



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Identificação

Área de Avaliação: **ASTRONOMIA/FÍSICA**

Coordenador de Área: Sylvio Roberto Accioly Canuto (USP)

Coordenador-Adjunto de Área: Andrea Brito Latgé (UFF)

Coordenador-Adjunto de Mestrado Profissional: Ivan dos Santos Oliveira Junior (CBPF)

I. Considerações gerais sobre o estágio atual da Área

A área de Física e Astronomia é uma das 48 áreas da CAPES. Atualmente ela é composta por 57 programas acadêmicos e um mestrado profissional (MP), totalizando 58 programas de pós-graduação. Este único MP está sediado no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), na cidade do Rio de Janeiro e funciona desde 1999. Dentre os 57 programas acadêmicos, 17 têm apenas o mestrado e os demais têm mestrado e doutorado, sendo uma única exceção um programa em forma associativa que sedia um doutorado em comum, com seus respectivos programas de mestrado funcionando independentemente. No total estes programas de pós-graduação (PG) somam cerca de 1500 professores orientadores e 3500 estudantes de pós-graduação nos diferentes níveis. No triênio 2007-2009 foram concluídas 735 teses de doutorado, o que corresponde a 245 teses de doutorado/ano. Com relação ao mestrado foram concluídas 1283 dissertações o que corresponde a 428 dissertações concluídas por ano. Números mais atualizados, utilizando apenas os dados concluídos do Coleta CAPES de 2010 e 2012, mostram uma média de 250 teses de doutorado/ano. No que se refere às publicações no triênio anterior, a área publicou 2,24 artigos científicos por docente-ano, em revistas indexadas de circulação internacional (estratos A1-B5).

Essa avaliação trienal realizada em 2010, envolvendo os dados dos programas de 2007 a 2009, analisou 56 programas, sendo um deles o MP do CBPF. O resultado da avaliação reconheceu 8 programas com nota máxima 7 e sete programas com nota 6. Isso determina um total de 15 programas com perfil internacional e de excelência. O perfil da distribuição de notas é mostrado na Figura 1.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

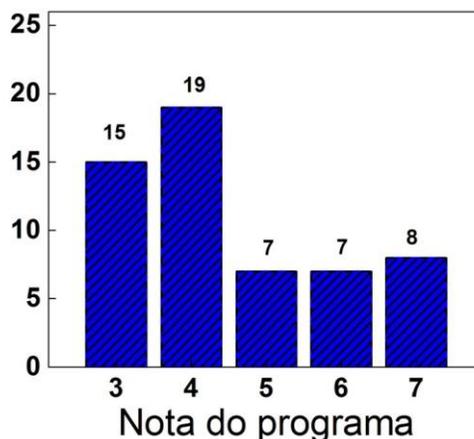


Figura 1: Distribuição das notas dos diferentes programas de pós-graduação, obtidas na avaliação trienal 2010.

O número atual de programas com nota 3 é 17, com a recente abertura dos cursos de mestrado na FURG e o mestrado conjunto entre as universidades Federais de Lavras, São João Del Rei e Alfenas, centrada na UNIFAL. Esses dois programas novos terão suas primeiras avaliações neste ano. Existem 19 programas com nota 4, em sua maioria composta por programas que recentemente iniciaram seus cursos de doutorado. Um dos indicadores usados pela área é que programas com nota 4 são considerados consolidados no mestrado e podem pleitear o início de seu curso de doutorado.

Existem sete programas nota 5 e outros sete programas com nota 6. Dentre estes programas com nota 6, quatro estão localizados na região Nordeste, mostrando o desenvolvimento que ocorreu na região nos últimos anos. A Tabela 1 mostra a distribuição geográfica dos 56 programas avaliados na trienal de 2010.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013*Tabela 1: Distribuição regional dos programas segundo as notas da avaliação trienal 2010.*

Região	Número de programas com correspondentes notas (Avaliação trienal de 2010)				
	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Sudeste	4	11	2	3	7
Nordeste	5	3	1	4	-
Sul	3	3	3	-	1
Centro-Oeste	1	1	1	-	-
Norte	2	1	-	-	-
TOTAL	15	19	7	7	8

