

Anexo 1a.

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Astrofísica e os Grupos Emergentes em Astronomia e Astrofísica

R. Baptista¹, C.L. Barbosa², A.H. Cerqueira³, W.S. Dias⁴, F. Ferrari⁵ e D.R. Gonçalves⁶

1 – UFSM, 2 – UNIVAP, 3 – UESC, 4 – UNIFEI, 5 – UNIPAMPA, 6 – UFRJ

I – Resumo

Apresentamos um plano de ação para o INCT-A, no que diz respeito aos grupos emergentes. Discutimos sua viabilidade e necessidade, e oferecemos alternativas possíveis.

II - Introdução

Inseridos no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Astrofísica (INCT de Astrofísica) estão vinte (20) grupos de astronomia emergentes, abrigando quarenta e nove (49) pesquisadores. Estes grupos estão fortemente concentrados no sul e sudeste do país (90%), são pequenos (média de 2.4 pesquisadores por grupo), e jovens. Pouco mais da metade dos grupos (55%) estão inseridos de alguma forma em programas de pós-graduação em suas instituições de origem; em sua maioria, com nota 3 da CAPES.

O Brasil participa atualmente de dois consórcios que operam telescópios de grande porte, instalados no Chile e Havaí. Esta infra-estrutura pode ser fundamental para alavancar a pesquisa de alto nível em grupos emergentes, onde a infra-estrutura de pesquisa local é, em geral, incipiente ou inexistente (com exceção de grupos mais antigos). O mesmo argumento também é válido para outras propostas que envolvem consórcios para operação de instrumentação com características diferentes, tais como antenas de rádio-telescópio e satélites. Contudo, nossa análise aqui estará restrita ao impacto destas duas facilidades acima mencionadas, tendo em vista i) os objetivos e metas inicialmente propostas pelo INCT de Astrofísica e ii) a disponibilidade de números que nos permitam avaliar tal impacto.

Na Tabela 1 abaixo apresentamos a evolução da publicação com dados dos telescópios Gemini. Na Tabela 2, os números para o telescópio SOAR. Foram considerados os vínculos empregatícios atuais dos autores. Os dados foram extraídos no *site* do Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA). Os dados apontam para uma tendência de crescimento da participação de pesquisadores e GE nas publicações com dados do Gemini (com uma flutuação atípica no ano de 2004, onde a maioria dos artigos publicados contém pesquisadores destes grupos). Também, percebe-se um aumento no número de instituições envolvidas. O mesmo não pode ser dito para o telescópio SOAR, onde as publicações são de fato pouco numerosas e envolvem poucas instituições que abrigam grupos emergentes. É notável que 75% dos artigos publicados por GEs tenham pesquisadores de um único grupo.

Tabela : Publicações com o telescópio Gemini. Dados extraídos do site do LNA.

Ano	No. Total de	Artigos com participação	GE envolvidos (reflete
-----	--------------	--------------------------	------------------------

	Artigos	de pesquisadores em GE (fração em %)	posição atual do autor)
2001	1	0 (0%)	-
2002	1	0 (0%)	-
2003	4	1 (25%)	UNIVAP
2004	4	3 (75%)	UESC, UNIVAP
2005	4	1 (25%)	UESC
2006	9	2 (22%)	UESC, UFSC,
2007	9	3 (33%)	UESC, Valongo
2008	11	6 (55%)	UFSM, UNIVAP, Valongo
2009	15	9 (60%)	USP-EACH, UNIVAP, UESC, Valongo, UFSC, UNICSUL,

Tabela : Publicações com o telescópio SOAR. Dados extraídos do site do LNA.

Ano	No. Total de Artigos	Artigos com participação de pesquisadores em GE – fração em %	GE envolvidos (reflete posição atual do autor)
2005	1	0	-
2006	5	1 – 20%	UNIVAP
2007	4	2 – 50%	UNIVAP
2008	4	1 – 25%	UFSM
2009	3	0	-

Assim, aproximadamente 50% dos grupos emergentes inseridos no INCT de Astrofísica usam estas facilidades observacionais: oito grupos são ou foram usuários destes telescópios. Notamos também que os trabalhos publicados têm uma forte participação de pesquisadores atualmente inseridos em GEs. Três quartos dos artigos publicados em 2004 com dados do Gemini tiveram a participação de membros de GE. Mesmo em se tratando de uma estatística de poucos números, este é um fato relevante, ainda mais se considerarmos a constância e o aumento da participação de GEs em publicações com dados oriundos dos telescópios Gemini, chegando a 60% no ano de 2009.

