuários. Nada foi feito, no entanto, até janeiro de 1984. No início de fevereiro, o Presidente da SAB procurou novamente a direção do ON no sentido de solicitar a implantação da mencionada comissão. O Diretor garantiu que até o final daquele mês, daria uma solução para a questão. Até hoje, nada foi feito.

Tratamento análogo é dado à comunidade no que se refere ao uso da instrumentação do OAB. É fato notório que a maior parte da informação em Astrofísica é obtido através da espectroscopia. Foi feito um grande esforço por parte do ON para desenvolver um detector espectroscópico "Reticon". Trata-se de um detector moderno e de boa "performance" e deve se dizer que a equipe que o construiu, o fez com grande competência. Na reunião da SAB, ocorrida em julho de 1982, o então chefe do Departamento de Astronomia do ON afirmou em tom categórico que este detector, já então em fase de testes, seria aberto ao uso da comunidade a partir de novembro de 1982. O próprio Presidente do CNPq afirmou nesta mesma época que o instrumento em questão seria aberto ao uso da comunidade logo após os testes iniciais. Entretanto até hoje isso não ocorreu. A comunidade científica continua sem saber com o que pode contar e até quando seus interesses mais básicos serão tratados com tanta irresponsabilidade. Pesquisadores e estudantes de mestrado e doutorado não só não podem realizar suas pesquisas, como também não podem efetuar nenhum tipo de planejamento, nem a curto, nem a longo prazo. Quem perde com isto é a ciência brasileira.

A COMISSÃO BRASILEIRA DE ASTRONOMIA (CBA)

No início da década de 70 foi criada uma comissão de astrônomos que representasse a comunidade junto à União Astronômica Internacional. Naquela época, dado o reduzido número de astrônomos, a indicação dos membros da CBA era feita pelo CNPq. Na década que se seguiu, entretanto, surgiu relativamente, um grande número de pesquisadores, distribuídos em diversas instituições. Entretanto, a indicação da CBA continuou a ser feita pelo CNPq. A última indicação ocorreu há cerca de um ano, ninguém sabe com que critérios nem com que interesses. Na assembléia geral da reunião anual da SAB de 1983 houve uma proposta, feita pelo Vice-Presidente da CBA, L.M. Barreto, no sentido de que os membros daquela comissão fossem indicados pela comunidade em eleição promovida pela SAB. Esta proposta foi acolhida por unanimidade pela assembléia e o proponente se comprometeu a trabalhar neste sentido, enviando cópias de toda a correspondência à SAB. Não registramos até a presente data nenhuma correspondência neste sentido. Tudo indica que a representação da comunidade a nível internacional (que em outros países é feita pela sociedade científica) continuará, no Brasil, a ser feita de forma espúria e à revelia da comunidade.

★

DIVULGAÇÃO

O INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO DA USP E SEU DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA. UMA BREVE RETROSPECTIVA HISTÓRICA.

Paulo Marques dos Santos
Instituto Astronômico e Geofísico da USP

1. Introdução

A Universidade de São Paulo foi criada em 1934 e, ao mesmo tempo, pela regulamentação de seus Estatutos, o Instituto Astronômico e Geofísico passou a ser considerado um Instituto Complementar da mesma. Portanto, neste ano de 1984, como parte das comemorações do cinquentenário deste evento, julgamos bastante oportuno fazermos aqui, uma breve retrospectiva histórica do IAG e de seu Departamento de Astronomia.

De início podemos situar como a origem mais remota do Instituto Astronômico e Geofísico, a própria Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo criada em 1886. Entretanto, do ponto de vista de caráter oficial, podemos situar esta origem na Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado de São Paulo, criada pela Lei Estadual nº 2261 de 31 de dezembro de 1927 que, em seu artigo 1º, parágrafo único, determinava como sede da Diretoria, o Observatório Astronômico e Meteorológico, situado na Avenida Paulista, em São Paulo.

Mas, o que era este Observatório Astronômico e Meteorológico? Para defini-lo será necessário retornar à cidade de São Paulo no final do século passado, para avaliar, no contexto da época, as duas áreas abrangidas pelo Observatório: a Astronomia e a Meteorologia.

2. Antecedentes

No final do século passado a meteorologia surgiu dentro da própria Comissão Geográgica e Geológica com as primeiras observações meteorológicas regulares iniciadas por Alberto Loefgren em sua residência à Rua da Consolação, nº 38, no ano de 1886, por uma necessidade natural da Seção de Botânica, por ele dirigida, tendo assim um

cunho oficial.

No que se refere à Astronomia, podemos mencionar alguns pequenos observatórios construídos por iniciativa pessoal de alguns entusiastas desta ciência. Sob este aspecto, o Brigadeiro Couto de Magalhães construiu em sua chácara na Ponte Grande, próximo às margens do Rio Tietê, um observatório particular que veio mais tarde a ser chamado Observatório da Ponte Grande. Na primeira página de seu "Diário de Notas Astronômicas", o Brigadeiro Couto de Magalhães registra em 6 de outubro de 1887: "Hoje lavei o sótão onde vai ser assentado o meu equatorial astronômico".

Segundo Afonso Celso, o Brigadeiro José Vieira Couto de Magalhães já havia realizado estudos de física e mecânica e, posteriormente, também estudos de astronomia durante sua permanência na Inglaterra, tendo sido esta talvez a razão pela qual construiu seu próprio observatório. Não se tem notícia deste "equatorial astronômico", apenas que, mais tarde, foi doado à Escola Politécnica de São Paulo, mas o edifício, segundo Aureliano Leite, se manteve com sua cúpula até pelo ano de 1936.

Do ponto de vista oficial, pode-se dizer que a astronomia nasceu na Escola Politécnica, fundada em 1893, tendo sido ali iniciados os primeiros cursos regulares de astronomia pelos mestres Francisco Bhering, Lúcio Martins Rodrigues e Rogério Fajardo. A própria Escola Politécnica construiu mais tarde, em 1933, um Observatório Astronômico, na Praça Buenos Aires, junto à Avenida Angélica, para treinamento de seus alunos. O prédio com sua cúpula de cobre de 4 metros permaneceu de pé até o ano de 1968 quando foi demolido e sua cúpula desmontada veio para o IAG, a mesma coisa que, algum tempo antes, havia acontecido com a luneta equatorial Zeiss de 130 mm, que se encontrava na Escola Politécnica.

De caráter também oficial, foi iniciado em 1895 na Escola Normal da Praça da República (ex-Instituto de Educação Caetano de Campos), um curso de Astronomia e Mecânica ministrado pelo Professor José Feliciano de Oliveira. Antes deste curso, o que havia na Escola Normal era um simples curso de Cosmografia reduzido a um modesto adendo à cadeira de Geografia e História.

No início da docência no referido curso de Astronomia, o Professor José Feliciano de Oliveira muito se empenhou para conseguir a construção de um pequeno observatório destinado às aulas práticas de seus alunos. Na própria Escola Normal já funcionava nessa época, uma estação meteorológica do Serviço Meteorológico do Estado de São Paulo, pois havia sido introduzido no terceiro ano do curso masculino da Escola, o ensino da meteorologia prática.

Apesar de seus esforços, o Professor José Feliciano conseguiu por parte do Governo, apenas uma pequena luneta astronômica, um globo celeste e uma esfera armilar, sem ter, entretanto, um local adequado para as observações.

Estando por esta época construindo sua própria residência na Rua Antonia de Queiroz, nas proximidades da Rua da Consolação, o Professor José Feliciano aproveitou a oportunidade para, à custa de muito sacrifício, construir ao lado dela uma torre, onde instalou uma cúpula giratória para seu pequeno observatório. Apesar de ter o observatório, não possuia um instrumento astronômico adequado para nele ser instalado. Graças à boa vontade de um seu antigo aluno, o Professor João Lourenço Rodrigues, foi-lhe emprestada uma luneta equatorial de boa qualidade e a cidade de São Paulo passou a contar com dois observatórios: este último e o da Ponte Grande.

Lamentavelmente, depois de haver concluído a instalação de seu observatório, o Professor José Feliciano teve a infeliz notícia de que a cadeira de Astronomia e Mecânica havia sido suprimida, tendo o mesmo sido nomeado para a cadeira de Geometria que se vagara, havia pouco tempo. Assim, o pequeno observatório que tanto esforço lhe custara, nem chegou a ser utilizado. Desgostoso com tal acontecimento, o Professor José Feliciano, deixou a capital de São Paulo indo residir em Paris, mas o pequeno observatório se manteve inteiro até por volta de 1927. Não obstante todos estes percalços, o Professor José Feliciano publicou em 1889-1902 o seu livro "Cometas, estrelas cadentes e bólides", sendo o que restou de sua obra astronômica.

3. O Século XX

Já no início deste século, o Dr. José Nunes Belfort Mattos, também um entusiasta da Astronomia, instalou também, às suas próprias expensas, em sua residência na Avenida Paulista nº 133, o chamado "Observatório da Avenida", onde realizava observações meteorológicas e astronômicas sendo que estas últimas constavam de observações solares e estudos diversos, anotadas em um caderno iniciado a 5 de julho de 1903 com a seguinte frase: "Começamos hoje a observar com a Bardou de 108 mm...".

No ano de 1902, o Dr. Belfort Mattos ingressou no Serviço Meteorológico do Estado de São Paulo como funcionário regular, e sua estação meteorológica foi integrada na rede oficial das estações do Estado. Com o desligamento do Serviço Meteorológico da Comissão Geográfica e Geológica em 1907, coube ao Dr. Belfort Mattos, a direção do mesmo. Neste cargo, sentindo a necessidade de uma centralização dos serviços que se achavam dispersos e sem instalações apropriadas,

apresentou um projeto para a construção de um observatório meteorológico adequado e em local conveniente. O local escolhido foi na própria Avenida Paulista, no chamado Terraço da Bela Vista (ex - Trianon e hoje MASP), "do qual é realmente encantador o descortino do gracioso panorama oferecido pela cidade contornada de colinas e serras do lado oriental desdobrando-se para o ocidente, os prados verdejantes que margeiam o Rio dos Pinheiros, até as colinas e serras para além da Vila de Santo Amaro".

4. O novo Observatório da Avenida Paulista

A construção do novo observatório foi iniciada em 1910, e sua inauguração se deu no dia 30 de abril de 1912. O edifício do novo Observatório de São Paulo, achava-se situado na Avenida Paulista nº 69, ao lado do Museu de Arte de São Paulo. Constava de 3 pavimentos e um terraço onde se achava instalada uma cúpula móvel destinada às observações astronômicas (que na época não eram oficiais), fornecida pela Casa Leduc de Paris e que abrigava a antiga luneta equatorial Bardou de 108 mm de propriedade do Dr. Belfort Mattos. Completava o equipamento astronômico uma luneta meridiana da Casa Gustav Heyde de Dresden, Alemanha, cronômetro sideral da Casa Nardini, Suiça, e pêndulas astronômicas. Mais tarde a luneta Bardou foi substituída pelo refrator Zeiss de 175 mm e distância focal de 235 cm em montagem equatorial, com câmaras fotográficas e espectroscópio de grande dispersão para o exame de protuberâncias solares (este refrator Zeiss e a luneta meridiana Heyde ainda se encontram no IAG).

Falecendo o Dr. Belfort Mattos em 1926, passou a chefiar o serviço meteorológico e consequentemente a dirigir o Observatório de São Paulo, o Dr. Alypio Leme de Oliveira, sendo que uma de suas principais providências foi criar a citada Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico do Estado de São Paulo, com sede no Observatório Astronômico e Meteorológico.

No programa astronômico oficial, a principal função regular era determinar e distribuir a hora oficial utilizando-se dos processos à disposição na época. Na parte meteorológica, o Observatório passou a constituir a sede do Serviço Meteorológico do Estado de São Paulo.

Com o crescimento da cidade de São Paulo, o local que em 1912 era tido como ideal, já não satisfazia, em 1928, as condições adequadas para as observações astronômicas regulares. Pensou-se assim em escolher um local mais adequado para um novo Observatório.

Segundo o Relatório do Dr. Alypio Leme de Oliveira referente ao ano de 1929, os locais possíveis eram os seguintes: a) Colina de

Pinheiros; b) Alto da Lapa; c) Alto de Santana; d) Alto de Vila Maria; e) Alto da Mooca; f) Morro do Jaraguá e g) Parque do Estado. O local escolhido foi o Parque do Estado porque oferecia as melhores condições exigidas e, principalmente por ser propriedade do Governo do Estado poderia assegurar todas as vantagens existentes, o que de fato aconteceu. Entretanto, no referido relatório, afirmava também que a cidade de São Paulo não era o local ideal e que cidades como Itatiba, Atibaia, Bragança, etc, eram mais adequadas.

A Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico permaneceu subordinada à Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio até o ano de 1930, quando foi anexada à Escola Politécnica, passando a ter a denominação de Instituto Astronômico e Geofísico, com a mesma direção e finalidades, mas em 1931 foi transferido para a Secretaria de Viação e Obras Públicas.

5. O novo Observatório do Parque do Estado

Uma vez escolhido o novo local para construção do Observatório de São Paulo, sede do Instituto Astronômico e Geofísico, no dia 24 de fevereiro de 1932 foi assentada a pedra fundamental do edifício, no Parque do Estado, Bairro da Água Funda. Sua inauguração se deu a 24 de abril de 1941.

Com a criação da Universidade de São Paulo em 1934, na regulamentação de seus Estatutos o Instituto Astronômico e Geofísico passou a ser considerado um Instituto Complementar da mesma, embora continuasse subordinado à Secretaria de Agricultura e Comércio.

Em dezembro de 1946 o Instituto Astronômico e Geofísico, que na época pertencia à Secretaria de Educação e Saúde Pública, foi definitivamente incorporado à Universidade de São Paulo, passando a constituir um de seus Institutos Anexos.

Finalmente, em março de 1972, o Instituto Astronômico e Geofísico foi transformado em unidade da Universidade de São Paulo e em maio de 1972 foram criados os Departamentos de Astronomia, Meteorologia e Geofísica, situação em que se encontra até hoje.

6. Resumo dos trabalhos astronômicos do IAG

Os trabalhos astronômicos no Parque do Estado em suas novas instalações, foram mais concentrados no serviço astrométrico, prosseguindo no seu trabalho de determinar e distribuir a hora oficial, sendo que em 1949 começou a transmissão radiofônica da Hora Legal na frequência de 9370 kHz.

Em 1952, ainda sob a direção do Dr. Alypio Leme de Oliveira, foi contratado o astrometrista russo Alexander Postoiev que se encar

regou desta parte, sendo mais tarde também o responsável pelos programas da Câmara Lunar de Markowitz (1968) e do Astrolábio Impessoal de Danjon (1962), estes últimos trabalhos já sob a direção do Professor Abrahão de Moraes que havia tomado posse em 1955.

Os programas da Câmara Lunar de Markowitz e as observações com o Astrolábio Impessoal de Danjon foram os primeiros programas oficiais de cooperação internacional realizados pelo Instituto Astronômico e Geofísico.

Durante o período do Ano Geofísico Internacional (1957-1958) o Instituto Astronômico e Geofísico participou das observações dos satélites artificiais russos e americanos, tendo sido construído um radiointerferômetro na frequência de 108 MHz com o qual foi possível registrar as passagens dos satélites americanos pela latitude de São Paulo. Também foi possível registrar, na frequência de 108 MHz, a passagem meridiana do Sol pelos lóbulos das antenas do radiointerferômetro, sendo esta a primeira experiência em radioastronomia realizada no Brasil. Logo após foram feitas tentativas para a implantação da área de radioastronomia no Instituto Astronômico e Geofísico por iniciativa do nosso atual Reitor, Dr. Antonio Hélio Guerra Vieira o que, no entanto, não teve continuidade.

Havendo sido instalado definitivamente o astrolábio impessoal de Danjon e oficializada a participação internacional a partir de 1964, pensou-se na aquisição de um Círculo Meridiano, por iniciativa do Dr. Alexander Postoiev, o que realmente se concretizou, estando o mesmo hoje instalado no Observatório Abrahão de Moraes, em Valinhos, SP.

7. O Observatório Abrahão de Moraes em Valinhos

Novamente, com o desenvolvimento da cidade de São Paulo e devido a suas características climatológicas peculiares, decidiu-se construir um novo Observatório fora de São Paulo. Como se tratasse de um observatório astrométrico, menos exigente quanto às condições de transparência do céu, a região sugerida foi a região de Campinas. Com dados meteorológicos obtidos no Aeroporto de Viracopos e algumas medidas locais na região efetuadas com o próprio astrolábio, o local escolhido foi o Morro dos Macacos no Município de Valinhos, SP, um terreno com 452.000 m^2. Neste local, foi construído o Observatório "Abrahão de Moraes" que foi inaugurado a 19 de abril de 1972 passando a ser um laboratório astrométrico completo.

Tendo em vista o desenvolvimento da Astrofísica no Departamento de Astronomia do Instituto Astronômico e Geofísico e por iniciativa do Dr. José Antonio de Freitas Pacheco, foi adquirido em 1973 um

telescópio refletor de 60 cm da Boller and Chivens, USA, que se encontra instalado no Observatório Abrahão de Moraes tendo sido já utilizado em trabalhos de fotometria fotoelétrica, espectrografia, polarimetria e atualmente está sendo utilizado para observações no infravermelho de 2,2 μm em um programa de cooperação com a França, para a confecção de um catálogo dessas fontes.

Finalmente, completando o panorama, que de certo modo foi muito resumido, podemos mencionar a criação de uma nova área da astrofísica dentro do Departamento de Astronomia que é o Grupo de Rádio Astronomia em ondas milimétricas que dentro em breve contará com um radiotelescópio na frequência de 115 GHz para complementação dos trabalhos de observações.

Cumpre-me informar que devido à extensão do presente trabalho não foi possível tratar do ensino da astronomia no IAG.

★

NOTÍCIAS ASTRONÔMICAS

Organizado por Laerte Sodré Junior
Instituto Astronômico e Geofísico da USP

A CONSTANTE DE HUBBLE

O valor da constante de Hubble, H_0, é essencial para se determinar as distâncias em grande escala no Universo, na medida em que ela relaciona a distância de uma galáxia com sua velocidade de recessão. Além disso, ela fornece uma idade mínima para o Universo já que o "Big Bang" teria ocorrido em um tempo da ordem de $1/H_0$.