Neste estágio, a tabela mostra que os oito programas com nota máxima 7 estão localizados na região Sul-Sudeste. Por outro lado, verifica-se também que há apenas 3 programas na região Norte, sendo dois deles com nota 3 e o outro com nota 4. A distribuição geográfica dos programas, com os dados atualizados até 2012 (veja Figura 2), ainda é muito discrepante, com a região Norte e Centro-Oeste tendo poucos programas. De fato, dos atuais 58 programas de pós-graduação em Física e Astronomia, 28 estão na região Sudeste. Os programas de pós-graduação estão distribuídos em todas as regiões, mas cinco estados ainda não tem programas credenciados pela CAPES (Acre, Amapá, Rondônia, Tocantins e Mato Grosso do Sul).

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

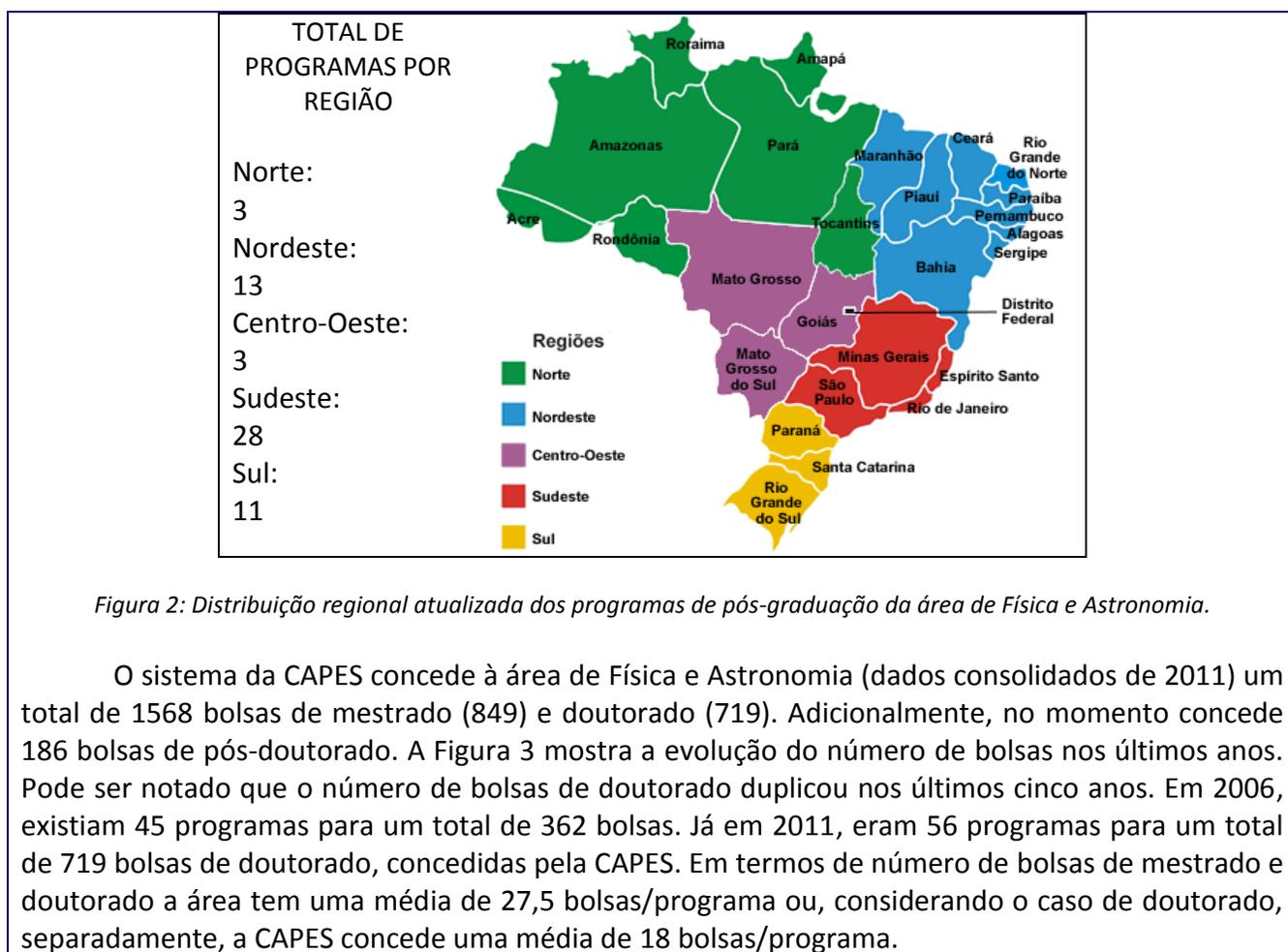


Figura 2: Distribuição regional atualizada dos programas de pós-graduação da área de Física e Astronomia.