Recentemente, submetemos um questionário aos GE, solicitando aos mesmos algumas informações. Dentre elas, seu potencial interesse em utilizar os telescópios Gemini e SOAR. Dos GE, atualmente 6 são usuários desses observatório, 5 não são usuário, sendo que Três grupos (em treze, que responderam ao questionário) demonstraram interesse em utilizar FUTURAMENTE estas infra-estruturas.

Também, solicitamos aos grupos que classificassem as necessidades para um determinado tipo de apoio numa escala entre “imprescindível” ou “nenhuma”. Os resultados serão utilizados no decorrer deste documento para justificar determinadas ações, em detrimento de outras. O resultado completo da pesquisa pode ser visto no ANEXO I.

Com relação à utilização dos telescópios Gemini e SOAR, temos então diferentes tipos de GE: i) usuários, ii) usuários em potencial. Para se atingir a meta de aumento da produção científica dos grupos emergentes com estes telescópios, será preciso atuar de modo distinto em cada grupo. A premissa básica que norteia a construção deste documento é, então, a de que todos os

GE inseridos no INCT de Astrofísica devem ser apoiados, ainda que de forma distinta, desde que haja mérito em suas solicitações, visando fomentar a utilização destes telescópios. Na próxima seção descrevemos o cenário que imaginamos para as ações possíveis.

III – O INCT de Astrofísica e os Grupos Emergentes

O INCT de Astrofísica foi concebido a partir da nucleação de grupos de pesquisa em torno de um objetivo único, que está sintetizado na missão geral do mesmo, que é a de “inserir a astronomia brasileira no futuro da astronomia mundial”. No que diz respeito aos grupos emergentes, visualizou-se tal empreitada estabelecendo como meta geral o aumento do número de publicações com os telescópios Gemini e SOAR, uma vez que o apoio aos GE se insere em um contexto maior, que é o de maximizar os investimentos nestes telescópios. Desta forma, vislumbramos algumas estratégias claramente distintas, mas que juntas podem surtir o efeito multiplicador desejado:

- i) – Apoio aos grupos que desenvolvem projetos com estes telescópios;
- ii) – Capacitação e estímulo aos GE do INCT de Astrofísica, não usuários destas facilidades.
- iii) – Ações indiretas, já previstas no âmbito do INCT de Astrofísica, com possíveis impactos em todos os GE.

Por outro lado, também apresentaremos uma nova leitura à meta inicial, com objetivo de possibilitar i) a inserção dos GE na produção de ciência de alto nível, e ii) um possível apoio a um maior número de grupos, mas envolvendo facilidades futuras nas quais o Brasil, e em particular, o INCT de Astrofísica têm interesse em participar, e que são (ou serão) igualmente competitivas em seus nichos. Nas seções posteriores esclareceremos esta proposição.

3.1 Ações possíveis visando o aumento da publicação com dados dos telescópios Gemini e SOAR

Parece razoável que o aumento da produção pode ter duas origens distintas: o aumento da produção *per capita* dos grupos que já produzem ciência com estes telescópios, o que certamente é possível, mas também pela disseminação dos usuários por diferentes grupos de pesquisa. Isto é o que sugere, por exemplo, a Tabela 1 acima, onde vemos pelo menos uma tendência de correlação entre o aumento da proporção de artigos envolvendo pesquisadores dos GE e o próprio número de GE envolvidos.

Desta forma, sugerimos que seja dado apoio aos GE que não têm histórico de utilização destes observatórios, desde que os mesmos apresentem um plano de utilização dos benefícios pleiteados, visando, no prazo de vigência deste Instituto, sua conversão a resultados concretos (com solicitação/aprovação de propostas observacionais, por exemplo). Note que não estamos sugerindo reorientação da área de atuação do pesquisador, mas, de outra forma, incentivando que os mesmos utilizem estas estruturas disponíveis à comunidade astronômica nacional, vinculando o apoio do Instituto à apresentação de metas objetivas do GE.

