

Subcomissão de Posição do Brasil no cenário internacional da Comissão Especial de Astronomia

Documento resumido para

19 de março de 2010

Composição

Beatriz Barbuy – Relatora

Luiz Alberto Nicolaci da Costa

Eduardo Janot Pacheco

Basilio Santiago

Adriana Válio

Othon Winter

Objetivos

Este documento apresenta a situação atual da astronomia brasileira, em termos de números de astrônomos, publicações e infra-estrutura disponível, e lista algumas sugestões de necessidades presentes e futuras.

1. Introdução

A Astronomia profissional começou no Brasil apenas nos anos 70. A comunidade astronômica brasileira tem tentado desde então seguir a evolução mundial da ciência e mais recentemente também da tecnologia astronômica. Alguns dos passos importantes nessa direção foram: formação de doutores no exterior (ocorrido principalmente com bolsas do CNPq nos anos 60 e 70); a criação da pós-graduação no país nessa área, e posterior orientação de novos doutores no Brasil; a instalação do Observatório no Pico dos Dias (OPD) em 1981, com telescópio de 1.6m; a associação aos projetos Gemini, com participação de 2.5% em 2 telescópios de 8m no Chile e Havaí a partir de 1994 e observações a partir de 1999; associação ao consórcio SOAR, telescópio de 4m no Chile, com participação de 34%, com observações a partir de 2004; e finalmente a construção de instrumentos para o telescópio SOAR, incluindo o espectrógrafo SIFS que já está instalado no telescópio SOAR, e os espectrógrafos BTFi e STELES que seguirão em 2010 e 2011 respectivamente.

O processo inicial de formação de pesquisadores no país cobriu uma grande diversidade de áreas e interesses científicos. A construção do OPD em 1981 deu grande impulso à pesquisa em Astronomia Óptica no país. Atualmente a maior fração da comunidade astronômica brasileira trabalha em astronomia óptica. A partir dos artigos publicados em 2008 e 2009 essas frações correspondem atualmente a 52% em 2008, e 50% em 2009.

A Astronomia brasileira já demonstra um claro grau de inserção internacional, com alguns exemplos que evidenciam esta afirmativa.

- * Exercício da Vice-presidência da União Astronômica Internacional (IAU), tendo esta sido a única vez em que houve um brasileiro no comitê executivo da IAU
- * A participação nos consórcios Gemini e SOAR mostram a maturidade científica da comunidade que abre caminho para outras parcerias
- * A realização no Brasil da Assembléia Geral da IAU de 2009, justamente no Ano Internacional da Astronomia, dando destaque ao país.
- * A participação no satélite COROT, satélite francês, que propiciou acordo França-Brasil
- * Participação em projetos internacionais de grandes levantamentos de dados, como oSDSS-III e DES, dentre outros
- * Participação em comitês de revisão em grandes telescópios internacionais: já houve participação nos comitês do European Southern Observatory, Hubble Space Telescope, além daquela nos telescópios Gemini e SOAR.
 - Participação em comitês de gestão de periódicos internacionais de primeira linha: A&A, Celestial Mechanics, Icarus.

Essas conquistas vêm sendo acompanhadas por um aumento considerável e sustentado do número de pesquisadores na área com alta qualificação. Acrescente-se que têm sido criados novos grupos em instituições consolidadas e emergentes, muitas vezes acompanhados de novos programas de pós-graduação

2. Ciência

- A astronomia brasileira é bastante variada, abrangendo os tópicos listados a seguir, que figuram, de forma não exclusiva, entre aqueles em que tem pesquisadores com a competência requerida para contribuir a nível mundial:

- * Sistema solar: planetas e pequenos corpos incluindo asteróides, cometas e objetos trans-neptunianos
- * Formação e evolução de estrelas e planetas
- * Procura de planetas extra-solares
- * Estrelas variáveis, incluindo anãs brancas, variáveis cataclísmicas, binárias de raios-X, sistemas simbióticos, procura de evidências com monitoramento de surtos de raios gamma e supernovas
- * Meio interestelar, incluindo estudos de regiões HII, polarimetria de nuvens interestelares, nebulosas planetárias
- * Física de estrelas por estudo de estrelas variáveis, cromosferas, atmosferas estelares
- * Estrelas, incluindo composição química, populações estelares da Via Láctea, Nuvens de Magalhães, e galáxias próximas
- * Aglomerados de estrelas jovens (T Tauri), do disco (abertos) e velhos (globulares), principalmente através de imageamento, diagramas cor-magnitude e modelamento de populações estelares resolvidas
- * Populações estelares de galáxias normais (elípticas, espirais), através de espectroscopia integrada
- * Núcleos ativos de galáxias, e buracos negros centrais
- * Surveys de galáxias através de espectroscopia de baixa resolução
- * Energia escura, e procura de evidências através de oscilações acústicas de bárions, contagem de aglomerados, lentes fracas

3. Produção científica e citações:

Em 2009, a comunidade brasileira produziu 286 artigos, sendo 141 em astronomia óptica, 120 em teoria, 11 em altas energias, e 14 em radioastronomia.

A produção científica é razoável para o tamanho da comunidade.