O sistema da CAPES concede à área de Física e Astronomia (dados consolidados de 2011) um total de 1568 bolsas de mestrado (849) e doutorado (719). Adicionalmente, no momento concede 186 bolsas de pós-doutorado. A Figura 3 mostra a evolução do número de bolsas nos últimos anos. Pode ser notado que o número de bolsas de doutorado duplicou nos últimos cinco anos. Em 2006, existiam 45 programas para um total de 362 bolsas. Já em 2011, eram 56 programas para um total de 719 bolsas de doutorado, concedidas pela CAPES. Em termos de número de bolsas de mestrado e doutorado a área tem uma média de 27,5 bolsas/programa ou, considerando o caso de doutorado, separadamente, a CAPES concede uma média de 18 bolsas/programa.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

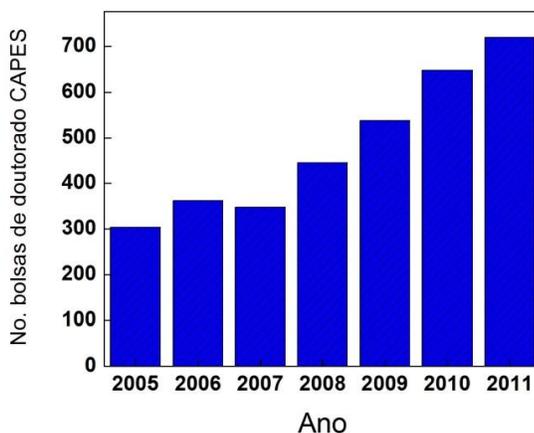


Figura 3: Evolução do número de bolsas de doutorado concedidas pela CAPES aos programas da área.

Nos últimos dois anos o programa de apoio a eventos no país (PAEP) tem apoiado regularmente os eventos da área, com ênfase em eventos com capacidade de criar impacto no sistema de pós-graduação. No triênio (2010-2012) foram apoiados 55 eventos/ano, sendo 30% de caráter internacional.

A área tem melhorado seus índices de qualidade ao longo dos anos. É uma área com forte caráter internacional, caracterizada pela quantidade de artigos e citações em revistas de bom impacto. Seu reconhecimento internacional é crescente. Um aspecto que deve nortear os próximos desenvolvimentos é o aumento ainda maior da qualidade de seus egressos e, notadamente, um aumento na ênfase da Física Experimental. Recomenda-se que os programas existentes priorizem a parte experimental na substituição ou ampliação do seu corpo docente. Igualmente, recomenda-se que os postulantes a cursos novos considerem este aspecto de grande importância para o desenvolvimento da Astronomia e Física brasileiras.

A área de Física e Astronomia conseguiu atingir um patamar de excelência reconhecida internacionalmente e que deve ser ainda mais aprimorada.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

A Figura 4 mostra que a área publica mais de 55% dos seus trabalhos nas revistas A1 e A2, embora estas revistas somem apenas 17% do acervo total de revistas.