De qualquer forma, acreditamos que o apoio a todos os grupos pode ser dado de forma direta (infra-estrutura local, como livros e computadores, apoio para participação em congressos, apoio em viagens, tanto para receber visitantes quanto para realizar visitas) ou indireta (realização de escolas, workshops ou eventos associados à instrumentação e/ou ciência realizada com grandes telescópios, planejamento e financiamento de novos instrumentos, ações

planejadas que viabilizem a permanência do Brasil em consórcios internacionais, etc). Abaixo sugerimos algumas alternativas de apoio. A própria modalidade de apoio deixará claro se o apoio é exclusivo aos grupos já usuários dos telescópios ou não (um pesquisador não poderá apresentar trabalhos oriundos da pesquisa com estes telescópios, em congressos científicos, se não os utilizam; de modo que esta forma de apoio exclui, automaticamente, os não usuários ou potenciais usuários). A ordem em que aparecem reflete de alguma forma sua importância, tendo em vista as necessidades prementes dos GE, segundo questionário que aplicamos aos mesmos recentemente (ver resultado no ANEXO I).

3.1.0 Escolas, workshops, mini-cursos: Propomos o fomento e o apoio de ações “horizontais” entre os GEs para promover maior interatividade entre os usuários e os potenciais usuários dos telescópios Gemini e SOAR. É um fato relevante que dentre os grupos emergentes os grupos pertencentes à UNIVAP, UFSC e UESC possuem em seus quadros, não apenas usuários, mas também membros de comitês assessores ou técnico/científicos dos dois observatórios e três ex-astrônomos residentes do SOAR. Tais membros possuem grande experiência técnico/científico/observacional que poderiam ser de grande valia, não só para os GEs, mas para o INCT-A de um modo geral. Fomentados pelo INCT, os GEs organizariam eventos localizados com o propósito de transferir o conhecimento e a experiência necessários para o uso dos grandes telescópios. Com esta iniciativa, esperamos incentivar o uso dos telescópios Gemini e SOAR bem como acelerar a publicação de seus resultados. Ações desta natureza entre os GEs são mais ágeis, pois mobilizariam um contingente muito menor de pessoas (a se considerar o INCT-A como um todo) e por contar com diversos dos palestrantes dentro dos quadros dos GEs. Por esses motivos, haveria também um volume reduzido de recursos despendidos.

3.1.1 Viagens (congressos, workshops): Sugerimos que a participação em congressos e/ou *workshops*, com a finalidade de apresentar trabalhos relacionados aos telescópios Gemini e SOAR seja apoiada, preferencialmente, aos pesquisadores que tenham previamente solicitado ao CNPq ou à FAP de seu Estado, recursos para possibilitar sua participação no evento. Esta ação tem como objetivo diminuir a dependência dos pesquisadores aos recursos (limitados) do INCT de Astrofísica, descaracterizando-o do papel de agência de fomento, além de estimular a competição entre os pares. Fica a critério do Comitê Gestor avaliar os casos que fugirem a esta regra. Sugerimos também a limitação de uma viagem internacional por ano, por pesquisador, com recursos do INCT-A desde que se entenda que os recursos são limitados e a demanda superior à oferta. Este dispositivo é comum às FAP's e ao CNPq, e possibilita o apoio a um número maior de pesquisadores.

3.1.2 Viagens (visita de/a colaboradores): Outra necessidade prospectada dos GE refere-se a recursos para receber colaboradores e/ou fazer visitas de curta duração às instituições onde estas colaborações estão estabelecidas. Propomos o mesmo formato do item anterior, isto é, i) que se dê prioridade àqueles pesquisadores que tenham previamente solicitado ao CNPq ou à FAP de seus Estados, e que ii) se limite a uma viagem/estadia por ano (para o próprio pesquisador ou para seu visitante). Os motivos para propormos estas condições são os mesmos explicitados anteriormente. Estes dois itens (3.1.1 e 3.1.2) surgem como sendo uma forma de apoio de fundamental importância

para aproximadamente 60% dos GE que responderam às perguntas formuladas por este Comitê (ver Anexo I).