Existe, contudo, uma polêmica quanto a seu valor. De um lado, Allan Sandage e colaboradores propõem um valor de H_0 da ordem de 50 km/s/Mpc, que implica num Universo com idade de aproximadamente 20 bilhões de anos. De outro lado, Gerard de Vauconleurs acredita que as observações favorecem $H_0 \sim 100$ km/s/Mpc, ou seja, a idade do Universo seria desconfortavelmente pequena, perto de 10 bilhões de anos.

Para se determinar H_0 é necessário medir a distância de galáxias relativamente próximas e, então, calibrar a lei de Hubble. Uma nova técnica, conhecida como método de Tully-Fisher, permite a determinação de distâncias de forma idenpendente dos métodos tradicionais, como os baseados no brilho de variáveis cefeidas. No método de Tully-Fisher, medidas da largura da linha de 21 cm permitem a determinação da massa de hidrogênio neutro na galáxia em consideração. Se todas as estrelas brilhantes irradiam do mesmo modo, a medida da massa dá uma estimativa da luminosidade e, conhecendo-se a magnitude aparente, podemos determinar a distância. Neste cenário, uma galáxia com o dobro da massa da nossa deveria ter também o dobro de luminosidade.

Aplicando esta técnica à galáxias do aglomerado de Virgo, de Vauconleurs obteve um valor consistente com sua estimativa de 100 km/s/Mpc. Sandage e Tammann, contudo, criticaram as bases desta estimativa argumentando que Virgo é muito próximo para ser usado como calibrador de distâncias e que o movimento de nossa galáxia e do Grupo Local na direção de Virgo impedem uma

determinação confiável de H_0. Estudando galáxias no Aglomerado de Coma, a 140 Mpc de distância, eles obtiveram um valor de H_0 da ordem de 50 km/s/Mpc (Nature, 307, 326).

A controvérsia, portanto, continua.

SISTEMA BINÁRIO NO CENTRO DE UMA NEBULOSA PLANETÁRIA

A estrela central da nebulosa planetária Abell 41 é, na verdade um sistema binário cerrado. Observações fotométricas feitas por A. Grauer e H. Bond mostram variações de 0.15 magnitudes com um período de 2.7 horas (Ap. J. 271, 259, 1983).

A pequena dimensão da órbita (inferior a um raio solar) seria, segundo estes autores, devida à perda de momentum angular quando a estrela mais massiva ejetou suas camadas mais externas na forma de uma nebulosa planetária. As observações de Grauer e Bond são consistentes com uma primária subanã de tipo O e uma secundária tipo M da seqüência principal. A variação de luminosidade observada seria conseqüência não de eclipses mas do aquecimento da face da componente secundária voltada para a primária.

Um estudo espectroscópico do mesmo sistema foi feito por R. Green, J. Liebert e F. Wesemael (Steward Observatory preprint nº 481). As temperaturas efetivas obtiveram que são menores que as do trabalho anterior, mas, eles essencialmente confirmam a distância (entre 1 e 5 Kpc) e as características do sistema apresentadas por Grauer e Bond.

GEMINGA: OUTRO CANDIDATO

No número anterior do Boletim noticiamos o trabalho de Bignami e colaboradores sobre Geminga. Estudando os objetos na caixa de erro de $0^{\circ}.8$ de largura, estes autores sugerem que Geminga é um pulsar velho, de magnitude 23, a menos de 200 pc de distância.

Uma tentativa de identificação alternativa deste estranho objeto acaba de ser sugerida por Moffat e colaboradores (Ap. J. 271, 245, 1983): uma quasar de magnitude aparente 19 conhecido como QSO 0630+180, com desvio espectral Z = 1.2 e 14 minutos de arco do objeto proposto por Biganmi. Se a identificação é correta, implica que Geminga emite 10.000 vezes mais energia na forma de raios gama do que nossa galáxia em todos os comprimentos de onda. A luminosidade do quasar em rádio, no ótico e em raios X, contudo, é somente 1% da emissão em raios gama.

Para explicar esta extraordi

nária emissão, Moffat e colaboradores sugerem um novo objeto no zoológico astrofísico: o "quasar de prótons". A energia na forma de elétrons relativísticos nos quasares convencionais pode ser 10 bilhões de vezes superior à energia correspondente em nossa galáxia. Pode-se imaginar circunstância nas quais o mesmo ocorre para prótons relativísticos. A interação deles com nuvens de gás massivas poderia gerar raios gama em quantidade suficiente para explicar as observações.

Como se vê, o mistério de Geminga persiste.

ORIENTAÇÃO DAS GALÁXIAS NO AGLOMERADO DE COMA

As galáxias em Coma parecem ter seus eixos maiores alinhadas paralelamente ao eixo maior do aglomerado. Ao contrário de pesquisas anteriores, que se mostraram inconclusivas, S. Djorgovski, da Universidade da Califórnia, Berkeley, usando novas observações de 4217 galáxias com excentricidade maior que 0.1, mostrou que essa correlação é significativa (Ap. J. 274, L7, 1983). Djorgovski mostrou que as galáxias mais fracas mostram esse efeito mais do que as mais brilhantes, que as vermelhas mais que as azuis e que os objetos nas regiões mais externas do aglomerado mais que os no núcleo. Além disso, galáxias acima e abaixo do eixo maior apresentam um alinhamento superior ao das localizadas ao longo do eixo.

Esses resultados favorecem o cenário da Teoria das Panquecas para formação das galáxias. Grandes massas de gás - hoje associadas a aglomerados e superaglomerados - teriam colapsado em estruturas achatadas ou filamentares e, posteriormente, se fragmentado em massas menores que originaram as galáxias. Algumas propriedades da nuvem original seriam herdadas pelas galáxias. Em particular, os objetos mais externos deveriam manter seu eixo de momento angular paralelo à direção do colapso, isto é, perpendicular ao eixo maior do aglomerado. As galáxias mais brilhantes devem ser menos sensíveis a esse efeito já que sofreram, possivelmente, mais fusões que as mais fracas, e as mais azuis, por terem experimentado processos mais recentes de formação estelar, também devem ter uma orientação mais aleatória que as galáxias mais vermelhas. No cenário alternativo, onde as galáxias se formam e depois se aglomeram em grupos cada vez maiores, espera-se uma distribuição aleatória na orientação das galáxias, ao contrário do que Djorgovski observou.

CENTAURUS A: UM CASO DE CANIBALISMO?

A galáxia NGC5128, conhecida pelos radioastrônomos como Centaurus A, pode ser resultado da fusão entre uma galáxia espiral gigante e uma espiral. Embora esta idéia não seja nova, ela recebeu novo alento com um estudo fotográfico feito por D. Malim, P.J. Quinn e J.A. Graham.

Uma fotografia tirada no telescópio de 4 m de Cerro Tololo foi processada de modo a ressaltar detalhes de baixo contraste nos bordos da galáxia e encontrou-se várias envoltórias difusas que, segundo trabalhos teóricos recentes, é o que se espera da fusão de uma galáxia massiva e um objeto menor. Analisando a distância entre as envoltórias, os autores concluiram que a fusão ocorreu entre 900 milhões e 2 bilhões de anos atrás. O processo de colisão pode ter envolvido uma galáxia elíptica com cerca de 300 bilhões de massas solares e uma espiral menos massiva, com 20 bilhões de massas solares.

Os jatos de gás emitidos da região nuclear e observados pelos radioastrônomos podem ser atribuídos a uma atividade nas vizinhanças de um buraco negro supermassivo, alimentado pelos fragmentos da colisão.

NEUTRONS E RAIOS GAMA EM FULGURAÇÕES SOLARES

A Experiência de Raios Gama da Solar Maximum Mission permitiu a descoberta de nêutrons energéticos, com energias entre 100 e 1000 MeV, em duas fulgurações ("flares") solares ocorridas em 1980 e 1982. A produção de nêutrons é acompanhada pela produção de raios gama. Várias linhas são produzidas, tanto por captura de nêutrons na fotosfera, como por desexcitação dos níveis nucleares (Chuppe *et al.* - Ap. J. 263, L95).

Imagina-se que os nêutrons sejam produzidos na quebra do Hélio e núcleos mais pesados por interação nuclear com partículas aceleradas nas fulgurações. Como as duas fulgurações observadas foram muito rápidas, com duração de menos de um minuto, pode-se medir o espectro temporal de chegada dos nêutrons na Terra e, em conseqüência, obter-se informações sobre seu espectro de energia no Sol. O espectro de raios gama pode ser inferido a partir de razão de linhas.

Esses resultados juntos permitem definir o espectro entre 10 e 1000 MeV. O resultado é consistente com o mecanismo de aceleração estocástico de Fermi embora outros processos, como aceleração em choques, também são capazes de explicar o espectro. As medidas sugerem também que as partículas energéticas são produ

zidas em escalas de tempo muito curtas, da ordem de alguns segundos ou menos.

A BUSCA DE CIVILIZAÇÕES EXTRATERRESTRES

Estão em andamento alguns novos projetos visando detectar sinais artificiais produzidos por seres inteligentes em outros sistemas estelares.

Paul Horowitz, de Harvard, iniciou observações com o radiotelescópio de 25 m construído originalmente para um levantamento em 1.42 GHz, do hidrogênio neutro na galáxia e que, desde então, estava inativo. O radiotelescópio é um instrumento meridiano que permitirá analisar o céu, entre as declinações de -30° e $+60^{o}$ (com resolução de $0,5^{o}$), em várias freqüências entre 1.4 e 1.7 GHz. A melhor região espectral para observação, quando se considera a emissão galáctica, a extinção atmosférica e a radiação de fundo, está entre 1 e 10 GHz. O sistema possui 65.536 canais com largura de 2 kHz e, em cada freqüência, o levantamento deverá durar 6 meses (Sky and Telescope, 65, 411, 1983).

Outro sistema, conhecido como SERENDIP, foi planejado por Bowyer, Tarter, Zeitlin, Lampton e Welch. Ele funcionará cerca de 35 dias por ano no Rádio Observatório de Hatcreek, analisando objetos que estejam sendo estudados por outros pesquisadores. Fará, portanto, um estudo aleatório no céu, já que os alvos estão restritos aos de outros projetos (Icarus, 53, 147, 1983).

ANEIS DE POEIRA EM TORNO DE SETE ESTRELAS

Uma das descobertas de maior sensação propiciada pelo IRAS foi a de um eventual disco de pequenas partículas orbitando Vega a uma distância de 85 unidades astronômicas (cerca de duas vezes o raio orbital de Plutão) constituindo, presumivelmente, um sistema planetário em formação. Em dezembro, a equipe do IRAS anunciou a descoberta de outro sistema protoplanetário em Fomalhaut.

Em uma conferência sobre protoestrelas e protoplanetas realizada em janeiro em Tucson, Estados Unidos, vários grupos, usando telescópios infravermelhos em terra, anunciaram resultados semelhantes. B. Zuckerman, M. Strutskie e M. Dyck, observando com o telescópio de 4 m de Kitt Peak e dois telescópios infravermelhos em Mauna Kea obtiveram indicações de presença de discos em torno de HL Tauri e R. Monocerotis, duas estrelas pouco brilhantes mais jovens e mais distantes que Vega e Fomalhaut. Strom

e colaboradores, com dados obtidos de forma independente no telescópio de 3 m de Mauna Kea, confirmaram as evidências de um disco em HL Tauri. A equipe do IRAS mostrou, também na conferência, evidências de discos protoplanetários em torno de ε Eridani e β Pictoris, duas estrelas próximas. Algum tempo depois da reunião, Strom e colaboradores descobriram um disco em torno de Lynds 1551/IRS5, uma estrela jovem visível apenas no infravermelho, já que sua luz é obscurecida pela nuvem molecular Lynds 1551, que a envolve.

AS PRIMEIRAS ESTRELAS

Qual é a natureza da primeira geração de estrelas - a população III, como é conhecida? Ela deve ter se originado em um meio sem elementos pesados já que estes seriam sintetizados no interior das próprias estrelas.

Em trabalho recente, J. Silk tenta enfrentar o problema (MNRAS, novembro, 1983). A questão é se foi possível formar estrelas com 0.1 a 100 massas solares em etapas anteriores na evolução do Universo. Estudos mais antigos sugeriram que a ausência de elementos pesados favorece a formação de estrelas supermassivas, centenas ou milhares de vezes mais massivas que o Sol. Silk, contudo, descobriu um mecanismo que produz preferencialmente, condensações de 0.1 massas solares. Além disso, as condições que prevaleciam favoreciam a agregação dessas condensações em estrelas com massas na faixa de 0.1 a 100 massas solares, sem que nenhuma massa fosse favorecida.

Posteriormente, quando explosões de supernovas e ventos estelares causassem um enriquecimento significativo de elementos pesados no meio interestelar, as estrelas se formariam pelos processos convencionais, originando a distribuição de massa hoje observada, com predominância de sistemas de baixa massa. Com esse modelo é possível explicar as abundâncias relativas observadas, sem necessidade de recorrer a objetos supermassivos.

A MAIS DISTANTE EMISSÃO MASER H_2O DO UNIVERSO

Nas observações da galáxia NGC4945, uma galáxia espiral barrada vista de perfil, realizadas com o radiotelescópio de 13.7 m do Rádio Observatório do Itapetinga, no período de 20 a 22 de setembro de 1978, foi detetada a mais forte emissão maser H_2O extragalática até então registrada (Marques dos Santos and Lépine, 1979, Natura, 278, 34). No espectro obtido, cobrindo uma faixa

de 630 a 750 km.s^{-1} (LSR), foram idenficiados quatro picos na raia de emissão H_2O nas velocidades de 668, 674, 698 e 714 km s^{-1}, sendo que o pico mais intenso, detetado na velocidade de 674 km.s^{-1}, apresentava na data de observação, uma intensidade de 12 Jy (1 Jy = 10^{-26} W.m^{-2}.Hz^{-1}). Atribuindo para a galáxia NGC4945 a distância de 3,8 Mpc (segundo Sercic, 1960 Zs. f. Ap. 51, 64; e de Vauconleurs 1964, Ap. J. 139, 899) esta intensidade corresponde à uma potência intrinseca de 10 vezes maior que a mais intensa fonte de emissão maser H_2O de nossa galáxia, a W 49.

Observações da emissão maser desta mesma galáxia, efetuadas pelos australianos com o radiotelescópio de Parkes, confirmaram as observações prévias, embora o espectro se apresentasse com a configuração um pouco modificada (Barchelor *et al.* 1982, Mon. R. Astr. Soc., 200 19P), o que é comum com as fontes H_2O.

No trabalho realizado pelos australianos, a distância adotada foi de 6,7 Mpc(segundo Whiteoak and Gardner, 1977, Aust. J. Phys. 30, 187), obtendo para a luminosidade total da emissão maser H_2O nesta distância, o valor de 165 $L_\odot$, uma ordem de magnitude maior que a luminosidade da W 49.

Mais recentemente, Moorwood and Glass 1983, ESO preprint 291, observaram a galáxia NGC4945 no infravermelho e adotando a distância de 8,1 Mpc, também determinada recentemente por Richter and Huchtmeier, 1983, ESO preprint 225, calcularam a luminosidade total da emissão maser H_2O como sendo da ordem de 240 $L_\odot$ (tudo isto concentrado em uma largura total de menos de 5 MHz!).

Assim sendo, por estas novas informações, a fonte de emissão maser H_2O mais intensa e mais distante até hoje detetada, tem luminosidade bem maior do que a inicialmente avaliada.

(Paulo Marques dos Santos e Jacques R.D. Lépine - IAG-USP)

NOTÍCIAS DOS OBSERVATÓRIOS

OBSERVATÓRIO ABRAHÃO DE MORAES, VALINHOS, SP

ESTATÍSTICA DO CÉU NOTURNO - SERVIÇO ASTROLÁBIO

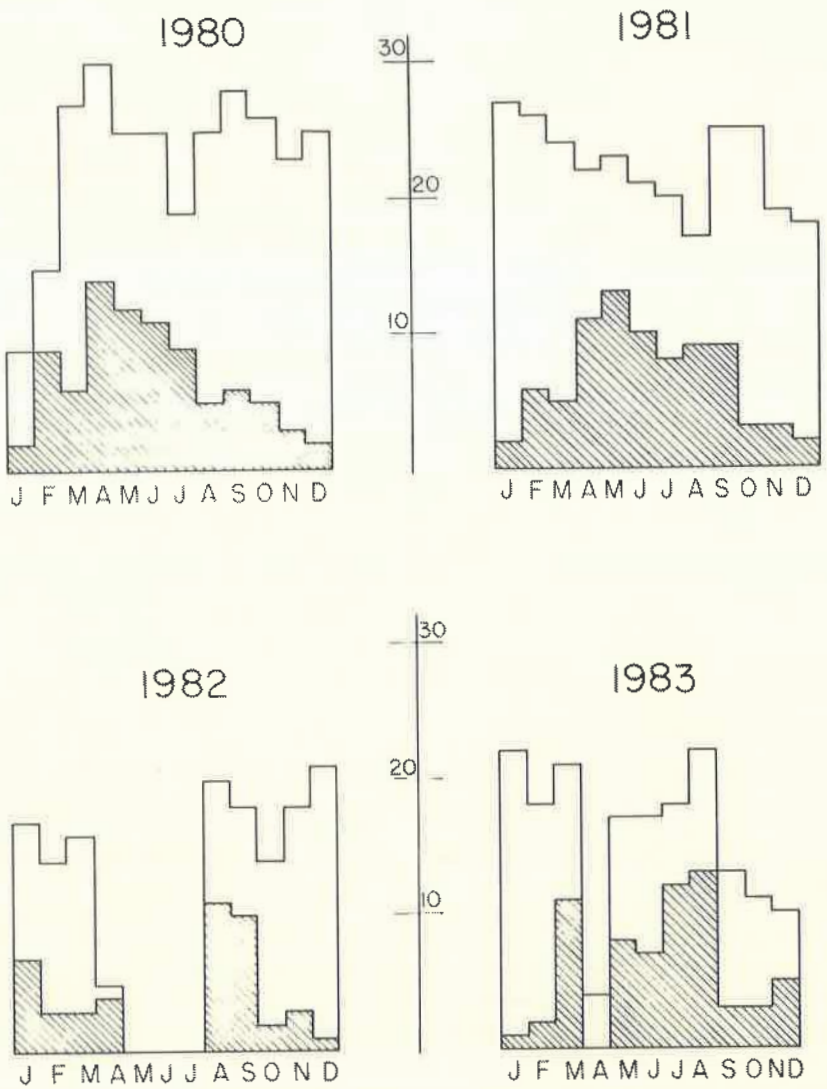
Wilson Monteiro

Instituto Astronômico e Geofísico da USP

Os dados apresentados foram compilados do livro de registro dos observadores do Serviço Astrolábio do Observatório Abrahão de Moraes em Valinhos (ϕ = - 23°, λ = + 3 h 07 m). O programa observacional do astrolábio é organizado em grupos fixos de estrelas, com duração aproximada de duas horas cada um. A sistemática adotada em Valinhos é iniciarmos as observações logo ao escurecer e observamos dois ou três grupos. Assim sendo, esta estatística refere-se, na sua quase totalidade, à primeira metade da noite, correspondente a dois ou três grupos observados. Ainda devemos considerar o fato de o observador abandonar o plantão após perdidos os dois primeiros grupos, principalmente quando este retorna a São Paulo, sendo possível portanto o céu ter ficado aberto a partir das 22 ou 23 horas, sem que tenha sido feito o registro correspondente. O número de noites com céu claro apresentado refere-se apenas às noites em que efetivamente houve alguma atividade observacional no astrolábio, ou então quando o observador tenha explicitado as condições do céu no livro de registro.