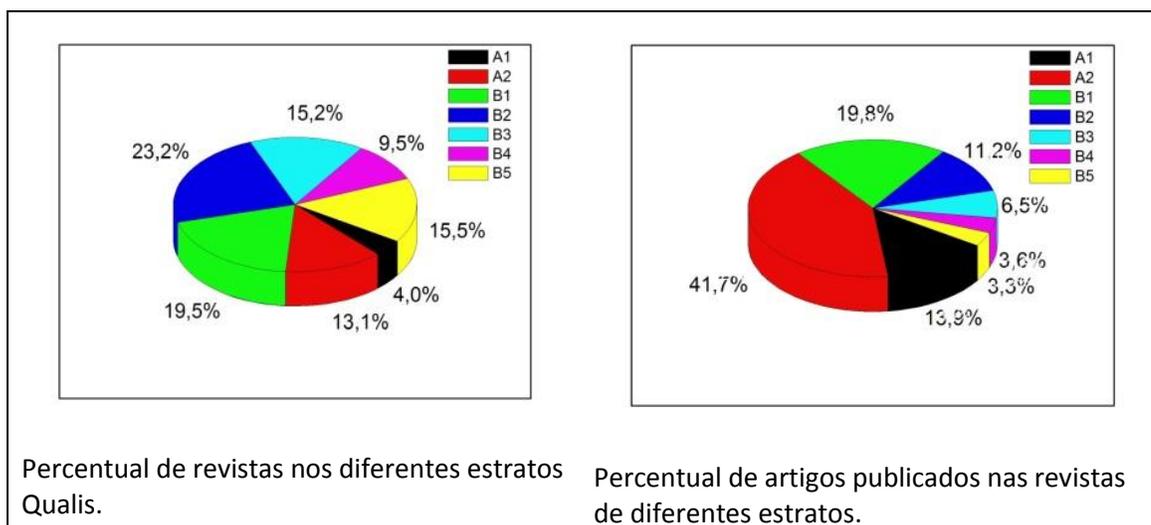


Figura 4: Distribuição das revistas nos diferentes estratos e distribuição de artigos nestas revistas (2011).

Esta é uma demonstração do aumento da qualidade das publicações da área. No entanto, neste estágio novas metas devem ser perseguidas. Os programas com nota sete podem ser ainda aperfeiçoados e seu aprimoramento deve ser perseguido constantemente.

Um aspecto que preocupa no desenvolvimento da Física brasileira é seu reduzido número de pesquisadores experimentais. Essa é uma meta que deveria ser preocupação de todos os programas: aumentar a participação de físicos experimentais buscando uma proporção maior em relação ao número de teóricos. Uma avaliação simplificada analisando-se os últimos 20 anos mostra que nesse período 52 cientistas foram agraciados com o Prêmio Nobel de Física e destes cerca de 70% foram resultados de trabalhos experimentais, reafirmando o fato de a Física ser uma ciência cuja atividade experimental é essencial. Adicionalmente, os desenvolvimentos em instrumentação

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

necessários para experiências realmente inovadoras são fundamentais e se mostram extremamente importantes para novos desenvolvimentos. Na Astronomia, novas observações estão revolucionando nossos conhecimentos sobre a origem, desenvolvimento e composição do Universo.

Inovação

A inserção da Física na indústria através da pesquisa é certamente um dos grandes desafios da área e conseqüentemente da pós-graduação, já que, como se observa em países mais desenvolvidos tecnologicamente, uma grande parcela de pesquisa é feita no ambiente desses programas. A área precisa fazer inovação e a definição da dose ideal e das ações são pontos críticos. Estabelecer um ambiente propício à inovação é um processo que demanda esforço e tempo em várias frentes. Começa por mudanças de paradigmas nas atividades curriculares com a inserção de atividades que permitam o contato dos estudantes e pesquisadores com as engenharias bem como com o ambiente industrial. Nessa direção, a articulação dos programas com os núcleos de inovação tecnológica (NITs) parece ser um meio adequado.

Distribuição de discentes

Em anos recentes, a CAPES tem demonstrado certa preocupação com o número de discentes distribuídos entre os orientadores nos diversos programas de pós-graduação. A área de Astronomia-Física tem uma distribuição de orientação relativamente uniforme entre os programas acadêmicos analisados. Há poucos casos em que há uma grande concentração de alunos sob a orientação de um mesmo docente permanente. Esta é uma característica da área reconhecida pela comunidade e pelos programas. Isso se reflete no número médio de orientandos/orientador na área ser igual a 2,24, o segundo mais baixo entre todas as 48 áreas da CAPES. A Figura 5 mostra a distribuição de orientação no final de 2011 em função da nota atual dos programas acadêmicos.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013



Figura 5: Distribuição da orientação média dos docentes de acordo com a nota do programa.