3.1.3 Bolsas (AT, IC, MS, DR, PD): Esta modalidade de apoio, embora de fundamental importância, não parece apresentar um gargalo para a produção científica dos GE. Exceção se faz às bolsas de iniciação científica e pós-doutoramento, para as quais existe uma demanda real, e para as quais os GE esperam apoio efetivo do INCT de Astrofísica. É possível que a pequena demanda por bolsas de doutorado tenha como motivo o fato de que são poucos os GE que estão inseridos em programas que têm doutorado. No caso das bolsas de mestrado, os dados (fornecidos pelos próprios GE) permitem-nos apenas sugerir que i) ou as demandas locais por bolsas estão sendo satisfeitas ou que ii) a demanda não atendida não caracterize esta modalidade como fundamental, sob o ponto de vista da produção científica.

3.1.4 Livros e periódicos: É preciso investir em compra de livros para equipar as bibliotecas dos GE. Já foi feita uma chamada no âmbito do INCT de Astrofísica neste sentido, mas a demanda persiste, conforme resultados de nossas prospecções (ver item livros-necessidade do questionário em anexo). Quanto aos periódicos, instituições com grupos de astronomia, emergentes ou não, ainda têm dificuldade para acessar alguns dos principais jornais. Isto se deve, primordialmente, aos poucos títulos relevantes oferecidos pelo portal da CAPES. Uma alternativa (ao portal de periódicos da CAPES), seria associar instituições com assinaturas ativas a instituições que não têm acesso, via *virtual private network* (VPN), com fins exclusivos de acesso e *download* de artigos das principais revistas (ApJ, AJ, A&A, uma vez que o MNRAS já está disponível no portal da CAPES).

3.1.5 Computadores: Alguns grupos necessitam de estações de trabalho um pouco mais sofisticadas do que um simples PC, tanto para simulações numéricas, quanto para o tratamento de dados e imagens, e de laptops com configurações acima do *standard*, que permita o tratamento de imagens, por exemplo, e que são difíceis de serem obtidos via agências de fomento.

Todos os itens listados acima são passíveis de serem obtidos, pelos pesquisadores, em editais, sejam eles locais ou nacionais, de modo que sugerimos que as solicitações para os recursos necessários a estas agências sejam fortemente estimuladas. O estímulo pode ser dado de forma indireta, como, por exemplo, vinculando a apresentação da solicitação ao Comitê Gestor à apresentação da solicitação do recurso às agências -- excetuando-se o apoio a reuniões científicas -- no caso em que isto se aplicar, ou justificativas para a não submissão prévia às agências.

3.2 – Formas de apoio indireto

Parece-nos evidente que não são apenas apoios financeiros diretos que surtirão efeito na produção acadêmica dos pesquisadores nos GE. A seção 3.1 acima se justifica pela simples necessidade de utilizarmos recursos já aprovados no âmbito do INCT de Astrofísica, o que não deve ser visto como único fator de alavancagem na produção científica. Outras ações, que podem inclusive não envolver dispêndio de recursos financeiros, podem, também, surtir algum efeito sobre a produção científica dos pesquisadores nos GE. De fato, o que elencamos abaixo deve ser importante para qualquer grupo de astronomia que tenha interesse em produzir ciência com estes dois telescópios, e não têm como foco específico os GE apenas.

3.2.1 – Eventos, escolas: A organização de eventos científicos, ou escolas, com participação de pesquisadores envolvidos diretamente na concepção de instrumentação, e/ou do *staff* destes telescópios é altamente desejável. Isto possibilita tanto uma maior compreensão da instrumentação disponível quanto uma maior interação entre pesquisadores. Este tipo de apoio é importante tanto para os usuários quanto para usuários em potencial.

3.2.2 – Construção de novos instrumentos: A conclusão de instrumentos como o SIFS e o BTFi abrirão novas janelas de oportunidade para a comunidade astronômica como um todo. Como este é também um dos objetivos do INCT de Astrofísica, certamente trará impacto para os GE.

3.2.3 – Estímulo à interação entre pós-graduações: Existem editais que prevêm o apoio de pós-graduações nível 6 e 7 a pós-graduações emergentes (notas 3 e 4, principalmente), em que ambos os envolvidos recebem aportes financeiros para possibilitar a interação. Esta iniciativa depende única e exclusivamente do contato entre pesquisadores das instituições parceiras. Contudo, como mencionado no documento que deu origem ao INCT de Astrofísica, há espaço para o apoio do INCT a estas iniciativas, que não requerem aporte de recursos do Instituto propriamente dito, mas sim uma ação política. Esta ação poderia ser alinhavada pelo Comitê Gestor.