Os histogramas seguintes apresentam o número total de noites de plantão em cada mês, sendo que as áreas hachuradas correspondem às noites de plantão que apresentaram céu claro. Os intervalos vazios nos meses de maio, junho e julho de 1982 referem-se às mofidicações realizadas no astrolábio para as observações a 45° de distância zenital. Dos histogramas podemos obter os percentuais de noites claras para o astrolábio, dentro dessa sistemática observacional, para

esses anos. Seus valores são, respectivamente, 30, 33, 32 e 38% o que daria um valor teórico de 110 a 139 noites claras para o astrolábio, por ano.



RELATÓRIO DAS INSTITUIÇÕES

Estamos dando continuidade à publicação dos relatórios das instituições astronômicas profissionais para 1983, iniciada no número anterior. Além dos relatórios já publicados, a Comissão Editorial recebeu o do IAG-USP no dia 04/06/84. Os relatórios dos departamentos de astronomia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, do Centro de Ciências Exatas da UFMG e do Centro de Ciências Exatas da UFRN, não chegaram à Comissão Editorial até a data de edição deste número. Dada a grande extensão do relatório do IAG-USP, a Comissão Editorial tomou a liberdade de selecionar para publicação, apenas as secções que considerou serem de maior interesse para os leitores deste Boletim.

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DO DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA 1983

I. INTRODUÇÃO

As principais atividades do Departamento de Astronomia (AGA) desde a sua formação no início da década de 70, são a pesquisa e o ensino de pós-graduação. Tem sido consenso no AGA que não deve ser instituída uma graduação em Astronomia e que apenas devem ser mantidos os cursos optativos oferecidos a vários Institutos da USP.

No final de 83 seu corpo docente compreendia 18 doutores, 14 mestres, 1 auxiliar de ensino e 47 alunos de pós-graduação. Com a previsão de novos doutoramentos em 84 e a impossibilidade de obtenção de novas vagas para contratação, a tendência parece ser de transformar o AGA em um departamento de doutores. Embora à primeira vista tal fato possa ser encarado positivamente, deve ser lembrado que o contato com jovens, na forma de orientação, é extremamente estimulante e um núcleo de pesquisa deve, necessariamente, oferecer oportunidades aos mais jovens, não apenas na forma de bolsas. Na verdade, os níveis das bolsas oferecidas pela CAPES e CNPq desestimulam os estudantes, ou no mínimo, provocam um atraso nos trabalhos de tese, visto que a dedicação ao trabalho deixa de ser em tempo integral.

Entre as atividades do AGA em 1983, três fatos devem ser ressaltados. Primeiramente a realização da II Escola Avançada de Astrofísica, de 1º a 8 de agosto, em Campos do Jordão, cujos objetivos, formação e reciclagem, foram plenamente atingidos. Em seguida, deve-se registrar o esforço do AGA para o desenvolvimento instrumen

tal, em rádio, infravermelho e óptico, com o intuito de aumentar os recursos observacionais brasileiros. E, finalmente, devemos notar que vários trabalhos têm sido desenvolvidos em colaboração com pesquisadores de outros centros de pesquisa no Brasil, em particular, ON e ITA, e no exterior: Observatório de Paris, Meudon, CERGA, Universidades de Harvard, Arizona, Columbia e o Smithsonian Institution.

De uma forma geral, o orçamento da Universidade de São Paulo cobriu essencialmente o ítem "pessoal". Toda a parte referente a consumo, viagens, professores visitantes e equipamentos foi coberta pelas agências financiadoras: FAPESP, FINEP, CNPq. Com relação ao ítem "pessoal", deve-se notar que a deterioração salarial vem prejudicando os trabalhos em geral, sobretudo na parte referente ao pessoal técnico e administrativo. Torna-se urgente encontrar uma solução para o problema, pois corre-se o risco de uma paralisação da Universidade. De fato, os baixos salários aliados às dificuldades de importação e à inflação galopante, que transforma verbas concedidas em pequenos auxílios de manutenção, prejudicam a vida do AGA e, certamente dos demais departamentos da USP.

II. ATIVIDADES DE PESQUISA

As diferentes linhas de pesquisa desenvolvidas pelo AGA enquadram-se em uma das seguintes áreas: Astronomia Fundamental, Astronomia Dinâmica e Matemática, Astrofísica. Os trabalhos realizados durante o ano de 1983, e relatados abaixo, contaram com a participação de docentes, alunos de pós-graduação e técnicos, e receberam o apoio financeiro das seguintes instituições: FINEP, FAPESP, CNPq e CAPES.

1. ASTRONOMIA FUNDAMENTAL

Paulo B. Soares, Luiz B.F. Clauzet, Nelson V. Leister, Roberto Boczko, Ramachrisna Teixeira, Tereza C.C. Grassi, Irineu G. Varella.

O grupo tem sob sua responsabilidade a operação de dois instrumentos de observação: astrolábio e círculo meridiano, instalados no Observatório A. de Moraes, em Valinhos.

Durante 1983, continuaram as observações de estrelas, planetas e o Sol nos dois instrumentos, com períodos de interrupção devido a problemas instrumentais, principalmente nos periféricos mais antigos.

Foram concluídas as mofidicações do astrolábio para permitir observações a 45° de distância zenital. Foi também concluído o segundo catálogo do astrolábio.

Foi encerrada a coleta de dados observacionais da estrela σ Octantis (polaríssima) para determinação do azimute absoluto.

Deu-se continuidade às observações a 30° e 45° de distância zenital do Sol e de estrelas. Foi iniciado um novo programa estelar que dará origem ao terceiro catálogo do astrolábio. Esse catálogo estelar, feito a 45°, é pioneiro e deverá resultar de uma colaboração com astrônomos do Chile, Argentina e brasileiros do Observatório Nacional e da UFRN, em Natal. A cooperação com pesquisadores do CERGA e do Observatório de Paris continua de modo proveitoso.

2. ASTRONOMIA DINÂMICA E MATEMÁTICA

Sylvio Ferraz Mello, Tadashi Yokoyama, Masayoshi Tsuchida, Massae Sato, José Manoel Balthazar, Daniela Lazzaro, Joaquim Souza Neto, Otávio Costa Filho, Eduardo M. de Oliveira e Sueli Aparecida Guillens.

a) Ressonância Múltipla. Sistemas não integráveis

O estudo da estabilidade no equilíbrio de um sistema dinâmico em que ocorre ressonância exige a normalização da Hamiltoniana. Foi concluído um programa para normalização de Birkoff e cálculo das integrais formais na vizinhança do equilíbrio.

Foi completado um estudo da Hamiltoniana de Henon-Heiles, sendo obtidas integrais formais nos casos ressonante e não ressonante.

Foram construídas órbitas periódicas a partir do Teorema de Liapunov para o 2-pêndulo, tendo sido obtidos diversos planos de secção para o 2-pêndulo abordando os casos elíptico e hiperbólico.

b) Ressonância do Sistema Solar

Prosseguiram os estudos do movimento dos asteróides comensuráveis na razão 1:2 com Júpiter. Foram tomados 466 asteróides, dos quais apenas 3 mostram libração: 1362 Griqua, 1921 Pala e 1922 Zulu.

O estudo do movimento das asteróides cujo período é 1:3 do período de Júpiter, por dois métodos diferentes. Os vários tipos possíveis de movimento foram inicialmente discutidos no caso em que a órbita de Júpiter é circular e depois estendidos ao caso elíptico.

Foi desenvolvida a teoria da ressonância em variáveis regulares, partindo da análise morfogenética das órbitas determinadas por um Hamiltoniano regular na origem ao qual se junta uma perturbação linear.

c) Satélites Planetários

Foi efetuada uma comparação das efemérides dos satélites galileanos de Júpiter, publicadas pelo Bureau de Longitudes, com as observações fotográficas efetuadas entre 1913 e 1977.

Os programas do JET Propulsion Laboratory foram aplicados e revelaram inconsistências diversas. Tais inconsistências justifi

cam a discrepância dos autovalores obtidos com a teoria de Lieske e com outras teorias.

Foi obtida uma solução analítica para os coeficientes das grandes desigualdades nas longitudes médias, incluindo termos periódicos de 2º grau da função perturbadora. Resultados preliminares para o satélite Io de Júpiter aproximam-se dos obtidos por Lieske nas efemérides E-O.

Foram analisados resultados obtidos para os satélites de Urano e conclui-se que as massas desses satélites devem ser menores do que os valores geralmente admitidos.

O grupo mantém uma colaboração intensa com pesquisadores de outras instituições brasileiras, em particular o ITA, UNESP, Observatório Nacional, UFPE, UFP.

3. ASTROFÍSICA

Nessa área de pesquisa encontra-se o maior número de docentes e alunos de pós-graduação do AGA. Para apresentação deste relatório foi adotada uma divisão por tipo de objeto estudado, além de um ítem de instrumentação. Alguns pesquisadores aparecem em mais de um grupo.

3.1 - Astrofísica do Sistema Solar

a) Oscar T. Matsuura, Fernando J. Gramaccini, Enos Picazzio, Paulo Boscolo, Thales W.Trigo Jr., Wilson Lopes.

b) Reuven Opher, Luiz C. Jafelice.

c) Patan Deen Singh, Amaury A. de Almeida, Rose M. Atalla.

a1) Estudo de estabilidade e equilíbrio de arcos coronais de manchas solares.

a2) Prosseguiram os estudos sobre a evolução secular de cometas periódicos.

b1) Estudos para explicar as fulgurações solares ("solar flares") levando em conta as configurações do plasma e masers elétron-ciclotrônicos em arcos fulgurantes.

b2) Concluído estudo para solução do problema de neutrino solar.

c1) Estudo dos mecanismos de formação do íon CN^+ e verificação da possibilidade de existência em cometas.

c2) Iniciados estudos sobre a possibilidade de detecção das bandas de Leblanc do CN em cometas.

c3) Concluída a identificação de linhas moleculares de MgH^+ no espectro solar.

c4) Estudo da molécula de PO para identificação no espectro solar.

3.2 - Meio Interestelar

a) Walter J. Maciel, Mariângela de Oliveira, Sérgio de Oliveira, Maximiliano Faundéz Abans, Mauro Alves, Oswaldo Junqueira.

b) Jacques R.D. Lépine, Marcia Erdely, Nori Beraldo.

c) Sueli M.V. Aldrovandi, Sérgio Brunetto.

a1) Prosseguimento do estudo da influência dos grãos no aquecimento de regiões HII e nebulosas planetárias, com a inclusão de modelos de estrelas centrais em diferentes porções do diagrama HR.

a2) Continuam os estudos para determinação das propriedades físicas dos grãos interestelares com base na fotometria de nebulosas de reflexão.

a3) Concluída a extensão da determinação de distâncias de nebulosas planetárias aos objetos do catálogo óptico de Cahn e Kaler. Foi aplicado o método de extinção estelar à determinação da distância da nebulosa planetária He 2-131.

a4) Foi feito um estudo da distribuição galática e cinemática de nebulosas planetárias, com base nos dados do catálogo mencionado no ítem a3.

a5) Iniciado um projeto para determinação da abundância química de nebulosas planetárias e de gradientes de abundância na galáxia.

b1) Aperfeiçoamento de modelos para explicar a discrepância entre as medidas ópticas e rádio da densidade eletrônica de regiões HII.

b2) Prosseguiram os estudos para explicar o pico de extinção a 2200 Å do meio interestelar.

c1) Concluído o estudo da razão NaI/CaII do meio interestelar. Verificou-se que um modelo dependente do tempo pode reproduzir os resultados observacionais.

3.3 - Estrelas Frias

a) Walter J. Maciel, Silvia C.F. Rossi, José Alberto M. Machado.

b) Beatriz L.S. Barbuy, Renan Faria, Ximena H. Canales, Bento Mattos.

c) Oscar T. Matsuura, Jacques R.D. Lépine, Maria Alcina Braz, Enos Picazzio, Paulo Boscolo, Jane Cristina Gregório.

a1) Concluído um estudo da estrutura molecular e nucleação homogênea em envelopes protoestelares, com base na teoria do equilíbrio de dissociação.

a2) Prosseguimento dos cálculos para construção de um modelo de polarização da luz por grãos de poeira alinhados pelo campo magnético estelar visando explicar as características observadas da polarização intrínseca de estrelas variáveis vermelhas e, em particular, as variações da polarização nas bandas moleculares.

b1) Estudos do isótopos de Magnésio 24, 25 e 26 em estrelas de população II na região de 5135 Å. As observações são feitas no ESO, Chile.

b2) Estudo das estrelas de população II extrema: HD 6268, BD-10°388, BD-18°5550. As observações são feitas no ESO, Chile.

b3) Aperfeiçoamento do programa de síntese espectral do índice do Mg com inclusão do cálculo de bandas de transições vibracionais das moléculas de C_2 e de MgH.

b4) Foram iniciados cálculos teóricos do fluxo de estrelas em diferentes estágios de evolução na região das bandas passantes 41 e 42 do sistema fotométrico DDO, a fim de testar a validade do sistema como indicador de metalicidade.

c1) Prosseguimento do levantamento ("Survey") de objetos com emissão no infravermelho numa faixa de ± 5° ao longo do equador galático ao sul da declinação 30° para construção de um catálogo de fontes I.V. do hemisfério sul, já foram detectadas cerca de 1000 fontes.

c2) Observações fotométricas de cerca de 200 fontes I.V. detectadas pelo survey (ítem c1) efetuadas com o telescópio de 1 m no ESO, Chile.

c3) Concluído estudo de relações entre fontes de I.V. e masers de H_2O.

3.4 - Estrelas Quentes

a) João E. Steiner, E. Janot Pacheco, Augusto Damineli Neto, César Meirelles Filho, Luiz A. da Silva Reis, Mara T. Meliane, Sandra A. Gonçalves.

b) Reuven Opher, Marcella Contini, Vera Jatenco S. Pereira, João B. Canalle.

a1) Terminado projeto de medida da massa estatística de fontes de raios X em aglomerados estelares; mostrou-se que tais fontes são associadas a estrelas de neutrons e não a buracos negros.

a2) Foram efetuadas medidas da emissão X de anãs brancas do tipo DA e mostrou-se que: a emissão é fotosférica e a abundância do He é menor que 10^{-3}.

a3) Foi efetuado um estudo detalhado do sistema BE UMa, com análise detalhada de medidas obtidas no "multi-minor telescope" e na coleção de placas de Harvard (USA).

a4) Desenvolvimento de um modelo excêntrico para fontes X, associadas a estrelas Be, transitórias recorrentes, para explicar as observações ópticas espectroscópicas e em raios X.

a5) Prosseguiram as observações polarimétricas de estrelas Be para comparação com resultados de modelos de envelopes existentes na literatura.

a6) Continuaram as observações espectroscópicas de estrelas Be, com o principal objetivo de acompanhar as variações do perfil da raia

Hα da estrela αEri e as variações de velocidades radiais em λPav.

a7) Terminada a coleta de dados espectroscópicos de estrelas com emissão nas linhas H e K do CaII, visando o estudo da atividade magnética cromosférica e sua relação com a perda de massa pelos objetos.

a8) Prosseguiram as observações polarimétricas de fontes binárias de raios X para uma melhor determinação dos parâmetros físicos desses objetos.

a9) Continua a análise de modelos de disco de acresção em torno de objetos compactos visando explicar as características observacionais de binárias X, variáveis cataclísmicas e novas.

b1) Foi feita uma interpretação dos espectros de Supernovas do tipo II com modelos hidrodinâmicos, levando-se em conta o aquecimento pelas ondas de Langmuir.

b2) Prosseguimento do estudo do aquecimento de coroas estelares por ondas de Alfvén, ondas de choque e ondas de Langmuir.

b3) Estudo da transferência radiativa em plasmas magnetizados para aplicação em anãs brancas magnetizadas e estrelas de neutrons.

3.5 - Galáxias e Quasares

a) Sueli M.V. Aldrovandi, Marcella Contini, Ruth B. Gruenwald, César Meirelles Filho, Marina C. Gramaccini, Rosana L. de Oliveira.

b) João E. Steiner, Sofia D. Kirhakos, Aguinaldo von Zuben.

c) Reuven Opher, Elisabete M. Gouveia, José Carlos N. Araújo.

a1) Foi concluído estudo da região das linhas em emissão estreitas de núcleos ativos de galáxias, com modelos que levam em conta os efeitos de fotoionização e onda de choque, supondo o filamento caindo em direção à fonte de radiação central.

a2) Foram iniciados os cálculos de modelos para filamentos ejetados pelas regiões centrais.

a3) Concluídos os estudos referentes às regiões responsáveis pelas linhas em absorção de QSOs para determinação das condições físicas.

a4) Concluídos os cálculos de modelos de fotoionização opticamente finos que levam em conta o efeito de elétrons relativísticos, visando a explicar as diferenças de temperatura entre núcleos de Seyfert e de radiogaláxias.

a5) Concluído estudo do contínuo óptico dos QSO à partir de observações UBV. Foi iniciado estudo semelhante para núcleos de galáxias de Seyfert para comparação dos resultados.

a6) Prosseguiram as aplicações de modelos de disco de acresção em torno de objetos supermassivos para explicar o contínuo óptico e

raios X nos núcleos ativos de galáxias.

b1) Iniciado estudo sobre efeitos ambientais (aglomeração ou colisões galáticas) em núcleos ativos de galáxias.

b2) Prosseguimento da análise das propriedades espectrofotométricas de núcleos ativos de galáxias a partir de observações em Cerro Tololo e no OAB.

b3) Iniciado projeto para detecção de núcleos ativos de galáxias em aglomerados de galáxias, a partir de placas fotográficas obtidas com prisma objetivo em Cerro Tololo .

c1) Estudo do modelo de Bernstein e Book de instabilidade de nuvens para encontrar uma explicação para a formação de galáxias e estrelas na época da recombinação.

c2) Análise dos mecanismos de aceleração de plasmas até velocidades relativísticas, relacionados com a formação e estrutura de discos espessos de acresção, para explicar a formação de jatos e a emissão de radiação não térmica em núcleos ativos de galáxias e quasares.