A figura mostra que não há grandes discrepâncias entre as diferentes notas dos programas, embora seja possível ver uma distribuição com máximo (**2,93** discentes/docente) naqueles com nota **6** e um mínimo (**1,64** discentes/docente) naqueles com nota **3**. Como referência para esses números, lembramos que existem quinze programas com nota **3**, dezenove com nota 4, sete com nota 5, sete com nota 6 e oito com nota 7. Diversos programas da área limitam regimentalmente o número máximo de orientandos por orientador e também regulamentam as exceções, quando é o caso. Essas limitações estão entre os números 5 e 10, dependendo do programa. A Figura 6 mostra os programas que têm pelo menos um docente permanente com mais de 8 orientandos.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

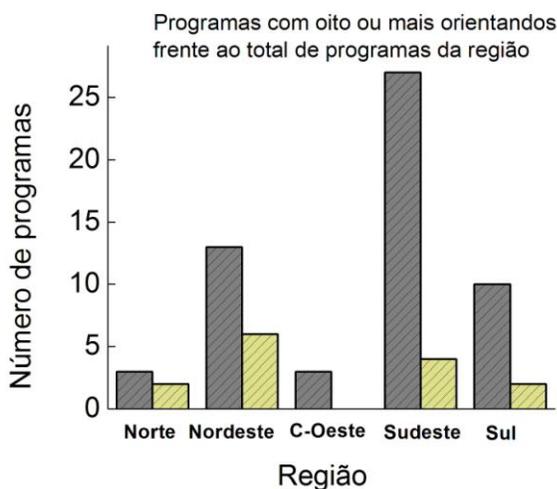


Figura 6: Número de programas com docentes tendo oito ou mais orientandos (amarelo) frente ao número total de programas (cinza) por região.

Isso mostra que embora existam diferenças não há programas em qualquer região do país onde a relação entre orientandos/orientadores permanentes se configure excessiva. É possível notar que a região Centro-Oeste não tem nenhum programa com orientadores com mais de 8 alunos, enquanto a região Nordeste apresenta 6 programas (dentro o total de 13). Entretanto em número de docentes permanentes isso significa apenas 13 de um total de cerca de 160 (8%) na região, ou cerca de 1500 no país.

A área considera que um número máximo de 8 alunos por orientador é um número realista que reflete a cultura rigorosa estabelecida pela área e também refletida nos programas. Entretanto, de forma justificada e regulamentada por cada programa, um número máximo de 15 discentes para um orientador pode ser aceito. Essa justificativa pode ser um laboratório de grande porte, um orientador que seja um pesquisador altamente qualificado (bolsista do CNPq em nível 1B ou 1A), etc. Acima desse número há um risco acentuado de comprometer a qualidade da orientação e cada programa deve estar atento para esse ponto. Por outro lado, também não é recomendável a



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

permanência de orientadores, no quadro de professores permanentes do programa, que não estejam responsáveis por pelo menos uma orientação no período de 3 anos. Igualmente, exceções podem existir de forma justificada. Um exemplo, seria aquele caso em que um docente mudou de tema de pesquisa para trabalhar em assuntos mais ousados. Uma preocupação natural e justificável se refere a casos de aposentadoria ou afastamento de professores experientes que poderiam continuar no programa e contribuir muito positivamente para a pós-graduação, ainda que sem orientação definida. Essa, no entanto, parece ser uma situação em que o docente poderia contribuir se enquadrando na categoria de docente-colaborador.

Desafios

Diversos indicadores mostram que a área tem um bom perfil de qualidade acadêmica. No entanto, alguns aspectos devem ainda ser considerados para maior excelência. Um é o relativamente baixo número de pesquisadores experimentais. Outro é o perfil excessivamente acadêmico dos pós-graduandos, em contraponto a uma formação com perfil inovador e que possa atuar junto a empresas ou até mesmo abrir suas próprias empresas (*startups*). Um procedimento recentemente adotado em alguns países da Europa é que a tese apresente um capítulo prospectivo de quais nichos tecnológicos os resultados mostrados na tese poderiam potencialmente ser aplicados. É uma medida simples e de fácil implementação que permite aos agentes promotores de inovação e as empresas o acesso ao conhecimento e idéias com potencial de aplicações. Espera-se que esse exercício simples desenvolva uma cultura que valorize a propriedade intelectual e que leve a um conhecimento maior da literatura tecnológica (patentes) que são um aspectos de grande deficiência nas teses e dissertações da área. Ao mesmo tempo essa iniciativa pode criar a cultura de proteção do conhecimento com potencial tecnológico (ou seja, patentes). Inserida nesse processo está a intensificação da pesquisa em Física experimental, principalmente aquela envolvendo o desenvolvimento de instrumentação, onde naturalmente podem ser desenvolvidos novos equipamentos e novas técnicas.