3.3 Alternativas

Os GE têm atividade científica diversificada, que não necessariamente incluem a utilização (imediate) dos telescópios Gemini e SOAR. Por outro lado, é preciso ressaltar também que o próprio INCT de Astrofísica tem como prioridade o desenvolvimento de projetos observacionais, que envolvem telescópios, rádio-telescópios e satélites, para os quais poderia ser destinado algum apoio, caso membros dos GE estivessem engajados nestes projetos. Este tipo de apoio surtiria efeito em um prazo superior aos que serão possíveis de serem observados no caso do apoio restrito aos pesquisadores que se utilizam dos telescópios Gemini e Soar, mas certamente contribuiria para manter os GE ativos, fazendo ciência de ponta. A forma de apoio a estes pesquisadores poderia dar-se nos mesmos moldes dos itens da seção II.

IV – Conclusões

O apoio aos grupos emergentes de astronomia do país foi sugerido na criação do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Astrofísica como uma das formas possíveis de se maximizar o retorno dos investimentos feitos nos telescópios Gemini e SOAR. Por outro lado, o perfil dos grupos emergentes inseridos no Instituto é diversificado. Explicitamente, aproximadamente metade dos grupos são ou pretendem ser usuários destas facilidades. Obtivemos estes números usando tanto os dados das publicações já existentes quanto através de contato direto com os grupos. Uma tentativa de conciliação entre a proposta inicial e o perfil dos grupos foi apresentada neste documento. Essencialmente, estamos sugerindo que grupos não usuários possam se beneficiar da estrutura do INCT de Astrofísica, desde que apresentem, em conjunto com suas demandas, um plano de atividade próprio que mostre seu real interesse em utilizar, de fato, estes observatórios. É possível criar mecanismos que permitam avaliar, em um determinado período, se de fato os recursos solicitados foram aplicados aos fins devidos.

Existe uma demanda de recursos financeiros por parte dos grupos emergentes. Em pesquisa realizada recentemente com os GE do INCT de Astrofísica,

obtivemos uma estimativa para o montante ideal, necessário para a manutenção e apoio à pesquisa destes grupos: algo em torno de R\$ 350.000,00 reais por ano (apenas 13 dos 20 grupos responderam às perguntas enviadas). Se projetamos (linearmente) as necessidades para todos os grupos (incluindo os 7 grupos que não nos responderam), obtemos algo em torno de R\$ 10.000,00 por pesquisador, por ano (excluindo as bolsas). Estas cifras estão próximas daquelas que um único pesquisador pode obter em um Edital Universal do CNPq, em sua faixa mais baixa (R\$ 20.000,00, por 24 meses). Também, equivale à taxa de bancada (anualizada) de um pesquisador nível 1 do CNPq. Em outras palavras, não se trata de um número absurdo se visto isoladamente. Entretanto, não devemos tratá-lo como objetivo do INCT de Astrofísica, que não tem o caráter de agência de fomento. É neste sentido que sugerimos que uma parte do apoio aos grupos emergentes seja respaldada pela utilização prévia, destes grupos, dos caminhos usuais para se obter recursos para a pesquisa no país, via submissão de projetos aos editais das agências de fomento.

Do ponto de vista científico, acreditamos que existem duas formas de aumentarmos as publicações dos grupos emergentes com os telescópios Gemini e SOAR: atraindo grupos que não utilizam estas estruturas e apoiando efetivamente os grupos que já utilizam. Para atrair novos grupos é preciso sanar as dificuldades que impediram a utilização, por estes grupos, destes telescópios até o presente momento. Estas dificuldades podem ser de infraestrutura (computadores, livros, periódicos) ou técnicas (áreas de atuação, *expertise*). Tanto uma quanto a outra podem ser apoiadas pelo INCT de Astrofísica, seja com a concessão de bolsas, compra de computadores ou realização de workshops voltados para ciência, atual ou futura, que se pode produzir com estes telescópios.