3.6 - Aglomerados de Galáxias

Dessa sub-área participam vários docentes e alunos de pós-graduação do AGA. Os programas desenvolvidos, e abaixo discriminados, incluem um ou mais dos seguintes pesquisadores: Hugo V. Capelato, Ronaldo E. de Souza, Luis Arakaki, João E. Steiner, Amâncio C.S. Friaça, Laerte Sodré Junior, Sandra dos Anjos, Júlio C. Penereiro.

a1) Iniciou-se estudo de um super-aglomerado do hemisfério sul, a partir de placas fotográficas tiradas em Cerro Tololo, cobrindo uma região de aproximadamente $15^{o} \times 15^{o}$, em duas cores.

a2) Estudo das propriedades morfológicas de aglomerados em função da magnitude das galáxias brilhantes tende a ser mais achatada que a das restantes.

a3) Prosseguiram os estudos da função de distribuição dos diâmetros aparentes das galáxias em função das características globais e locais do aglomerado.

a4) Foi feita uma análise da correlação existente entre o grau de achatamento aparente das galáxias e a densidade média de galáxias nas suas vizinhanças.

a5) Estudo comparativo das propriedades da segregação de luminosidade ocorrendo em aglomerados pertencentes ao Catálogo de Dressler.

a6) Prossegue a análise estatística das propriedades estruturais de aglomerados emissores de raio X pertencentes a uma amostra completa.

a7) Foi feito um estudo da importância da condutividade térmica na

estrutura e evolução do meio intraaglomerado, com aplicações a aglomerados com galáxias dominantes como aqueles sem galáxias dominantes.

Além desses projetos, outros foram desenvolvidos em colaboração com pesquisadores do Observatório de Meudon, França, em particular, estudos dos efeitos da existência de campos de velocidades macroscópicas sobre propriedades observáveis de aglomerados, construção de modelos para cálculo da massa dinâmica de aglomerados e a análise das propriedades estruturais do aglomerado cD $0^{h}\ 4^{m}$, $8^{m}34^{o}\ 50'$.

3.7 - Instrumentação

O AGA intensificou seu interesse na parte de desenvolvimento instrumental. Os seguintes projetos foram desenvolvidos durante 83 esperando-se uma conclusão até fins de 84.

a) Rádio Telescópio milimétrico: Jacques R.D. Lépine, Maria Alcina Braz, Flávio R. Soares, Ubirajara L. van Kolck, Cíntia P. Barros, Jorge Raffaelli.

b) Fotoespectropolarímetro infra-vermelho: Oscar T. Matsuura, Enos Picazzio.

c) Sistema de aquisição e tratamento de dados do fotopolarímetro óptico: Antonio M. Magalhães, Walter F. Velloso Junior.

d) Detector CCD: João E. Steiner, Alcides Goya.

Além desses instrumentos, foram iniciados estudos para construção de um espectrógrafo de baixa resolução e alta luminosidade baseado na utilização de GRISMAS ("grating prisms") ou GRENS ("grating lens") com a participação de: Hugo V. Capelato, João E. Steiner e Deonísio Cieslinski.

III. ATIVIDADES DE ENSINO

1. Disciplinas ministradas em nível de Graduação

1º semestre

AGA-201 "ASTRONOMIA GERAL"
Ramachrisna Teixeira, Nelson Vani Leister e Patan D.Singh

AGA-207 "FUNDAMENTOS DA ASTRONOMIA"
Sueli M.V. Aldrovandi e Roberto Boczko

AGA-301 "ÓPTICA ASTRONÔMICA"
Amaury A. de Almeida

AGA-304 "FÍSICA DO SISTEMA SOLAR"
Enos Picazzio e F.J. Gramaccini

AGA-309 "MECÂNICA CELESTE"
Masayoshi Tsuchida

AGA-310 "MECÂNICA DAS ÓRBITAS"
Massae Sato

AGA-410 "ASTRONOMIA EXTRAGALÁCTICA"
Maria Alcina Braz

AGA-414 "MÉTODOS OBSERVACIONAIS EM ASTROFÍSICA"
Ronaldo E. de Souza

2º semestre

AGA-204 "DINÂMICA PLANETÁRIA"
Massae Sato e Masayoshi Tsuchida

AGA-205 "ELEMENTOS DE ASTRONOMIA"
Paulo Benevides Soares

AGA-208 "ASTROMETRIA"
Nelson V. Leister e Ramachrisna Teixeira

AGA-210 "INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA"
Augusto Damineli Neto

AGA-212 "ASTROFÍSICA GERAL"
Ruth B. Gruenwald e Luis Arakaki

AGA-312 "ASTROFÍSICA ESTELAR"
Hugo V. Capelato e J. Alberto M. Machado

AGA-314 "INTRODUÇÃO À TEORIA DAS PERTURBAÇÕES"
Tadashi Yokoyama

AGA-407 "ASTRONOMIA GALÁCTICA"
Eduardo Janot Pacheco

AGA-416 "INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA"
Cesar Meirelles Filho e Laerte Sodré Junior

2. Disciplinas ministradas em nível de Pós-Graduação

1º semestre

AGA-751 "PROCESSOS RADIATIVOS"
Reuven Opher

AGA-896 "POEIRA COMETÁRIA"
Oscar T. Matsuura

AGA-722 "ASTRONOMIA ESFÉRICA"
Paulo Benevides Soares

AGA-704 "ASTROMETRIA"
Luiz B. F. Clauzet

AGA-899 "RESSONÂNCIAS NO SISTEMA SOLAR"
Jacques R.D. Lépine

2º semestre

AGA-802 "ASTROFÍSICA OBSERVACIONAL"
Jacques R.D. Lépine

AGA-724 "ATMOSFERAS ESTELARES"
Beatriz L.S. Barbuy

AGA-716 "ASTRONOMIA EXTRAGALÁCTICA"
João E. Steiner

AGA-713 "EVOLUÇÃO ESTELAR"
Walter J. Maciel

AGA-723 "RESSONÂNCIAS PLANETÁRIAS"
Sylvio Ferraz Mello

3. Curso de Extensão Universitária

Abertura do Curso
Paulo Benevides Soares

Astronomia Fundamental
Ramachrisna Teixeira

Astrofísica Básica
Eduardo Janot Pacheco

Mecânica Celeste
Masayoshi Tsuchida, Massae Sato e Tadashi Yokoyama

Física Estelar
Patan Deen Singh

Evolução Estelar
Beatriz L.S. Barbuy

Sistema Solar
Oscar T. Matsuura, Enos Picazzio e F.J. Gramaccini

Astronomia Extragalácticа
Amâncio S.C. Friaça

Astronomia Galáctica
Jacques R.D. Lépine

Cosmologia
Cesar Meirelles Filho

REUNIÕES CIENTÍFICAS

IAU - IV REUNIÃO REGIONAL LATINOAMERICANA DE ASTRONOMIA

Já existe um programa preliminar da reunião que será realizada de 19 a 23 de novembro na cidade do Rio de Janeiro. O local da reunião será comunicado no próximo boletim. A previsão quanto ao número de participantes é de aproximadamente 180 pessoas.

Os conferencistas convidados que já confirmaram sua participação são os seguintes:

Sylvio Ferraz Mello (IAG-USP - Brasil) - "Astronomia no Brasil"

Nuria Calvet (Venezuela) - "Evolución de la Actividad en Estrellas T-Tauri"

Gary Steigman (EUA) - "Comoslogy and Particle Physics"

A. Gutiérrez Moreno (Chile) "Estrellas Simbióticas y Nebulosas Planetárias"

S.M.V. Aldrovandi (IAG-USP - Brasil) - "Modelos para a Região das Raias em Emissão dos Núcleos Ativos de Galáxias"

P. Pishmish (México) - "Movimentos Internos em Regiões H II"

P. Kaufmann (INPE - Brasil) - "Liberação de Energia na Fase Impulsiva das Explosões Solares"

R. Mendez ou E. Bajaja (Argentina) - Título a ser confirmado

Além das comunicações haverá ainda uma mesa redonda sobre o Cometa Halley organizada por I. Ferrin (Venezuela) e O. Matsuura (IAG-USP - Brasil).

* * *

NOTICIAS DA DIRETORIA DA S.A.B.

ELEIÇÃO DA NOVA DIRETORIA

A Comissão Eleitoral da S.A.B. apurou os resultados da votação preliminar, promovida segundo os termos da carta-circular publicada no número anterior (páginas 35 a 39). Esses resultados foram divulgados aos sócios efetivos, quites com a S.A.B. pelo menos até 1981, através de uma segunda carta-circular. Esta é transcrita abaixo para a informação dos sócios aspirantes e de todos os assinantes deste Boletim. A Comissão Eleitoral prorrogou para 10 de junho p.f., o prazo para a inscrição de chapas concorrentes, tendo em vista que a greve dos funcionários da USP e, posteriormente, dos professores de universidades federais, introduziu obstáculos para a comunicação normal entre os sócios efetivos.

COMISSÃO ELEITORAL
SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA
Caixa Postal 30.627
CEP: 01051
São Paulo - SP

São Paulo, 10 de abril de 1984.

Ilmo. Sr.

Assunto: Eleição da Diretoria da SAB

Prezado Colega.

A votação preliminar, com vistas à formação de chapas que deverá disputar na próxima eleição da Diretoria da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), foi escrutinada na data de ontem, conforme estava previsto.

106 (cento e seis) cédulas foram distribuídas com a carta-circular anterior; 30 (trinta) delas foram recebidas de volta; segue abaixo, para cada cargo, a relação dos nomes na ordem decrescente de votos recebidos:

PRESIDENTE: João Evangelista Steiner: 12 votos; Sueli Maria Viegas Aldrovandi e Zulema Abraham: 4 votos; Horácio Dottori e Oscar Toshiaki Matsuura: 2 votos; Augusto Damineli Neto, Carlos Alberto P.C.O. Torres, Edemundo da Rocha Vieira, Jacques R. Daniel Lépine, Miriani Pastoriza e Paulo Benevides Soares: 1 voto.

VICE-PRESIDENTE: Miriani Pastoriza: 6 votos; José A. Freitas Pacheco: 5 votos; Horácio Dottori e Zulema Abraham: 4 votos; Jorge Ricardo Ducati: 2 votos; Carlos Alberto P.C.O. Torres, Edemundo da Rocha Vieira, Eduardo Janot Pacheco, Jacques R. Daniel Lépine, João Evangelista Steiner, Joel Câmara Carvalho Filho, Ruth Bomfim Gruenwald, Thaisa S. Bergmann e Walter J. Maciel: 1 voto.

SECRETÁRIO-GERAL: Paulo S. Souza Pellegrini: 4 votos; Miriani Pastoriza: 3 votos; Carlos Alberto P.C.O. Torres, Horácio Dottori e Ruth Bomfim Gruenwald: 2 votos; Antonio MãriO Magalhães, Eduardo Janot Pacheco, Francisco J. Jablonski, Ignácio M. Martin, Ivo C. Busko, Jacques R. Daniel Lépine, Joel Câmara Carvalho Filho, Jorge Ramiro de la Reza, Laerte Sodré Junior, Liliana Rizzo Piazza, Masayoshi Tsuchida, Nelson Vani Leister, Roberto Boczko, Roberto Vieira Martins, Rodolpho Vilhena de Moraes, Walter J. Maciel e Zulema Abraham: 1 voto.

SECRETÁRIO: Augusto Damineli Neto: 13 votos; Rodolpho Vilhena de Moraes: 3 votos; Maria Alcina Braz e Oscar Toshiaki Matsuura: 2 votos; Carlos Alberto P.C.O. Torres, Francisco J. Jablonski, Hugo Vicente Capelato, Ivo C. Busko, Joel Câmara Carvalho Filho, José A. Marcondes Machado, Laerte Sodré Junior, Miriani Pastoriza, Roberto Boczko e Ruth Bomfim Gruenwald: 1 voto.

TESOUREIRO: Roberto Boczko: 8 votos; Nelson Vani Leister e Zulema Abraham: 3 votos; Laerte Sodré Junior, Rodolpho Vilhena de Moraes e Ruth Bomfim Gruenwald: 2 votos; Augusto Damineli Neto, Beatriz L. Silveira Barbuy, Carlos Alberto P.C.O. Torres, Dalton Faria Lopes, Francisco J. Jablonski, Hugo Vicente Capelato, Ivo C. Busko, Paulo Marques dos Santos, Silvia H. Becker Livi e Wagner Sessin: 1 voto.

Formulamos agora o convite para que, com base nos resultados acima apresentados, sejam articulados chapas dispostas a concorrerem na eleição de 06 de julho p.f.. Para fins de registro, tais chapas deverão ser encaminhadas pelos seus componentes, ou em nome deles, a esta Comissão Eleitoral, até o dia 31/05/84. Recomendamos que cada uma delas seja encaminhada com uma designação sugestiva e breve, e com a respectiva plataforma.

De acordo com decisão da última Assembléia Geral Ordinária, foi delegada à Diretoria da SAB autoridade para promover mudança imediata de categoria de sócios aspirantes para sócios efetivos, desde que o interessado comunique a ela a obtenção do grau de mestre. Essa comunicação deve ser endereçada para Ramiro de la Reza, Observatório Nacional, Rio de Janeiro, RJ, que atualmente acumula as funções de Vice-Presidente. Anunciamos que na lista de sócios efetivos distribuída com a carta-circular anterior, deve-se acrescentar o nome de Avelino Manuel Gomes Balboa, Observatório Nacional, Rio de Janeiro, RJ.

Agradecemos sensibilizados o interesse mostrado pelo processo eleitoral em marcha.

Oscar Toshiaki Matsuura
Presidente da Comissão Eleitoral da SAB

AUXÍLIO DO CNPq PARA O BOLETIM

A Comissão Editorial da SAB encaminhou ao CNPq, no dia 30/5/83, pedido de auxílio para promover o aprimoramento das edições deste Boletim. Em carta de 22/05/84, o Secretário do Comitê Editorial do CNPq, Sr. Paulo Albuquerque Melo, informou que, por falta de recursos, o citado pedido havia sido indeferido.

* * *

CARTAS

Sylvio Ferraz Mello solicitou a transcrição abaixo de trecho da carta de 21/05/84 endereçada a ele por Jorge Sahade do Instituto Argentino de Radioastronomia:

"En relación con el Programa de Professores Visitantes de la U.A.I. para Perú desearía pedirte una colaboración para ayudar a formar una biblioteca de la especialidad en la Universidad de San Marcos.

La colaboración consiste en que escribas a las distintas instituciones astronómicas de Brasil y les solicites el envío a Lima de una colección de sus publicaciones así como de los duplicados de libros y revistas, etc. que existan en las respectivas bibliotecas y puedan ser obsequiadas a la Universidad de San Marcos. La dirección para los envíos presentes y futuros es:

Programa de Professores Visitantes de la U.A.I.
Departamento Académico de Física
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Apartado Postal nº 11149
Lima 14 - Perú

Desde ya, te agradezco tu ayuda, en nombre de la U.A.I. y de la Universidad de San Marcos. Jorge Sahade".

FENÔMENOS CELESTES

JULHO/AGOSTO/SETEMBRO 1984

Roberto Boczko
Instituto Astronômico e Geofísico da USP

FASES DA LUA

NOVA	CRESCENTE	CHEIA	MINGUANTE
	Jul/05: $18^h\ 04^m$	Jul/21: $23^h\ 20^m$	Jul/21: $01^h\ 01^m$
Jul/28: $08^h\ 51^m$	Ago/03: $23^h\ 33^m$	Ago/11: $12^h\ 43^m$	Ago/19: $16^h\ 41^m$
Ago/26: $16^h\ 26^m$	Set/02: $07^h\ 30^m$	Set/10: $04^h\ 01^m$	Set/18: $06^h\ 31^m$
Set/25: $00^h\ 11^m$			

Sol no apogeu em 03/07 às 04 hs.
Início da Primavera, no hemisfério Sul, em 22/09 às $19^h\ 33^m$.

Mercúrio: Mover-se-á desde Gêmeos, passando por Câncer, e realizando uma laçada em Leão e Sextante. Em 03/07 estará a 5° ao Sul de Pollux, e em 26/07 a $0^o,8$ ao Sul de Regulus. Em 30/07 estará a 7° ao S da Lua. Em 31/07 terá a máxima elongação a Este (27°); será visível ao pôr do Sol e cerca de 27° de altura. Em 16/08 estará a 6° ao S de Vênus. Estará estacionário em 13/08, 06/09. Em 13/09 terá a máxima elongação W (18°); será visível no lado E antes do nascer do Sol. Entre 01/07 e 22/08 será visível após o pôr do Sol; entre 05/09 e 29/09 será visível antes do nascer do Sol. As melhores épocas para observação ocorrerão no fim de julho e início de agosto.