Um aspecto merecedor de nota que poderia ter impacto considerável no desenvolvimento da ciência brasileira seria a facilitação da importação de insumos e equipamentos.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

INTERDISCIPLINARIDADE

O extraordinário caráter multidisciplinar da Física e da Astronomia tem se evidenciado ainda mais nos últimos anos. Embora a essência da Física e Astronomia esteja voltada para processos fundamentais e leis gerais, nos últimos anos o conhecimento adquirido tem permitido o avanço da Física em outras disciplinas de forma marcante. Pode-se mencionar desde estudos relacionados à bolsa de valores e mercados econômicos até o desenvolvimento de instrumentação para a medicina. Dentre os grandes desafios, é possível citar os processos fundamentais da natureza e a estrutura e evolução do universo (incluindo-se aqui questões vitais como matéria e energia escuras) até a manipulação de átomos para chips atômicos, computadores quânticos e criptografia. Naturalmente a Física está associada também ao desenvolvimento de novos materiais avançados. Na Astrofísica há questões fundamentais na chamada área de Astrofísica de Partículas e Astrofísica Nuclear.

Aplicações da Física com fortes componentes multidisciplinares podem ser associadas ao consumo e produção de energia e discussões de fontes alternativas, como fotossíntese artificial, questões de eletrônica e de novos materiais que a coloca perto da Química e das Engenharias. As descobertas recentes das propriedades do carbono levaram a uma área nova designada como Nanociência e seu desenvolvimento que leva à Nanotecnologia. Interseções com outras áreas podem ser vistas em Metrologia e Instrumentação Científica, Física Molecular e Química Quântica, Física Médica, Simulação e Modelagem, incluindo-se neste último, problemas de Química, Engenharia, Ecologia, Econofísica, Engenharia de Tráfegos em grandes cidades. Adicionalmente, há uma forte área de Física na Biologia, onde se simulam desde estrutura de proteínas até o desenvolvimento de novos fármacos e inibidores enzimáticos. Pode-se mencionar também o desenvolvimento de processamento de imagens em diagnóstico médico e o uso constante de Ressonância Magnética Nuclear em Ciência dos Materiais e Medicina além de novas técnicas como a Terapia Fotodinâmica. Uma área de atividade recente também envolvendo físicos tem sido o desenvolvimento de materiais para uso em dentística.

Colocado dessa forma é possível notar que há componentes de interação da Física hoje com Biologia e Bioquímica, Ecologia, Medicina Aplicada, Economia, Ecologia, Química, Engenharia, Estatística, Farmácia, etc. Esses aspectos são notados também em diversas publicações da pós-graduação da área.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Ao estudar as leis da Natureza a Física tem como vocação natural uma forte componente intrinsecamente interdisciplinar.

A ÁREA NO PLANO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO (PNPG)

O Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020 é montado em cinco eixos: 1 – a expansão do Sistema de Nacional de Pós-Graduação (SNPG), a primazia da qualidade, a quebra da endogenia e a atenção à redução das assimetrias; 2 – a criação de uma nova agenda nacional de pesquisa e sua associação com a pós-graduação; 3 – O aperfeiçoamento da avaliação e sua expansão para outros segmentos do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI); 4 – a multi- e a interdisciplinaridade entre as principais características da pós-graduação e importantes temas de pesquisa; 5 – o apoio à educação básica e a outros níveis e modalidades de ensino, especialmente o ensino médio.

O plano foi elaborado focando nos desafios e problemas nacionais que o SNPG tem papel central, através da formação de recursos humanos e pesquisa. A área de Física e Astronomia já está bem desenvolvida em alguns aspectos colocados como desafios para o SNPG, mas certamente ainda tem muito espaço para crescer e janelas de oportunidade para colaborar no enfrentamento dos desafios brasileiros. A seguir, são feitas considerações tendo como base alguns tópicos do PNPG.