Há porém nível de citações de artigos relativamente baixos: Na lista de autores altamente citados,

Não há nenhum astrônomo brasileiro, sendo que há 1 do México, 1 da Espanha, 12 do Canadá, 11 da Austrália, e nenhum tampouco da Índia, Rússia e Coréia do Sul (todos esses países têm PIB semelhantes ao Brasil).

4. Infraestrutura Atual e em desenvolvimento

A infraestrutura, material e de recursos humanos, disponível para a pesquisa na área está concentrada

em Unidades de Pesquisa do MCT e em Universidades Federais e Estaduais. Já a prestação de serviços em âmbito nacional está fortemente concentrada em apenas uma dessas instituições, o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). Ao LNA cabe a gestão dos interesses brasileiros nos consórcios internacionais SOAR e Gemini, a gestão do OPD e a maior parte do esforço de desenvolvimento instrumental no presente. A infra-estrutura observacional atual é, em sua maior parte, disponibilizada para uso comum, onde destacam-se: OPD, com 1 telescópio de 1.6m e 2 telescópios de 60cm; telescópio SOAR no Chile, de 4,2m, com participação brasileira de 34%; telescópios Gemini, de 8.2m, com participação brasileira de 2.5%; radiotelescópio, de 13.7m, em Atibaia.

A demanda típica por uso destes instrumentos, quantificada pelo fator de pressão, varia entre 1 a 1,5 para o 1,6m do OPD, está em torno de 2 para uso do SOAR e em torno 1,5 para os Gemini.

5. Recomendações

Há espaço para significativo aumento de investimentos na área, concomitante ao aumento do tamanho da comunidade de usuários, de sua qualificação e de sua capacidade de inserção internacional. Este investimento precisa ser planejado, buscando um equilíbrio entre:

- investimentos que promovam acesso mais amplo e diversificado a facilidades observacionais. Neste ítem incluem-se: maior participação em telescópios da classe de 8m a 10m; diversificação instrumental no que tange a domínio espectral, cobertura espacial e resolução, tanto espectral quanto espacial; participação em projetos futuros, como telescópios espaciais e telescópios da classe de 30m.
- investimentos que promovam infra-estrutura de armazenamento, redução e análise de dados provenientes de fontes diversas. Este ítem contempla: infra-estrutura computacional de alto desempenho; desenvolvimento de bases de dados astronômicos; desenvolvimento de softwares de modelamento e análise; observatórios virtuais.
- investimentos em recursos humanos e infra-estrutura operacional das instituições de pesquisa e prestação de serviços em Astronomia.

Pela sua alta complexidade e grande aporte de recursos necessários, é consenso que os grandes investimentos, em curso e futuros, exigem colaborações internacionais, não havendo nenhuma instituição ou nação atualmente capaz de prescindir desta colaboração.

É indispensável portanto que uma visão estratégica de futuro da Astronomia brasileira mantenha o nosso envolvimento em grandes projetos internacionais, bem como estimule o surgimento de novos, seja estes projetos instrumentais ou de pesquisa de ponta.

Dessa forma, recomendamos para os próximos anos:

Quanto à participação brasileira em grandes projetos instrumentais:

1 A permanência do Brasil no consórcio do SOAR, com sistema de troca de tempo com outros telescópios do mesmo porte e de características complementares, como o CTIO/Blanco, CFHT, etc.

2 A ampliação da participação brasileira nos Gemini, para pelo menos uns 10%, aproveitando a janela de oportunidade com a quase certa saída do Reino Unido do consórcio.

3 O estudo da viabilidade de ingresso futuro do Brasil em outros consórcios, como o ESO, e em pelo menos um dos chamados ELTs.

4 O estímulo à participação brasileira em grandes levantamentos de dados de ampla aplicação científica, como o SDSS, DES, LSST

5 Investimentos em desenvolvimento de infra-estrutura computacional, como processamento em rede de alto desempenho, capacidade de armazenamento e formação de bases de dados e portais científicos para redução e análise de dados.

Quanto à promoção de infra-estrutura visando a colaborações internacionais:

- 1 Promover o intercâmbio entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros através de viagens de colaboração
- 2 Incentivar a coordenação e divulgação de eventos no país utilizando as facilidades de videocons
- 3 Promover uma nova série de Colóquio Virtual usando facilidade de videocon, (com broadcast nacional) dedicada a seminários/conferências de pesquisadores estrangeiros,
- 4 Alocação de recursos para programa de bolsas de longa-duração para jovens doutores e pós-doutores retornando ao país. O intuito é dar condições de trabalho e apoio a novas iniciativas enquanto aguardam oportunidades de emprego
- 5 Apoio a projetos de colaboração internacional de longa-duração que promova o intercâmbio de pesquisadores brasileiros e estrangeiros e envolva pós-doutores e estudantes.

6. Áreas a fortalecer

As seguintes áreas apresentam poucos profissionais brasileiros:

Radioastronomia, física solar em particular interação Sol-Terra, astronomia espacial, onde seria interessante apoiar pequenos satélites científicos. Há por exemplo projetos de pequenos satélites em raios-X, e missões espaciais para objetos próximos do sistema solar.