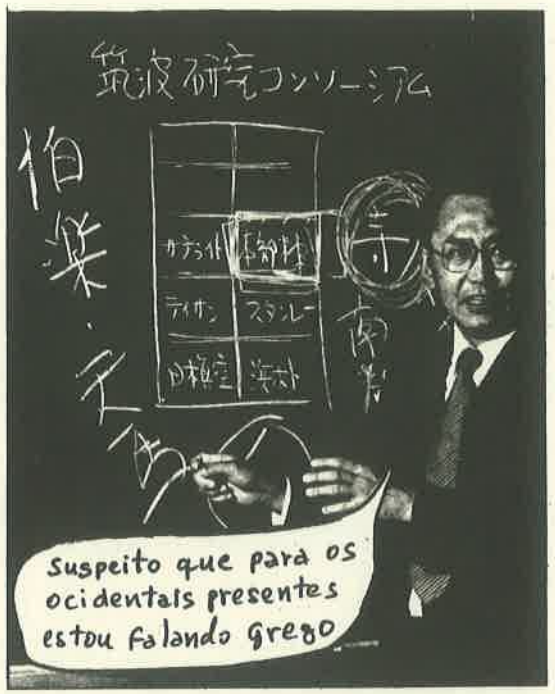
Vênus: Sua trajetória passará por Gêmeos e Leão, chegando até Virgem. Em 07/08 passará a 1° ao N de Regulus. Em 28/08 estará a 4° ao S da Lua, e em 19/09 a 3° ao N de Spica. Em 27/09 estará a 2° ao S da Lua. Após meados de julho será visível ao anoitecer.

Marte: Passará por libra e Escorpião. Em 07/07 estará a 4° S da Lua, e em 04/08 a 3° S da Lua, em 28/08 a 4° S da Lua. Em 03/09 a 2° N de Antares, e a 04/09 a 2° S de Urano.

Júpiter: Estará na constelação de Sagitário. Com relação à Lua, em 11/07 estará a 3° ao N, em 08/08 a 2° N, em 04/09 a 3° N.

Saturno: Constelação da Libra. Da Lua, estará, em 07/07 a $0^o,1$ ao N, em 03/09 a $0^o,3$ N, em 31/08 a $0^o,5$ N e em 27/09 a $0^o,9$ N.

Urano: Na constelação de Ofiúcos. Em 18/08 estará estacionário. Estará, em 09/07 a $0^o,4$ N da Lua, em 06/08 a $0^o,5$ N, em 02/09 a $0^o,8$ N e em 29/09 a $1^o,1$ N da Lua.



ÁREA: ASTRONOMIA EXTRAGALÁTICA

ESPECTRO DE ABSORÇÃO ESTELAR NO NÚCLEO PECULIAR DE NGC7552. Horácio A. Dottori, Miriani G. Pastoriza e João F. dos Santos Junior (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

São analisadas as linhas de absorção do espectro da galáxia NGC7552, de núcleo peculiar, a partir de uma placa espectrofotométrica de dispersão 145Å/mm na 1ª ordem obtida no telescópio 60 polegadas do Observatório de Córdoba. Através do traço microfotométrico do microdensitômetro Carl Zeiss Jena MD 100, do IF-UFRGS, foi possível identificar linhas de absorção da galáxia bem como medir suas larguras equivalentes e o contínuo entre 3600 e 6500 Å. Os valores das larguras equivalentes das linhas K do CaII (3.4 Å) H+He do (CaII+H) (~10 Å) e de Hα (5 Å) assim como o fato de ser Hβ em emissão mais intensa que [OIII]λλ4959+5007Å, permite dizer qualitativamente que o espectro tem muito pouca ou nenhuma contribuição de estrelas mais massivas que B5, em contraposição a outros núcleos peculiares (NGC1097, 2997 e 5236). É apresentada uma análise quantitativa detalhada da composição estelar dos núcleos desta galáxia. (Trabalho parcialmente financiado pelos órgãos FINEP e CNPq).

FOTOMETRIA SUPERFICIAL B E V DAS GALÁXIAS NGC6769, 6770 e 6771. Thaisa Storchi Bergmann, Miriani Griselda Pastoriza e Maria de Fátima S. Shröder (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

A partir de placas fotográficas obtidas no telescópio de 1,60m do Observatório Astrofísico Brasileiro foi realizada a fotometria superficial no sistema BV do trio de galáxias NGC6769, 6770 e 6771, utilizando o microdensitômetro do Instituto de Física - UFRGS e o PDS do Observatório Nacional - RJ. São determinadas as magnitudes integradas, distâncias, magnitudes absolutas e comprimento dos eixos maior e menor das galáxias. São apresentados mapas de isofotas nas cores B e V, bem como os perfis de luminosidade B, V e B-V ao longo dos eixos maior e menor. Os perfis B e V são decompostos e os diferentes componentes identificados.

OBSERVAÇÕES DE FONTES EXTRAGALÁTICAS EM 30 GHz. P. Kaufmann, Z. Abraham, L.F. del Ciampo, E.A. Carrara, B. Sestokas Filho (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

Apresentamos as primeiras observações de objetos extragaláticos no contínuo, na freqüência de 30 GHz, realizadas no Rádio Observatório de Itapetinga durante julho-agosto 1983. As observações fazem parte de um projeto conjunto com o Observatório de Hat Creek (Berkeley) e a Aerospace Corporation em 80 GHz. O propósito do trabalho foi detetar variabilidades de curto período em ambas freqüências em um grupo de 20 objetos extragaláticos. Em 30 GHz não foi detetada nenhuma variabilidade importante de curto período. Nesta mesma oportunidade foram feitas diversas avaliações do comportamento da transmissão atmosférica em 30 GHz, e dos diferentes fatores que possam influenciar variações globais no ganho do sistema. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

DIÂMETRO E RAZÃO AXIAL DE GALÁXIAS EM AGLOMERADOS. Sandra dos Anjos, Ronaldo E. de Souza (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo), José Antonio de Freitas Pacheco (Observatório Nacional, Rio de Janeiro).

Algumas propriedades de aglomerados de galáxias são estudadas a partir de

contagens e da medida dos diâmetros e razão axial de suas galáxias. A partir da comparação das distribuições de diâmetro e razão axial em regiões do aglomerado com densidades diferentes são analisados possíveis efeitos de segregação. Baseando-se no estudo de 5 aglomerados sugere-se a existência de uma função "universal" de diâmetros (d ≳ 10Kpc) das galáxias. Além disso verifica-se se o comportamento das duas maiores galáxias em, aproximadamente, 70 aglomerados do hemisfério sul, pode ser previsto pela função "universal" que está sendo proposta. Os resultados indicam uma compatibilidade entre o que é observado e o que é previsto pela função "universal". (Parcialmente financiado pela FAPESP e CAPES).

ELITICIDADE DE AGLOMERADOS GLOBULARES NA GRANDE NUVEM DE MAGALHÃES. Horácio A. Dottori e Alexandre F. Zepka (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Foram analisados 55 dos maiores aglomerados da Grande Nuvem de Magalhães com esta finalidade a partir das fotografias do "Southern Sky Survey" do ESO. Fotografias tomadas com filmes 35mm DIN21, das cópias do Atlas existente no IAG-USP e no ON-CNPq/RJ, foram analisadas com o microdensitômetro Zeiss MD-100 do IF-UFRGS. As análises feitas até agora mostram que 1º - A eliticidade não é constante para muitos dos aglomerados mostrando uma variação centro bordo que varia de um aglomerado para outro; 2º - O eixo maior para alguns deles muda de direção das isofotas mais internas às mais externas; 3º - Em certos casos as isofotas mais externas mostram uma mudança total da eliticidade em relação às internas. A importância deste estudo é que um conhecimento acurado da morfologia dos aglomerados permitirá analisar se existe uma influência gravitacional determinante por parte da Via Láctea ou mesmo de subsistemas relevantes da LMC. (Trabalho parcialmente financiado pelos órgãos FINEP e CNPq).

EVIDÊNCIAS DE CANIBALISMO EM AGLOMERADOS RICOS DE GALÁXIAS. Hugo V. Capelato (Instituto Astronomico e Geofísico, USP), Alain Mazure (Observatório de Paris, CNRS), Luis Arakaki (Instituto Astronomico e Geofísico, USP).

O estudo da distribuição aparente das galáxias mais brilhantes dos aglomerados 00h4min.8-34°50' e Abell 2147 mostra a existência de um vazio central, inexistente na distribuição aparente de suas galáxias mais fracas. Este fato é interpretado como evidência de que a galáxia central destes aglomerados - cD ou elípticas gigantes - tenha se formado pela fusão de galáxias brilhantes préexistentes no sistema. A estrutura destes dois aglomerados é discutida mais detalhadamente tendo em vista estas ocorrências. (Parcialmente financiado no âmbito do Convênio Bilateral CNPq-CNRS).

SOBRE A EXISTÊNCIA DE UMA MAGNITUDE CRÍTICA PARA A SEGREGAÇÃO DE LUMINOSIDADES EM AGLOMERADOS DE GALÁXIAS. Luís Arakaki, Ronaldo E. de Souza e Hugo V. Capelato (Instituto Astronômico e Geofísico, USP).

Baseando-se num modelo simplificado para a distribuição das partículas num sistema gravitacional relaxado colisionalmente, desenvolveu-se um método permitindo a estimativa da massa limite até onde o sistema encontra-se segregado em massas (observacionalmente, em luminosidades). A essa massa limite corresponde a magnitude crítica, na hipótese de uma relação massa/luminosidade constante entre as galáxias do aglomerado. A análise dos 55 aglomerados de galáxias catalogados por Dressler (Astrophys.J. Suppl. 42, 565, 1980) mostrou que 17 deles encontram-se segregados. Discute-se várias correlações entre as magnitudes críticas estimadas para estes aglomerados e outras propriedades estruturais que podem caracterizar estes sis-

temas. (Parcialmente financiado pela FINEP).

EFEITOS AMBIENTAIS SOBRE GALÁXIAS DE SEYFERT. S.D. Kirhakos e J.E. Steiner (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Estudamos o efeito de galáxias vizinhas sobre galáxias de Seyfert. Para tanto, relacionamos cerca de 300 galáxias de Seyfert, tanto do tipo 1 como do tipo 2. Medimos a densidade de galáxias em círculos de 300, 500 e 1000 Kpc, centrados no núcleo ativo. Medimos, ainda, as distâncias da 1ª, 2ª, e 5ª galáxias, bem como a distância da 1ª galáxia mais próxima da 5ª, além do tipo morfológico e razão axial da galáxia de Seyfert. Realizamos uma análise estatística com estes dados, comparando os resultados com simulações de Monte Carlo realizados por computador. Concluímos que: 1) Existe uma forte tendência para que as galáxias de Seyfert tenham uma galáxia vizinha, sugerindo que o seu núcleo tenha sido ativado pela colisão. Este efeito parece ser mais forte para galáxias com núcleos mais luminosos. 2) O fenômeno Seyfert não parece estar correlacionado com aglomeração em grande escala. Procuramos interpretar estes resultados à luz do modelo padrão para núcleos ativos de galáxias. (FAPESP, CNPq e FINEP).

PROPRIEDADES ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS E QUASARES. A. von Zuben e J.E. Steiner (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Analisamos propriedades espectrofotométricas de núcleos ativos de galáxias e quasares, tais como cores UBV, suas variações temporais, luminosidades das linhas em emissão e razão entre diversas linhas. Os dados foram coligidos da literatura e parte das medidas UBV foram obtidas com o telescópio de 1,60m do OAB. O objetivo imediato deste trabalho é estudar a hipótese de obscurecimento da fonte central. Mostramos que existem fortes evidências de que a fonte central é obscurecida por nuvens de gás e poeira. Mostramos, ainda que o grau de obscurecimento varia com a luminosidade. Quanto menor a luminosadade, maior o obscurecimento. Para objetos com luminosidade em Hβ maior do que 10^{42} erg/s parece não haver obscurecimento algum. (FAPESP, CNPq e FINEP).

MODELO COMPOSTO PARA AS REGIÕES DAS RAIAS EM EMISSÃO DE NÚCLEOS ATIVOS DE GALÁXIAS. Sueli M.V. Aldrovandi (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo), Marcella Contini (Universidade de Tel Aviv, Israel).

Modelos de fotoionização para as regiões responsáveis pelas linhas em emissão de núcleos ativos de galáxias (NAG) reproduzem as características gerais dos espectros de emissão. Entretanto, observações indicam que os filamentos emissivos se deslocam com velocidades da ordem de 300 a 500 km/s (Pellat, Alloin, 1981, Astron. Astrophys. 81, 172). Nesse caso o efeito do choque devido ao deslocamento do filamento em um meio diluído (~300 cm^{-3}) pode mudar consideravelmente a razão das linhas em emissão. Foi construído um programa para cálculo de modelos que levam em conta os efeitos de fotoionização e de choque. Serão apresentados os resultados para o caso de um filamento ejetado pelo núcleo central e comparados com o caso de um filamento caindo em direção ao núcleo central (Contini, Aldrovandi, 1983, Astron. Astrophys. 127, 15). (FAPESP, CNPq).

CONTÍNUO ÓPTICO DOS NÚCLEOS ATIVOS E DOS OBJETOS QUASI-ESTELARES. R. Laguna e Sueli M.V. Aldrovandi (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Admite-se que o contínuo óptico dos núcleos ativos e dos objetos quasi-estelares (quasars) seja de caráter não térmico, representado por uma lei de potência. Contudo, nossos cálculos dos índices espectrais, a partir das cores U-B , B-V e U-V, revelaram diferentes valores nas diferentes posições da região óptica. Além disso, o ajuste de uma lei de potência à contínuos de galáxias de Seyfert revelou um nítido encurvamento dos mesmos em relação à reta ajustada. Recentemente, autores propuseram que esse encurvamento do contínuo óptico possa ser devido a uma contribuição de origem térmica não considerada. Supondo que tal contribuição seja devida a um corpo negro, foi possível determinar efetivamente o índice espectral do contínuo não térmico. (FAPESP e CNPq).

* ÁREA: ASTROFÍSICA ESTELAR

ESPECTROFOTOMETRIA DE ROTORES ASSÍNCRONOS. J.E. Steiner (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Efetuamos observações espectrofotométricas com o telescópio de 4,5 m do MMTO de V1223 Sgr, H2252-035 e V533 Her; com o telescópio de 1,5 m do F. Wippler Observatory de H2215-086; com o telescópio de 4 m de Cerro Tololo de V1223 Sgr, H2252-035 e H2215-086. As observações foram feitas nas linhas de Hβ, Hγ e HeII bem como cobrindo as linhas mais fracas de HeI e com resolução temporal suficiente para estudar tanto o período pulsado como o período orbital. O objetivo deste estudo é determinar a localização física e geometria das regiões emissoras. Em nenhum dos casos estudados parece haver variação de velocidade maior do que 400 km/s com qualquer um dos períodos. Discute-se, ainda, a semelhança e diferença entre os diferentes sistemas, bem como suas possíveis conseqüências. (CNPq, FAPESP e FINEP).

FOTOMETRIA RÁPIDA DE VARIÁVEIS CATACLÍSMICAS COM FILTROS INTERFERENCIAIS. Francisco Jablonski (CNPq/Observatório Nacional) e João Steiner (Instituto Astronômico e Geofísico - USP).

São apresentados os resultados da análise das observações fotométricas realizadas no Observatório Astrofísico Brasileiro usando o fotômetro Texas equipado com filtros interferenciais centrados nas linhas Hβ e HeII 4686 tendo como alvo as variáveis cataclísmicas V1223 Sgr, AO Psc , H-2215-086 e EX Hya. As quatro estrelas são na verdade, sistemas binários onde há transferência de matéria de uma anã vermelha para uma anã branca. Supõem-se que a causa das oscilações coerentes de brilho observadas em cada uma dessas variáveis seja a rotação da anã branca (magnetizada). É o chamado modelo de Rotor assíncrono para esse tipo de variável cataclísmica. Os resultados obtidos, ou seja, a grande diferença de fase entre as oscilações em linhas e no espectro contínuo para H2215-086; o aumento de amplitude das oscilações laterais em linhas com relação ao sinal predominante com período de 13.24 minutos em V1223 Sgr e AO Psc e o aumento da intensidade relativa da emissão Hβ durante os eclipses de Ex Hya, permitem colocar restrições sobre os parâmetros físicos e geométricos no modelo de Rotor assíncrono proposto para esses sistemas.

CATÁLOGO DE LINHAS H-ALFA DE ESTRELAS Be. Augusto Damineli Neto (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Apresentamos cerca de 100 perfis e larguras equivalentes em H-Alfa de estrelas tipo Be. São mostrados alguns fenômenos de ejeção de matéria e variabilidade de perfis. Os dados foram obtidos entre 1978 e 1980 com o Optical Multichannel Annalyser.

O ESPECTRO DA ESTRELA Bep HD 87643. J.A. Pacheco (Observatório Nacional), P.L. Selvelli (Observatório Nacional) e D.F. Lopes (Observatório Nacional).

Com base em espectros de alta resolução do satélite IUE e espectros de alta dispersão na região visível, fez-se um levantamento das peculiaridades observadas no espectro de HD 87643. Não foi detetada superionização de nenhum elemento, mas encontra-se Fe II em uma região de vento, o Mg II com emissão e as linhas de Balmer com perfis P - Cygni. Sugere-se um modelo para esse objeto e os mecanismos de formação das linhas dos diversos elementos.

* ÁREA: MEIO INTERESTELAR

OBSERVAÇÕES DE AMÔNIA EM REGIÕES HII GALÁTICAS. J.W.S. Vilas Boas, E. Scalise Junior, J.L. Monteiro do Vale, P. Kaufmann (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

Estudamos a emissão de amônia proveniente de 9 nuvens moleculares. Dentre elas 3 são fontes de amônia bem conhecidas e utilizadas como fontes calibradoras. As 6 outras são novas fontes por nós descobertas anteriormente apenas na transição metaestável (J,k) = (1,1). Neste trabalho apresentamos novos resultados referentes às observações das transições (J,k)=(1,1) e (2,2) na direção destas fontes, bem como são derivados os parâmetros físicos das fontes (temperatura de rotação, densidade colunar, profundidade ótica dos raios, etc.) a partir das características dos raios (largura de linha, temperatura de antena) obtidos através do ajuste de gaussianas. As equações utilizadas para obter os parâmetros físicos das fontes admitem equilíbrio termodinâmico local para os regimes de emissão, e os resultados obtidos são compatíveis com nuvens moleculares associadas a regiões HII. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

NOVA EXPLOSÃO DO MASER DE H_2O EM ORION. Z. Abraham, J.W.S. Vilas Boas, L.F. del Ciampo e A.C.O. Cancoro (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais). A partir de agosto, 1979 foi observada a formação de uma nova fonte maser de H_2O em Orion. Devido à sua proximidade, tornou-se a fonte de H_2O mais intensa do céu. A fonte pertence a um grupo em expansão a partir de uma fonte infravermelha, IRc2. Durante o período de máxima atividade, entre outubro, 1979 e agosto 1980, a densidade de fluxo atingiu 2×10^6 Jy. O alto grau de polarização linear (30-60%) impõe restrições nos parâmetros físicos da região emissora. Apresentamos aqui as observações de uma nova explosão, em outubro-novembro 1983 com escalas de tempo de variabilidade da ordem de 5 horas, juntamente com observações da fonte durante os últimos quatro anos. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

DETERMINAÇÃO DE IDADE DE REGIÕES HII GALÁTICAS. Marcus V.F. Coppetti, Horácio A. Dottori, Miriani G. Pastoriza e Jorge Melnick* (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul), (*Departamento de Astronomia, Universidade do Chile).