Internacionalização

A área de Física e Astronomia sempre teve como característica desde a sua gênese no sistema nacional de pós-graduação um alto nível de internacionalização, iniciando por um alto percentual de pesquisadores formados no exterior, passando pelo grande contingente de intercâmbio de pesquisadores e estudantes, participação em grandes projetos como os do CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*, atualmente chamado de *Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire*), do Fermilab (*Fermi National Accelerator Laboratory*) e do ESO (*European Southern Observatory*), além de atração de grandes conferências para o País, do reconhecimento dos físicos

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

brasileiros com prêmios internacionais, e até um aumento constante de físicos brasileiros no corpo editorial de revistas internacionais bem estabelecidas. Importantes conferências periódicas internacionais, com comitês de prestígio mundial, tem sido atraídas para ocorrer no país. O desafio atual da área é intensificar essa atividade atraindo cada vez mais estudantes, pós-docs e pesquisadores estrangeiros para compor o quadro de pesquisadores das instituições e, por conseguinte, dos programas de pós-graduação. A presença de cientistas estrangeiros no quadro permanente de instituições brasileiras ainda é pequeno (7%) comparado a outros países mais desenvolvidos como França (17%), Alemanha (23%) e Estados Unidos (38%). Nesses países, o número de pós-docs estrangeiros é ainda maior que o de professores, situação que não ocorre no nosso país. A criação de um ambiente propício à internacionalização, tais como aulas, defesas de teses e dissertações, e concursos em língua inglesa, é uma necessidade da área, mas que tem encontrado dificuldade de ser implementada em algumas instituições devido a regimentos e instrumentos regulatórios. Outro aspecto a ser melhorado é a estrutura de acolhimento de estrangeiros. Muitas instituições têm dificuldade de contratação de funcionários bilíngues, de provimento de acomodação temporária para visitantes (*guest house*) ou para os recém-chegados.

Assimetrias Regionais

Como mostrado anteriormente neste documento existe na área uma grande concentração de cursos e pessoal nas regiões Sudeste e Sul. Essas assimetrias regionais são muito evidentes. Como exemplo, a região Norte envolve 46% do território nacional e 8% da população. Em termos de pós-graduação, no entanto, ela responde por 5% dos programas e cerca de 2% dos docentes, acarretando uma produção científica de apenas 1,4%. Existe apenas um programa de doutorado e que inicia agora as primeiras teses defendidas em toda a região Norte. Essa situação se agrava um pouco mais quando se considera a Amazônia Legal (existem apenas 5 programas, e que são sediados na UFAM, UFRR, UFPA, UFMA e UFMT) mostrada abaixo na Figura 7. Nesse caso ela envolve cerca de 61% do território e 12,3% da população. Mas em termos de pós-graduação na área ela envolve 9% dos programas, 3,2% dos docentes, 6,7% das dissertações e 2,3% da produção científica.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013



Figura 7: A Amazônia Legal tem 61% do território do país, 12,3% de sua população, mas apenas 3,2% dos docentes em PG.

Alguns programas de pós-graduação conseguiram realizar boas contratações através do programa REUNI, mas não conseguiram fixar muitos destes novos docentes. Esta realidade foi relatada pela Diretoria de Avaliação durante reuniões do CTC-ES onde o fluxo de trinta mil concursados durante 2007-2011 foi analisado. É, portanto, importante buscar o aprimoramento dos mecanismos que permitam a fixação de cientistas/pesquisadores nessas regiões do País que mais carecem de competência em CTI, provendo a infraestrutura necessária. Neste caso, como visto pelas experiências recentes, não é suficiente atrair pesquisadores de outras regiões já que a taxa de permanência deles é baixa (há uma tendência destes pesquisadores regressarem para as regiões de origem). A possível fixação de um pesquisador experimental com bons recursos de trabalho pode se mostrar inibidor desse fenômeno uma vez que ele é menos flexível para transferências. É também necessário fomentar a formação de pesquisadores locais com este perfil. Em reunião com Coordenadores foi discutida a oportunidade de se criar programas específicos para enfrentar essa problemática. Uma possibilidade seria aumentar o fluxo nacional para essas e dessas regiões através de editais e recursos específicos. Ressalte-se que cinco estados da federação (Acre, Rondônia, Amapá, Tocantins e Mato Grosso do Sul) ainda não têm nenhum programa de pós-graduação na área o que significa um esforço diferente e necessário.