Medidas fotoelétricas integradas da largura equivalente $W_{H\beta}$ da linha H_β e da razão $[OIII]/H_\beta$ (intensidade relativa à H_β do par $\lambda\lambda$4959, 5007 do [OIII] e do fluxo absoluto $F_{H\beta}$ da linha H_β foram obtidas com o telescópio de 0.6 m do Observatório Interamericano de Cerro Tololo para 31 regiões HII da Via-Láctea. Foram utilizados dois filtros interferenciais H_β com bandas passantes de λ = 30 e 90 Å, um filtro interferencial em λ = 5000 Å com $\Delta\lambda$ = 70 Å, para as linhas $\lambda\lambda$4959, 5007 do [OIII] e dois filtros para a avaliação do contínuo adjacente às linhas H_β e do [OIII], centrados em λ = 4217 e 5320 Å com $\Delta\lambda$ = 70 e 95 Å, respectivamente. Foram observadas estrelas padrões com fluxos determinados espectrofotometricamente. Em trabalhos prévios foi mostrado que $W_{H\beta}$ e $[OIII]/H_\beta$ são indicadores do estado evolutivo de uma região HII. As idades das regiões HII observadas foram determinadas através de calibrações de $W_{H\beta}$ e $[OIII]/H_\beta$ versus tempo. Foram comparadas as distribuições de idades de regiões HII pertencentes a distintos braços espirais galáticos.

GRADIENTES DE ABUNDÂNCIAS EM NEBULOSAS PLANETÁRIAS. Maximiliano Faúndez Abans e Walter Junqueira Maciel (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Gradientes de abundâncias químicas têm sido detectados na nossa Galáxia, tanto a partir de observações de regiões HII quanto de nebulosas planetárias (J.B. Kaler, IAU Symp. nº 103, Reidel, p. 245, 1983). Os principais gradientes referem-se às razões He/H, N/O, O/H, etc., os quais são negativamente correlacionados com a distância R ao eixo galático. Gradientes verticais, relativos à distância z ao plano galático, têm sido também investigados. A determinação destes gradientes é complexa, devido por um lado à incerteza inerente à obtenção das abundâncias e, por outro lado, aos problemas relativos à escala de distâncias dos objetos considerados. Neste trabalho são apresentados resultados preliminares obtidos pelo uso da escala de distâncias recentemente proposta (W.J. Maciel, Astron. Astrophys. Suppl., em publicação), a qual inclui distâncias a 468 nebulosas planetárias e limites para 195 objetos. Consideram-se especialmente as razões He/H, O/H, N/O e N/H obtidas por M. Peimbert, J.B. Kaler e colaboradores (ver por exemplo M. Peimbert e S. Torres-Peimbert, IAU Symp. nº 103, Reidel, p. 233; J.B. Kaler, op. cit.). (Trabalho parcialmente financiado por FAPESP e CNPq).

AQUECIMENTO FOTOELÉTRICO E A TEMPERATURA DE REGIÕES HII. Sérgio de Oliveira e Walter Junqueira Maciel (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Estudos preliminares indicaram a possibilidade de aquecimento fotoelétrico de regiões HII por fotoelétrons ejetados por grãos, após a absorção de fótons estelares e do campo de radiação difuso (W.J. Maciel e S.R. Pottasch, Astron. Astrophys. 106, 1, 1982). Posteriormente, foi estudada a importância desta forma de aquecimento com relação à contribuição da fotoionização, considerando estrelas centrais em diferentes posições no diagrama HR (S. de Oliveira e W.J. Maciel, Boletim SAB 6, nº 2, p. 52, 1983). Nesta trabalho, é determinada a contribuição dos grãos para a temperatura eletrônica das regiões HII. Verifica-se que o acréscimo na temperatura média em toda a região ionizada é menor ou da ordem de 10%, podendo ser substancialmente maior em regiões intermediárias da nebulosa. (Trabalho parcialmente finaciado por FAPESP e CNPq).

A EVOLUÇÃO DO Aℓ NO COMPLEXO DE ORION E SUA RELAÇÃO COM A FORMAÇÃO DO SISTEMA SOLAR. Katia M.L. da Cunha e R. de la Reza (Observatório Nacional - CNPq).

Investigamos a possibilidade de enriquecimento progressivo do elemento Aℓ em 4 subgrupos de diferentes idades cinemáticas na associação de Orion OB1. De acordo com a teoria da evolução estelar, estrelas massivas pertencentes a cada subgrupo devem terminar suas vidas numa explosão catastrófica tipo supernova. Nesta explosão, uma grande fração de suas massas é lançada e este material ejetado deve conter novos produtos núcleossintéticos que enriquecerão o meio à sua volta. Dado o cenário acima, acreditamos que exista um enriquecimento progressivo de Aℓ nos subgrupos da associação OB, pois dado que as escalas de tempo são compatíveis, o material que formou um subgrupo já teria sido enriquecido pela explosão de estrelas massivas do subgrupo anterior. Na pesquisa deste enriquecimento, determinamos a abundância do Aℓ de estrelas representativas de cada subgrupo baseados em espectros no ultravioleta de alta resolução (Satelite IUE). Acreditamos que uma nuvem protosolar típica poderia estar associada com um tal cenário, combinado com o fato que isto poderia mesmo dar conta de algumas anomalias encontradas em meteoritos tais como anomalias de O e Mg.

* ÁREA: COMETAS

THE LEBLANC BANDS OF THE CN MOLECULE IN THE SPECTRUM OF COMET BRADFIELD 1980t. P.D. Singh (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo), A.M. Gomes Balboa e J.A.F. Pacheco (Observatório Nacional, CNPq).

Within the framework of Klein-Dunham potential, spontaneous emission rates and absorption oscillator strengths for the B - A transition of the CN molecule are estimated. The wavelengths of some lines observed in the coma spectrum of the comet Bradfield 1980t coincide with the LeBlanc bands of the CN molecule. Formation and destruction of the CN radical in the coma of a comet are discussed in the framework of gas phase reactions. (CNPq).

EMISSÃO MILIMÉTRICA DO COMETA P/CROMMELIN. E. Scalise Junior, Z.Abraham, J.L. Monteiro do Vale (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

O Cometa P/Crommelin foi escolhido pelo Comitê Internacional de Observação do Cometa Halley como a fonte-teste para verificar a operacionalidade do Comitê. O INPE, como participante do IHW, realizou observações desse cometa a partir de suas instalações em Atibaia. São apresentados os resultados de observações em 22 GHz no contínuo efetuadas no período de 22 a 24 de fevereiro e de 25 a 31 de março de 1984. O fraco desempenho deste Cometa nesta passagem fez com que não correspondesse às expectativas do IHW como objeto teste mas mesmo assim foi válido para as observações a serem realizadas com o Cometa P/Halley. (FINEP, CRAAM: Convênio Universidade Mackenzie).

OBSERVAÇÕES RÁDIO-ASTRONÔMICAS DOS COMETAS IRAS-ARAKI-ALCOCK (1983d) e SUGANO-SAIGUSA-FUJIGAWA (1983e). Grupo do IHW: W.M. Irvine (Dept. Physics and Astronomy, Univ. Massachusetts, Amherst, MA, USA), Z. Abraham, E. Scalise Junior (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais) e mais 34 autores.

São relatados os limites superiores de detecção da emissão no contínuo ($1 \leq \lambda \leq 6$cm) e da emissão em raias (CO, CS, HCN, HCO^+, CN, CH_3CN, CH_3C_2H) das rádio-observações dos cometas (1983d) e (1983c). É feita uma comparação com detecções, ou possíveis detecções de NH_3, H_2O, HC_3N, HCN e CN em comprimentos de onda rádio e ótico. Estes resultados podem ser úteis no planejamento de futuras observações cometárias. (FINEP, IHW, Convênio INPE/NASA, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

* ÁREA: SOL

ASSOCIAÇÃO DE EMISSÕES MM-λ E MT-λ DE EXPLOSÕES SOLARES. Grupo do Itapetinga: H.S. Sawant, P. Kaufmann, E. Correia, J.E.R. Costa (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais) e Grupo de Nançay/Meudon: P. Lantos, A.Raoult, M. Pick (Observatório de Paris/Meudon, França)

Foram obtidas medidas de alta sensibilidade e resolução temporal e espacial de explosões solares em mm-λ(22 GHz) no Itapetinga e em mt-λ(169 MHz) com o rádio-heliógrafo de Nançay. Estes resultados foram também confrontados com dados espectrais obtidos pelo grupo de Trieste, Itália. Um dos resultados é que uma explosão em mm-λ, tendo múltiplas estruturas, pode ser associada com diferentes freqüências na faixa cm-λ, mt-λ. Uma explosão ocorrida em 22/11/82, medida em 22 GHz no horário 1223-1224 UT, era composta de dois grupos correspondentes em ondas métricas, com diferentes freqüências de início. O primeiro grupo ocorreu às 122:57.7 UT - 1223:18.0 UT, e foi observado apenas em 237 MHz enquanto que o outro grupo, iniciando às 1223:18.0 UT foi observado de 327 MHz até 169 MHz. Outros exemplos mostrando tendências similares estão sendo analisados. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

ASSOCIAÇÃO DE ESTRUTURAS TEMPORAIS FINAS DE EXPLOSÕES SOLARES EM ONDAS MILIMÉTRICAS E MÉTRICAS. Grupo do Itapetinga: H.S. Sawant, P. Kaufmann, E. Correia, J.E.R. Costa (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais). Grupo de Trieste: P. Zlobec, M. Masseroti, L. Fornasari (Observatório Astronômico, Trieste, Itália).

Uma variedade de novos aspectos de explosões solares nos comprimentos de onda milimétrico e métrico foram descobertos devido à alta sensibilidade/resolução temporal das observações. Entretanto existe uma falta de diagnósticos com alta sensibilidade/resolução temporal simultâneas em observações na faixa mm-cm-λ e mt-λ. As primeiras investigações desta natureza estão sendo realizadas com dados obtidos simultaneamente pelo INPE no Itapetinga em 22 GHz e pelo Observatório Astronômico de Trieste para 408, 237, 327 MHz, com o objetivo de se determinar a associação de estruturas finas e diferenças temporais relativas entre as emissões milimétricas e métricas. Observações simultâneas de várias explosões solares foram feitas em Nov 1982 durante três semanas. Os resultados preliminares obtidos da comparação de eventos em 22 GHz com 408, 237 e 327 MHz indicam que: (1) Existe aproximadamente uma boa correspondência entre as estruturas temporais finas em microondas (22 GHz) e ondas métricas (237 MHz) em escalas de tempo menores que 1s; (2) Os tempos de início geralmente não coincidem nas duas faixas de comprimento de onda; (3) Os aspectos de polarização parecem apresentar similaridades, as quais são discutidas; (4) Não existe correlação entre as densidades de fluxo durante o evento, nas diferentes freqüências. Os resultados quantitativos preliminares das observações acima com suas implicações no processo de aceleração de elétrons serão apresentados. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

INTERPRETAÇÃO DAS RÁPIDAS ESTRUTURAS "RIPPLE" EM EXPLOSÕES SOLARES IMPULSIVAS. J.M. Loran, J.C. Brown (Dept. de Astronomia, Universidade de Glasgow, Escocia), E. Correia, P. Kaufmann (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

É investigada a hipótese de que as explosões solares impulsivas sejam constituídas por pulsos quase quantizados ultra-rápidos convolucionados com uma taxa de repetição de pulso variável R(t), comparando-se observações com simulações numéricas. Encontrou-se que: (a) A amplitude do "ripple" (estruturas temporais superpostas) cresce rapidamente com o crescimento da razão $\Delta t/T$ da separação entre pulsos pela largura do pulso. Conseqüentemente as amplitudes dos pulsos ΔT são geralmente muito maiores do que o período observado Δt entre picos sucessivos de pulsos. (b) Para se ter uma amplitude de "ripple" de pelo menos alguns porcentos no pico da explosão, e razoáveis escalas de tempo de subida e descida da explosão sem amplitudes de "ripple" absurdas, a forma dos pulsos individuais deve ter pico estreito e extensas "saias", enquanto que a taxa de repetição R(t) deve reduzir gradualmente do seu valor do pico, desaparecendo no início e fim do evento. A relevância destas conclusões para modelagem física é discutida brevemente (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

TENDÊNCIAS ESTATÍSTICAS DE EXPLOSÕES SOLARES EM RAIOS-X DUROS OBSERVADAS COM O HXRBS À BORDO DO SMM. E. Correia, P. Kaufmann (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais), J.C. Brown, J. Simmons, A. MacKinnon (Dept. of Astronomy, The University, Glasgow, Escocia).

Utilizando-se uma coleção de 1000 eventos solares em raios-X duros obtidos com o experimento HXRBS à bordo do SMM durante a fase de Sol Máximo, fez-se uma análise das tendências estatísticas dos parâmetros físicos: energia (contagens totais)E, duração T e fluxo de pico (máxima contagem por segundo) I, para emissões de fótons com energia > 26 KeV. O objetivo deste estudo é verificar se as distribuições estatísticas podem refletir propriedades intrínsecas das regiões-fonte e o quanto podem ser afetadas pelos limites de detecção instrumental. Sabe-se a priori, que a distribuição de fluxo de pico sofre influência do limite de detecção instrumental, e como os eventos foram selecionados segundo este parâmetro, está verificar se este efeito atua nas distribuições dos parâmetros de energia e duração. Do diagrama de espalhamento IxT verifica-se uma total falta de correlação, implicando numa possível veracidade da distribuição de duração. Do diagrama ExI verifica-se uma correlação entre os dois parâmetros consistente com o máximo na distribuição de T. Resta, portanto, verificar se a forma de distribuição de E chegou a ser afetada pelo limite instrumental. O teste da veracidade da distribuição de E é feito utilizando-se o método das convoluções estatísticas de I e T que são independentes entre si, obtendo-se a distribuição associada para as energias, à qual é comparada com a distribuição obtida da série de 1000 eventos. Um outro teste é estabelecer diferentes limites de detecção para o fluxo de pico e verificar as alterações sofridas na distribuição de energias. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

IMAGEAMENTO DO SOL EM 90 GHz. E. Correia, J.E.R. Costa, P.Kaufmann, C. Laporte, J.L. Monteiro do Vale, E. Scalise Junior (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

O Sol foi mapeado em 90 GHz no dia 27 de setembro de 1983, e uma imagem formada com a média de 10 mapas, tomados entre 1030 e 1130 UT. Os resultados foram comparados com imagens óticas em H-α, obtidas nos observatórios de Big Bear e Kitt Peak, USA. Uma importante região ativa a sudeste do Sol apresentou excesso de emissão de 570 K comparado ao Sol calmo. Uma estrutura escura no disco solar, situada a nordeste, apresentou emissão associada com 450 K em excesso, aparentemente ligada à região ativa numa configuração de arco. São discutidos detalhes das técnicas de imageamento e de processamento dos dados solares obtidos em $\lambda = 3.2$mm (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

ANÁLISE TEMPORAL DE EXPLOSÃO SOLAR PELA SUA EMISSÃO EM RAIOS-X DUROS E EM 22 GHz (FLUXO E POLARIZAÇÃO). J.E.R. Costa, P. Kaufmann (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais), e T. Takakura (Dept. Astronomia, Faculdade de Ciências, Univ. Tóquio, Japão).

Foi realizada uma análise temporal muito detalhada ao longo da duração de uma explosão solar observada simultaneamente em raios-X duros, 30-40 KeV (experimento HXM, satélite Hinotori) e em 22 GHz, fluxo e polarização circular (antena de 13.7 m do Itapetinga). A precisão temporal esteve restrita à melhor resolução obtida para raios-X duros, que foi de 62.5ms. Os resultados principais foram os seguintes: (a) todas as estruturas de fluxo em 22 GHz estavam atrasadas de 0.4-0.9 segundos em relação às estruturas em raios-X duros, ao longo da duração do evento; (b) diferentes estruturas apresentavam diferentes atrasos, sugerindo a independência das estruturas entre si; (c) o grau de polarização circular em 22 GHz apresentava estruturas precedendo as estruturas em fluxo de 0.1-0.5 segundos; (d) diagramas de atrasos temporais em função do tempo, obtidos a cada 125 ms, tanto para micro-ondas em relação a raios-X, como da polarização em micro-ondas em relação ao fluxo, não mostraram nenhuma associação particular entre as respectivas estruturas. Ao longo da duração de 32 s do evento temos que, em média, a emissão em raios-X precede o grau de polarização circular em micro-ondas de 470 ms, o qual precede o fluxo de micro-ondas de 109 ms. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

ESTRUTURAS TEMPORAIS ULTRA-RÁPIDAS EM EXPLOSÕES SOLARES. P.Kaufmann, E. Correia, J.E.R. Costa, A.M. Zodi Vaz (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais), K. Tapping (National Research Council, Algonquin Radio Observatory, Canada), T. Takakura (Dept. Astronomy Faculty of Science, University of Tokyo, Japão), E. Cliver (Air Force Geophysical Laboratory, Hanscom Field, MA, USA).

Duas explosões solares ocorridas em 4 e 13 de novembro de 1981 foram analisadas quanto às estruturas ultra-rápidas superpostas à variação lenta de fluxo, e que foram detetadas simultaneamente em micro-ondas (22 GHz e 44 GHz, Itapetinga e 10.6 GHz, Algonquin) e em raios-X duros (30-40 KeV, HXM - Hinotori). A explosão de 4 de novembro de 1981 apresentou taxas de repetição da ordem de 2,6 Hz no pico nas 3 rádio freqüências e em raios-X. Espectros obtidos a cada segundo pelo AFGL, na faixa 0.25-15 GHz, mostraram uma rápida variação na freqüência de pico (do espectro; ou frequência de "turn-over") de - 6 GHz para > 15 GHz, em menos de 5 segundos. O evento de 13 de novembro de 1981, apresentou dois picos. No primeiro havia uma taxa de repetição de estruturas ultra-rápidas de 3 Hz, e no segundo de 4 Hz, identificadas em 22 GHz, 44 GHz e em 30-40 KeV pelo Hinotori: A identificação de estruturas ultra-rápidas parece ser apenas uma questão de sensibilidade dos detetores. Estas estruturas podem ser associadas a respostas às injeções energéticas discretas e múltiplas na origem das explosões solares. As duas explosões aqui referidas estão permitindo uma pesquisa bastante completa do fenômeno, e de sua associação com estruturas temporais mais lentas e com variação temporal do espectro (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

FLUXO E POLARIZAÇÃO CIRCULAR DAS MAIS SIMPLES MICRO-EXPLOSÕES SOLARES EM 22 GHz. P. Kaufmann, E. Correia, J.E.R. Costa, H.S. Sawant, A.M. Zodi Vaz (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

As mais simples micro-explosões solares detetadas com alta sensibilidade em micro-ondas podem ser a resposta às mais simples injeções energéticas. 17 eventos desta categoria foram identificados numa série de mais de 150 explosões registradas em 21-26 novembro 1982. Este primeiro estudo sistemático sugere a existência de duas classes de micro-explosões: os micro-impulsivos (1/e do tempo de subida de $0{,}05s < t << 1s$) e micro-graduais ($0{,}5s < t < 2s$). A polarização circular dos micro-eventos apresenta uma componente dominante que é estável, ou lentamente variável com o tempo. Esta se estabelece antes do máximo de emissão. Em alguns casos encontra-se uma componente superposta rápida de variação do grau de polarização, que em geral não está correlacionada com a variação temporal do fluxo. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

* ÁREA: ASTROMETRIA

RESULTADOS PRELIMINARES DAS OBSERVAÇÕES DO SOL A 45° DE DISTÂNCIA ZENITAL (VALINHOS 82/83). N.V. Leister (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Observações do Sol com o astrolábio de Danjon são realizadas, em Valinhos, desde 1974. Recentemente foram feitas modificações no instrumento com o intuito de se desenvolver uma campanha observacional do Sol a 45° de distância zenital (SAB-83), paralelamente à de 30°, assegurada desde a sua instalação. Com essas alterações pudemos cobrir observacionalmente a quase totalidade da órbita aparente do Sol, o que ao longo do tempo poderá evitar a dissimetria introduzida na distribuição dos dados observacionais devida à nossa latitude (-23°S). Serão apresentados os primeiros resultados da análise dos dados desse período, bem como do conjunto da campanha Valinhos-CERGA (França), resultante do trabalho de cooperação entre estes dois centros de pesquisa. (CNPq, FINEP, CNRS).

OBSERVAÇÕES ESTELARES EM DUAS DISTÂNCIAS ZENITAIS. L.B.F. Clauzet, e N. V. Leister (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

O astrolábio Danjon do Observatório Abrahão de Moraes, em Valinhos, foi modificado em 1982 de forma a permitir, além da observação clássica por transmissão à 30 graus de distância zenital, a observação por reflexão, à 45° de distância zenital. Serão apresentadas neste painel as curvas preliminares da hora e latitude, computadas a partir das observações estelares em duas distâncias zenitais realizadas durante 1983 em Valinhos. Os resultados são comparados com as curvas obtidas a partir dos dados fornecidos pelo "Bureau International de l'Heure" (BIH) para o ano de 1983, onde são evidenciados os efeitos locais, atingindo décimos de segundo de grau. A conclusão mais importante deste trabalho é que ambas as observações, nas duas distâncias zenitais, representam perfeitamente o fenômeno físico da rotação da Terra, observado, podendo serem utilizadas como suporte, em termos de correções ao relógio e à latitude convencional, às observações do Sol com o próprio astrolábio e ao Círculo Meridiano instalado no mesmo sítio. (Trabalho realizado com suporte financeiro da FAPESP e do CNPq).

DADOS PRELIMINARES OBTIDOS COM O CÍRCULO MERIDIANO DE VALINHOS. R. Boczko (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Estão sendo realizadas observações de estrelas fundamentais que constam em vários programas observacionais dos astrolábios do hemisfério sul, principalmente na América Latina. Observações simultâneas em vários instrumentos diferentes permitirá a comparação desses resultados, o que talvez traga conclusões interessantes. Como subproduto dessas observações, obtemos alguns dados instrumentais importantes, cujos resultados preliminares serão apresentados.

* ÁREA: ASTRONOMIA DINÂMICA

DETERMINAÇÕES DE POSIÇÕES DE SATÉLITES NATURAIS. R. Vieira Martins, R. R. Carvalho, C.H. Veiga, D. Lazzaro (CNPq - Observatório Nacional - ON).

Utilizam-se basicamente dois processos para medir a posição, numa placa fotográfica, de satélites naturais na vizinhança de planetas brilhantes. O primeiro consiste em obter a posição da imagem com o auxílio de um retículo quadrado que o observador tenta circunscrever à imagem medida. O segundo consiste em reconstruir a imagem do satélite e partir de um arquivo contendo as posições e as densidades sobre a placa fotográfica para cada "pixel", estabelecendo-se então um critério para determinar o centro da imagem. Nosso objetivo é estabelecer uma relação entre os centros das imagens obtidas pelos dois processos acima e a sua posição real no caso em que a imagem do satélite está fortemente afetada pela luz do bordo do planeta. Para isto foram utilizadas placas fotográficas do sistema de satélites do planeta Urano obtidas no telescópio de 1,6 m do ON - Observatório Astrofísico Brasileiro. As posições do satélite Miranda foram medidas no medidor de placas Ascorecord da UFRJ (1º processo) e no microdensitômetro PDS 1010-A do ON (2º processo). As posições teóricas de Miranda foram determinadas a partir de parâmetros orbitais recentemente obtidos (Veillet, A & A 118; 1983). As precisões das várias medidas são menores do que 5×10^{-3} mm. Dentro desta precisão observa-se que os centros das imagens coincidem para os dados teóricos e os do Ascorecord correspondendo no microdensitômetro ao centro de curvas de igual densidade obtidas quando se subtrai da imagem a contribuição de fundo (bordo do planeta). Estas conclusões são facilmente explicadas se lembrarmos que: 1) a contribuição principal do bordo do planeta é dada por uma função aproximadamente linear; 2) a determinação do centro das curvas de isodensidade depende da derivada primeira da função que define a imagem; 3) o olho humano define a imagem distinguindo uma curva de maior contraste, ou seja, através da variação máxima da derivada primeira. Observa-se pois que os resultados dependem fortemente das contribuições de ordem superior do bordo, o que pode explicar parcialmente a alta dispersão obtida para medidas visuais de tais tipos de satélites.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE ÓRBITAS ELÍTICAS HELIOCÊNTRICAS. Carlos J. Zamlutti (Instituto de Pesquisas Espaciais, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Três fatos recentes como a aproximação do cometa Halley, a hipótese sobre um décimo planeta no sistema solar e o alinhamento parcial dos planetas fazem ressurgir o interesse por órbitas de corpos celestes. Este trabalho focaliza alguns aspectos de órbitas repetitivas periodicamente (elíticas) para as quais a atração central é exercida pelo Sol. Primeiramente são introduzidos os conceitos físicos e geométricos necessários ao desenvolvimento do trabalho. Em seguida, o material é particularizado para ór

bitas heliocêntricas consideradas em relação ao plano da órbita da Terra em torno do Sol. Tratou-se este assunto de forma acessível aos leitores não-especializados. (Trabalho subvencionado através do Convênio FINEP CT 537).

DETERMINAÇÃO DE DISTÂNCIAS ATRAVÉS DO CONE DE SOMBRA TERRESTRE. Renato Levai (Astrônomo amador).

(1) Um satélite artificial (p.ex.) muitas vezes é visível ao anoitecer até um momento em que se apaga, isto é, penetra no cone de sombra da Terra. Neste ponto, a linha de visada do observador intersepta o cone e determina um segmento, cuja medida é a distância procurada (d). (2) Desta ocultação S observam-se a direção (azimute a_S e altura h_S) e o instante. Utiliza-se como referência o círculo de iluminação terrestre, definido pelo azimute ($a_\odot$) e altura ($h_\odot$) solares. Aquela direção, decomposta nesses planos de referência e outros triângulos, leva às seguintes equações independentes: (3)

$$\begin{cases} r = \sec(h-k) \\ \cos\theta = \cos\Delta a.\cosh.\cosh_\odot - \operatorname{sen}h.\operatorname{sen}h_\odot \\ d.\operatorname{sen}\Delta a_{S\odot}.\cosh_S = r.\cosh.\operatorname{sen}\Delta a \\ -d.(\cos\Delta a_{S\odot}.\cosh_S.\cosh_\odot + \operatorname{sen}h_S.\operatorname{sen}h_\odot) = r.\operatorname{sen}h + \operatorname{sen}h_\odot \\ d^2 = 1 + r^2 - 2.r.\cos\theta \end{cases}$$

sistema que se resolve em uma equação completa do quarto grau em d (muito extensa) (d em raios terrestres).

(4) k é o ângulo de convergência do cone, incluindo o disco solar e a refração; vale cerca de 1.4°. A refração, por via inversa, também pode ser objeto de pesquisa. O presente método aplica-se a satélites artificiais, nuvens, balões, etc., tendo sido já empregado com êxito.

SATÉLITE GIROESTABILIZADO - CIRCULARIZAÇÃO DA ÓRBITA. M.Passos Pinheiro, M.F. Costa de Alencar (EMBRATEL - SAT).

Dados, uma órbita elíptica de um satélite giroestabalizado e um incremento de velocidade fixo em magnitude, visou-se obter a altitude (Azimute e Elevação) necessária para o satélite alcançar uma órbita circular especificada. O método utilizado foi puramente analítico, considerando-se os parâmetros orbitais como função de parâmetros de vôo (latitude, longitude, distância centro da terra-satélite, azimute e elevação do vetor velocidade). O Azimute, medido sobre o plano do horizonte, foi definido com sua origem no Leste e positivo na direção Sul, enquanto que a Elevação, medida num plano perpendicular ao plano do horizonte, foi definida com sua origem no ponto de interseção destes dois planos, sendo negativa na direção do centro da Terra. Decorrente destas definições, a Elevação para uma órbita circular é nula, fato este que simplifica o problema. Portanto, no caso especificamente estudado, a atitude do satélite para atingir a órbita circular é a Elevação e Azimute do incremento de velocidade dado ao satélite para conseguir circularizar a órbita. Os resultados obtidos para uma órbita elíptica com velocidade V*=7400m/s, a uma distância do centro da Terra R=7398Km, com Elevação E_T= 29.9 e ainda com um incremento de velocidade DV=1524m/s, foram: Azimute, A=939 e Elevação, E=139.9. Deve-se ressaltar também, que foram feitas pequenas variações em A e E com o objetivo de se conseguir órbitas ligeiramente excêntricas. Os resultados obtidos analiticamente por este método foram consistentes com resultados numéricos obtidos por tentativas via computador. De posse da atitude desejada, é possível controlar também a variação da inclinação orbital, tendo-se apenas o cuidado de esperar que a regressão da linha dos nodos, bem como o avanço da linha dos ápsides, coloquem a órbita em uma configuração tal que permita obter-se a variação da inclinação desejada.

* ÁREA: ATMOSFERA TERRESTRE

FORMAÇÃO DA REGIÃO C NA BAIXA IONOSFERA DURANTE O AMANHECER OBSERVADO EM DIFERENTES LATITUDES ATRAVÉS DE MEDIDAS DE FASE EM VLF. L. Rizzo Piazza, P. Kaufmann, V.L.R. Kuntz (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

Durante a 1ª Expedição Brasileira à Antártica foi colocado a bordo do NApOc Barão de Teffé, estações receptoras de sinais de VLF com o objetivo de se estudar o comportamento da baixa ionosfera em regiões de altas latitudes. Um dos primeiros resultados obtidos refere-se a instabilidade de fase observada durante o amanhecer nos sinais de VLF que se propagam à longas distâncias. Tal instabilidade apresenta-se como um atraso temporário de fase que se segue logo após o amanhecer na baixa ionosfera. Esta instabilidade tem duração compreendida entre 60 e 70 minutos e apresenta considerável variação em relação à latitude onde se situa a estação receptora. Este efeito no amanhecer é às vezes atribuído à região C da ionosfera, que se constitue por pouco tempo devido à ação da ozzonosfera; pode também ser atribuído a raios cósmicos de origem galática. Os dados apresentados referem-se à transmissão proveniente da Libéria em 13.6 kHz e recebida em 7 diferentes locais (latitudes entre 23°S e 64°S). (PROANTAR, IAE-CTA, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

EFEITO DE PRECIPITAÇÃO DE PARTÍCULAS SOLARES (PCA) NA PENÍNSULA ANTÁRTICA. L. Rizzo Piazza, P. Kaufmann, V.L. Régia Kuntz (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

Importante explosão solar ocorreu em 7 de janeiro de 1983. Um dos fenômenos geofísicos observados foi a precipitação de partículas causando PCA (Polar Cap Absorption). Na Antártica tais efeitos foram observados através de estação de rastreio de sinais de VLF colocada a bordo do NApOC Barão de Teffé bem como por ionosondas, magnetômetros da base inglesa Faraday e riometro (30 MHz) na base Halley. Durante o PCA estava-se recebendo sinais de VLF a longa distância de estação transmissora situada na Argentina na freqüência de 13.6 kHz. A variação diurna dos sinais de VLF apresentou uma redução de cerca de 50% de seu valor normal, o que equivale a uma redução de altura de baixa ionosfera da ordem de 10 km e que é correlacionável com o fluxo de prótons responsável pelo efeito. As pesquisas do fenômeno estão sendo efetuadas levando em conta informações do PCA colhidas tanto no espaço, por satélites, como pelas outras estações situadas na Antártica. (PROANTAR, IAE-CTA, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

ANOMALIAS IONOSFÉRICAS PRODUZIDAS POR CHUVAS DE METEOROS: DETECÇÃO ATRAVÉS DE DUAS TÉCNICAS DISTINTAS. J.W.S. Vilas Boas, N.M. Paes Leme, L. Rizzo Piazza (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais) e M.S.S.M. Moura (IAE/CTA: Instituto de Atividades Espaciais/Centro Técnico Aeroespacial).

Foram descobertas anomalias de fase na propagação de sinais de VLF a longa distância, coincidentes com diferentes "chuvas" de meteoros. Tais efeitos noturnos apresentaram desvios padrões da ordem ou mais que 3σ. O mesmo efeito foi confirmado através de técnica distinta ou seja, ionosonda oblíqua de VLF. Observou-se um abaixamento da altura de reflexão maior que 5σ em relação à média mensal. O coeficiente de reflexão apresentou grande variação em relação ao valor médio mensal para todo o intervalo de freqüências (20 a 60 kHz), havendo valores da ordem de 4σ menores que a média. A atividade geomagnética no período foi fraca e os resultados obtidos sugerem que "chuvas" de meteoros podem causar efeitos de ionização suficientes para serem detetados como anomalias na baixa ionosfera. (FINEP, CRAAM; Convênio Univ. Mackenzie).

MEDIDAS DA RADIAÇÃO CÓSMICA SECUNDÁRIA A BORDO DE NAVIO, AVIÃO E BALÃO EM FUNÇÃO DA LATITUDE DE 23ºS A 64ºS. I.M. Martin, F.G. Blanco, R.V.Correa, M. Sampaio, L.R. da Silva, N.B. Renó (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq: Instituto de Pesquisas Espaciais, INPE).

Aproveitando a missão Antártica II, foram realizadas pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) no verão de 83/84, medidas da radiação X e gama de origem atmosférica a bordo do navio Barão de Teffé e do avião Hércules C-130 da Força Aérea Brasileira entre 20 e 30 mil pés de altitude, bem como a bordo de balão estratosférico a 120 mil pés em Cachoeira Paulista, SP e Base Chilena de Marsh, no território Antártico. A variação da intensidade dessa radiação em função da latitude desde o Rio de Janeiro até Marsh no solo, a bordo de avião e do balão, é discutida neste trabalho. (Este trabalho foi parcialmente subvencionado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, FNDCT, através de contrato FINEP).

* ÁREA: INSTRUMENTOS E TECNICAS OBSERVACIONAIS

PRIMEIROS RESULTADOS COM O DETECTOR RETICON ACOPLADO AO ESPECTRÓGRAFO COUDÉ DO O.A.B.. C.A.O. Torres, I.C. Busko, G.R. Quast e F.J. Jablonski (CNPq/ON - Observatório Astrofísico Brasileiro).

No ano de 1983 foram feitas experiências iniciais com o detector Reticon Intensificado instalado no espectrógrafo Coudé do telescópio de 1,60 m do O.A.B.. A resposta espectral do detector é S-20, cortada para comprimentos abaixo de 4000 Angstron. Na região de Hα pode-se observar estrelas de pelo menos 5 magnitudes mais fracas que as técnicas fotográficas. Todavia o tamanho do detector limita o intervalo espectral que pode ser obtido em uma única exposição a 25mm (450 Angstron a 18 Angstron/mm). Tal ganho permite observar em ordens mais elevadas. Modificações feitas na geometria do espectrógrafo tornou possível obter espectros com dispersão de até 1,5 Angstron/mm. A resolução neste caso é melhor que 0,1 Angstron. Serão mostradas magnitudes limites para as diversas configurações. Tais características tornam o detector muito interessante para o estudo de linhas espectrais individuais situadas na faixa de 4000 a 9000 Angstron. O detector foi usado para se estudar a presença de LiI (λ6707) e emissão Hα nas anãs vermelhas, onde é mostrado a descoberta de uma estrela dMe das Pleiades rica em LiI. Outra dMe, V4046 Sgr é confirmada como rica em LiI, e binária espesctroscópica.

OCULTAÇÕES DE ESTRELAS EM FOTOMETRIA RÁPIDA NO O.A.B.. Jair Barroso Junior (CNPq/ON - Observatório Astrofísico Brasileiro, Brasópolis, MG).

As ocultações visam a obtenção de parâmetros físicos relativos aos objetos observados, como diâmetros, ou parâmetros geométricos intermediários, como distâncias angulares em binárias não resolvíveis oticamente, além de informações sobre o bordo lunar. Diversas ocultações de estrelas pela Lua foram já registradas utilizando um fotômetro rápido no telescópio de 60 cm do O.A.B. associado a um sistema provisório de aquisição de dados com microprocessador e cassete. A preparação preliminar dos dados para análise é vista partindo de sua representação analógica em princípio onde se estabelecem níveis de informação antes e após a ocultação e o instante da mesma.

PRÉ-REDUÇÃO DE DADOS DE FOTOMETRIA RÁPIDA NO O.A.B.. Francisco Jablonski (CNPq/Observatório Nacional).

Freqüentemente num programa de busca de oscilações em estrelas com variações rápidas, deparamo-nos com o problema da avaliação imediata do conteúdo de informação no conjunto de dados. Essa avaliação pode ter importância para definir a exclusão ou não de objetos na seqüência da missão observacional. Desenvolvemos um programa que calcula o Espectro de Potência da série temporal representada pelos dados coletados e que pode ser executado no próprio microcomputador de aquisição de dados do fotômetro Texas no final da noite de observação. O programa foi escrito em BASIC e o algoritmo utilizado para a obtenção do Espectro de Potência é baseado na Transformada rápida de Fourier. A performance e as limitações do programa são analisadas através de vários exemplos, com dados tomados em condições reais de observação, entre eles, observações fotométricas de AE Aqr, que apresenta oscilações de brilho muito estáveis, com período de 33.07 s. Também são discutidos os resultados da pré-análise dos dados de fotometria rápida de SAO 219684, uma variável cataclísmica brilhante recentemente descoberta e que aparentemente não apresenta qualquer tipo de oscilação coerente.

DESEMPENHO DA GRANDE ANTENA DE 13.7 m DO ITAPETINGA EM λ = 3.3 mm (90 GHz): O EFEITO DESPREZÍVEL DE ERROS DE SUPERFÍCIE DE DISTRIBUIÇÃO NÃO GAUSSIANA. P. Kaufmann, Z. Abraham, E. Scalise Junior, R.E. Schaal, J.L.M. do Vale, J.W.S. Vilas Boas (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

A eficiência de abertura do refletor de 13.7 m do Itapetinga em λ= 3.3 mm foi determinada como sendo de 25 porcento. Este resultado radiométrico pode ser elevado para 30 porcento, sugerindo uma precisão equivalente de superfície menor que 0.25 mm r.s.s., supondo uma distribuição Gaussiana de erros, a qual é muito menor do que o r.s.s. estimado para o refletor (i.e., cerca de 0.37 mm, r.s.s.). Este resultado confirma que os erros não-Gaussianos numa superfície lisa têm efeito desprezível na eficiência de abertura, e que a eficiência de abertura pode ser prevista a partir das medidas mecânicas de superfície quando os seus desvios lentamente variáveis são conhecidos. (BNDE-FUNTEC Contrato 87, CNPq Proc. 5618/72 e 52967/75, FAPESP Proc. 67/54, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

PRIMEIROS RESULTADOS DE VLBI OBTIDOS NO ITAPETINGA. P. Kaufmann, Z.Abraham, S.A. Perfetto, E. Scalise Junior e R.E. Schaal (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais), P. Mourilhe Silva (Observatório Nacional, RJ), M. Cohen, J. Biretta (CALTECH, CA, USA), S.H. Zisk (MIT-Haystack Observatory, MA, USA).

Quatro sessões observacionais de teste de VLBI (Very Long Baseline Interferometry) foram realizadas em dezembro 1983, janeiro e fevereiro de 1984 fazendo uso da grande antena de 13.7 m do Itapetinga e do terminal de VLBI Mk II recentemente desenvolvido para este fim em cooperação com o MIT-Haystack Observatory. Como padrão de tempo e freqüência foi utilizado um novo padrão de rubídio. As medidas no contínuo foram realizadas em 10.6 GHz sobre quasares mais intensos (3C273, 3C279, 3C84, 3C345, 0235+164) utilizando receptor criogênico (FETs seguidos de amplificador paramétrico) cedido pelo CALTECH, e como parte do projeto de fontes extragaláticas "superluminais". As medidas em raia de vapor de água (22 GHz) foram realizadas em estruturas mais intensas de W49, para verificação do sistema. A outra antena desta rede de VLBI situou-se no Rádio-Observatório de Owens Valley (CALTECH, California, USA) à 10600 km de distância. Os dados, gravados em vídeo-cassetes modificados, foram processados no CALTECH. Em algumas das séries várias outras grandes antenas juntaram-se à rede de VLBI. As medidas de VLBI sobre W49, em 22 GHz, mos

traram intensas franjas de interferência, confirmando o perfeito funcionamento do sistema. O ensaio de VLBI mostrou que a precisão de UTC no Itapetinga estava apenas 14 microsegundos deslocado, atestando a qualidade do apoio do Serviço de Hora do ON. As medidas no contínuo estão sendo processadas, requerendo muito maior tempo de análise em virtude dos sinais serem fracos, a relação sinal/ruido ter sido prejudicada por mau-tempo, e a escassa escala de tempo de integração permitida pelo padrão de rubídio. Estes resultados constituem o bem sucedido final de longo trabalho de implantação de VLBI no País, e permitem a confirmação das novas etapas de pesquisas científicas e tecnológicas com VLBI, atualmente em curso, destacando-se o programa de quasares "superluminais" (com CALTECH), dinâmica da crosta terrestre (convênio INPE/NASA), e projeto VEGA-VLBI (convênio INPE/CNES-JPL). (Convênio CNPq/NSF, FINEP, CRAAM: Convênio Universidade Mackenzie).

ESPECTROSCOPIA MILIMÉTRICA ACUSTO-ÓPTICA. E. Scalise Junior, Y. Bakor, J.L. Monteiro do Vale, R.E. Schaal e A.C. Lemos Filho (INPE: Instituto de Pesquisas Espaciais).

A construção de um espectrômetro acusto-óptico no Rádio Observatório do Itapetinga vem se desenvolvendo a contento e apresentamos sua situação atual. O primeiro sistema acusto-óptico com 750 canais de 57 kHz de resolução teve seu período de teste de estabilidade mecânica concluída e agora encontra-se em teste o segundo sistema com 1000 canais de 40 kHz de resolução. Devido à alta taxa de amostragem e à pequena memória do computador HP 2117B do ROI foi desenvolvido uma Unidade Acumuladora Microprogramada pelo Departamento de Engenharia de Computação em Aplicações Espaciais do INPE e montado e testado no ROI, estando em operação. São discutidos detalhes da instrumentação bem como novos desenvolvimentos nessa área. (FINEP, CRAAM: Convênio Univ. Mackenzie).

APERFEIÇOAMENTO NO POLARÍMETRO DO IAG-USP. Antonio Mário Magalhães e Walter Ferreira Velloso (Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo).

Melhorias recentemente implantadas no polarímetro do IAG-USP, em sua parte óptica, são descritas. Em particular, é dada ênfase à sua nova lâmina retardadora, novos sistemas de filtros e lentes de Fabry e novo detector. A ampliada capacidade do instrumento é, a seguir discutida, incluindo alguns dos programas observacionais presentemente levados a cabo com o mesmo.

PULSAR: UMA EXPERIÊNCIA EM BALÃO DESTINADA A MEDIR RAIOS GAMA DE BAIXA ENERGIA. C.M. do Espírito Santo, N.A. Buivan, I.M. Martin, F.C. Blanco, J. Braga, C.D. Pritsopoulos (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq; Instituto de Pesquisas Espaciais, INPE).

O principal objetivo da experiência "PULSAR", a ser lançada em balão estratosférico, consiste em observar raios gama oriundos de fontes variáveis e pulsares no intervalo de energia 0.1 a 5.0 MeV. A configuração geométrica do telescópio foi projetada de acordo com estimativa da sensitividade do detetor para observar radiação pulsada. A partir destas estimativas, realizadas por métodos analíticos e empíricos, espera-se obter uma sensitividade de 3.7×10^{-7} fótons cm^{-2} s^{-1} KeV^{-1} para o intervalo de 0.1 a 0.5 MeV e de 4.5×10^{-8} fótons cm^{-2} s^{-2} KeV^{-1} para o intervalo de 1.0 a 5.0 MeV, para um tempo de integração de 5 horas a uma atmosfera residual de 5 g cm^{-2}, com um nível de confiabilidade estatística de 3σ. Foi desenvolvida uma eletrônica de bordo, compatível com a capacidade da tele

metria disponível, capaz de analisar os dados com uma resolução temporal de 4 milissegundos. Para simular os dados a ser obtidos em vôo, foram utilizadas técnicas de Monte Carlo para uma função periódica conhecida, visando testar um programa de análise que será utilizado para calcular o período dos pulsares observados. (Este trabalho foi parcialmente subvencionado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, FNDCT, através de contrato FINEP).

PROCURA DE FONTES INFRAVERMELHAS DO PLANO GALÁTICO. OBTENÇÃO DE POSIÇÕES E FOTOMETRIA JHKLM DE 221 FONTES. N. Epchtein[1], O.T. Matsuura[2], M.A. Braz[2], J.R.D. Lépine[2], E. Picazzio[2], P. Marques dos Santos[2], P. Boscolo[2], T. Le Bertrel[1,4], A. Roussel[1], P. Turon[3] ([1]Observatoire de Paris, Meudon; [2]Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo; [3]Institute d'Astrophysique de Paris; [4]Service Astrophysique, C.E.N. Saclay).

O levantamento sistemático de fontes infravermelhas em 2,2 μm, atualmente em andamento no Observatório Abrahão de Moraes, já conta com cerca de 1000 objetos detectados. Destes objetos, 221 foram observados com o telescópio de 1 m do European Southern Observatory, nas bandas J, H, K, L e M. Nestes trabalhos são apresentados os resultados dessas observações: posições e fotometria. Mais de 80% destes objetos não são identificados com estrelas catalogadas. Suas posições num diagrama de cor indicam que se trata principalmente de estrelas muito vermelhas ou avermelhadas e diversos objetos podem ser interpretados em termos de uma estrela envolta por um envelope de pó. Observações espectroscópicas no vermelho e no infravermelho, assim como fotometria em comprimentos de onda maiores que 5 μm, são necessárias para confirmar esta interpretação e para determinar seus tipos espectrais e classes de luminosidade. (CNPq, FAPESP, FINEP, CNRS).

* ÁREA: PROCESSOS TEÓRICOS

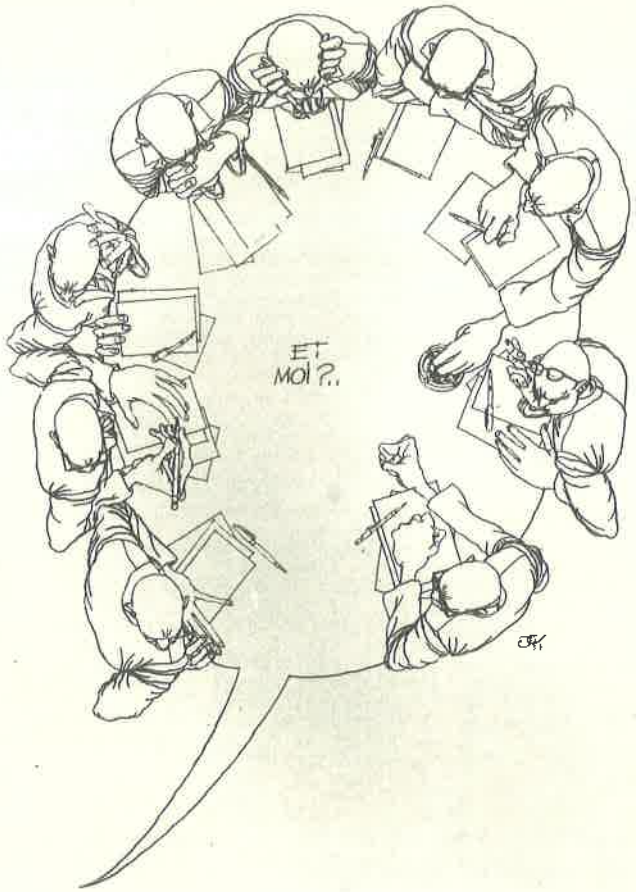
DÍNAMO TURBULENTO PARA NÚMEROS DE REYNOLDS ARBITRÁRIOS. Nilza Pires e Joel C. Carvalho Filho (Departamento de Física - UFRN)

Os movimentos turbulentos em gases ionizados é um dos mecanismos mais aceitos para explicar a origem e preservação da maioria dos campos magnéticos astrofísicos. Usando as equações do dínamo turbulento-cinemático desenvolvidas por Parker é possível calcular o valor do campo. O termo de regeneração do campo foi calculado através de várias aproximações. Calculou-se este termo para grandes números de Reynolds, que é equivalente à supor-se o fluído como um ótimo condutor, como também para pequenos números de Reynolds, isto é, o fluído é péssimo condutor. Neste trabalho supõe-se que o fluído tenha uma resistividade finita, de maneira que as equações e soluções sejam válidas para quaisquer números de Reynolds. Após exaustivos cálculos, foram determinadas as soluções exatas para o termo de regeneração do dínamo turbulento-cinemático.

ANÁLOGOS NEWTONIANOS AOS MODELOS DO TIPO FRIEDMANN COM VISCOSIDADE. José Ademir Sales de Lima e José Humberto de Araújo (Departamento de Física Teórica e Experimental - UFRN).

O tratamento semi-clássico desenvolvido por McCrea, o qual lhe permitiu com base apenas em conceitos newtonianos de espaço-tempo (espaço euclidiano, estático e tempo absoluto), obter modelos cosmológicos análogos aos modelos de Friedmann com pressão, é extendido a fim de incluir soluções

homogêneas e isotópicas com viscosidade. Em nossos modelos, as equações diferenciais que descrevem o comportamento da pressão, densidade de matéria, fator de escala, taxa de produção de entropia entre outras, são similares as obtidas através dos conceitos e métodos da Teoria da Relatividade Geral.



INDICE DE AUTORES

Abans, M. - 41
Abraham, Z. - 36,40,42,51
Aldrovandi, S.M.V. - 38,39
de Alencar, M.F.C. - 48
dos Anjos, S. - 36
Arakaki, L. - 37
de Araújo, J.H. - 53
Balboa, A.M.G. - 42
Bakor, Y. - 52
Barroso Jr., J. - 50
Bergmann, T.S. - 36
le Bertre, T. - 53
Biretta, J. - 51
Blanco, F.G. - 50,52
Boscolo, P. - 53
Boczko, R. - 47
Braga, J. - 52
Braz, M.A. - 53
Brown, J.C. - 44
Buivan, N.A. - 52
Busko, I.C. - 50
Cancoro, A.C.O. - 40
Capelato, H.V. - 37
Carrara, E.A. - 36
Carvalho Fº, J.C. - 53
Carvalho, R.R. - 47
del Ciampo, L.F. - 36,40
Clauzet, L.B.F. - 46
Cliver, E. - 45
Cohen, M. - 51
Contini, M. - 38
Coppetti, M.V.F. - 41
Correa, R.V. - 50
Correia, E. - 43,44,45,46
Costa, J.E.R. - 43,44,45,46
da Cunha, K.M.L. - 42
Damineli Neto, A. - 40
Dottori, H.A. - 36,36,41
Epchtein, N. - 53
Fornasari, L. - 43
Irvine, W.M. - 42
Jablonski, F. - 39,50,51
Kaufmann, P. - 36,43,44,45,46,49,51
Kirhakos, S.D. - 38
Kuntz, V.L.R. - 49
Lagua, R. - 38
Lantos, P. - 43
Laporte, C. - 44
Lazzaro, D. - 47
Leister, N.V. - 46
Leme, N.M.P. - 49
Lemos Fº, A.C. - 52
Lépine, J.R.D. - 53
Levai, R. - 48
de Lima, J.A.S. - 53
Lopes, D.F. - 40
Loran, J.M. - 44
Maciel, W.J. - 41
MacKinnon, A. - 44
Magalhães, A.M. - 52
Martin, I.M. - 50,52
Martins, R.V. - 47
Masseroti, M. - 43
Matsuura, O.T. - 53
Mazure, A. - 37
Melnick, J. - 41
Moura, M.S.S.M. - 49
Oliveira, S. - 41
Pacheco, J.A.F. - 36,40,42
Pastoriza, M.G. - 36,41
Perfetto, S.A. - 51
Piazza, L.R. - 49
Picazzio, E. - 53
Pick, M. - 43
Pinheiro, M.P. - 48
Pires, N. - 53
Pritsopoulos, C.D. - 52
Quast, G.R. - 50

Raoult, A. - 43
Renõ, N.B. - 50
de la Reza, R. - 42
Roussel, A. - 53
Sampaio, M. - 50
Santo, C.M.E. - 52
dos Santos, P.M. - 53
dos Santos Jr., J.F. - 36
Sawant, H.S. - 43,46
Scalise Jr., E. - 40,42,44,51,52
Schaal, R.E. - 51,52
Selvelli, P.L. - 40
Sestokas Fº, B. - 36
Shroder, M.F.S. - 36
da Silva, L.R. - 50.
Silva, P.M. - 51
Simmons, J. - 44
Singh, P.D. - 42
de Souza, R.E. - 36,37
Steiner, J.E. - 38,39
Takakura, T. - 45
Tapping, K. - 45
Torres, C.A.O. - 50
Turon, P. - 53
do Vale, J.L.M. - 40,42,44,51,52
Vaz, A.M.Z. - 45,46
Veiga, C.H. - 47
Velloso Jr., W.F. - 52
Vilas Boas, J.W.S. - 40,49,51
Zamlutti, C.J. - 47
Zepka, A.F. - 37
Zlobec, P. - 43
von Zuben, A. - 38
Zisk, S.H. - 51

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

Corte aqui

PROPOSTA DE ASSINATURA ☐ ou RENOVAÇÃO ☐

NOME: .....

ENDEREÇO: .....

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

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

DATA ../../.. ASSINATURA: .....

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 Cr$3.000,00 (preço válido até junho/84), cobrindo a assinatura de 1 ano (4 números). Não envie Ordem de Pagamento.

SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA
Caixa Postal nº 30.627
Av. Miguel Stefano, 4.200 - Água Funda
01051 São Paulo, SP