A concentração de programas no Sudeste e Sul do País é uma característica basicamente de todas as áreas. Nessa direção é interessante mencionar que a área de Física/Astronomia possui, no entanto, um bom número de programas na região Nordeste. Apesar de



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

não ter atualmente nenhum programa com nota 7, merece destaque o expressivo número de programas com nota 6 (quatro dos sete programas) na região NE, o que faz com que a Física/Astronomia seja uma das áreas com maior número de programas de padrão internacional. Apesar dos avanços mencionados, a área possui grandes desafios para se desenvolver de forma mais uniforme no País.

Recursos Humanos para Empresas

Outro ponto importante no que refere à inserção da área é o de interação com as empresas e indústrias. Aponta-se a necessidade de incentivar a inserção dos resultados e dos pesquisadores no mercado industrial. Há esforço em várias frentes e esse tópico tem sido motivo de discussões entre programas e também no âmbito da Sociedade Brasileira de Física (SBF), Sociedade Brasileira de Materiais (SBPMat) e na própria CAPES, que tem realizado *workshops* sobre o tema. Embora o mestrado acadêmico esteja muito bem consolidado no país (existem 56 programas de mestrado acadêmico na área) o mestrado profissional ainda não conseguiu ampla propagação. Há apenas um mestrado profissional na área, localizado na cidade do Rio de Janeiro. O mestrado como formação conclusiva deve ser voltado à especialização ou profissionalização de alto nível e deve ser incentivado na área. Há uma possibilidade latente para o desenvolvimento de uma pesquisa fora da pós-graduação, por exemplo nas empresas ou mesmo, como acontece em outros países, a formação de capacidade e empresas a partir de novos desenvolvimentos realizados na academia. O mestrado profissional poderia ser um importante veículo nessa direção. A área pode ter um grande papel neste sentido sinalizando a participação dos programas de pós-graduação em editais como “Pesquisador na Empresa” (CNPq), “subvenção econômica” (Finep) e outros. Ao mesmo tempo a CAPES tem considerado a criação de bons editais específicos. Adicionalmente, no que se refere ao mestrado profissional, a carência relativa de físicos experimentais mostra a necessidade de um vigoroso programa em Instrumentação Científica. Discussões estão em curso na área com vistas a um possível mestrado profissional em Rede Nacional dedicado à Instrumentação Científica.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Recursos Humanos e Problemas Nacionais

No elenco dos desafios nacionais do PNPG, podemos notar que a Área de Física e Astronomia é importante em quase todos. Um ponto que a área precisa avançar é o fato de que cerca de 60-70% dos pesquisadores estão na área de Física Teórica e cerca de 95% de todo contingente de pesquisadores atuam na Academia. É preciso fazer um esforço para expandir a pesquisa em Física experimental, o que naturalmente potencializa também a formação de recursos humanos com perfil para atuar no setor industrial, e assim contribuir para o processo de inovação que o País tanto precisa.

ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

A incidência no Ensino Fundamental e Médio é hoje uma preocupação de todos os programas desde os mais amplos e tradicionais até aqueles consolidados recentemente ou em fase de consolidação. A quantidade de atividades é bastante ampla e envolve diferentes frentes. Algumas ocorrem na forma de divulgação da ciência e da tecnologia nas redes de ensino médio. Outras atividades importantes e frequentes são visitas organizadas a museus e planetários, gerenciamento de Casas de Ciência, exposição de ciência e tecnologia com acesso a estudantes e cidadãos em geral, visitas organizadas de colégios a centros de pesquisa, organização de *workshops*, organização de feiras, etc. É interessante destacar atividades mais recentes e bem amplas onde são organizadas atividades de exposições e feiras de ciências conjuntamente com grandes eventos científicos da área com o apoio das prefeituras locais onde o evento se realiza. Outras atividades também são realizadas como confecção de vídeos educativos, criando possibilidades de ensino à distância e aproximando as atividades realizadas nas universidades e alunos das redes públicas e privadas. Palestras em livrarias também são atividades concretas que têm sido realizadas. Existem também programas de extensão com apoio institucional para ensino e atualização de professores da rede pública além de programas organizados para visitas de pesquisadores a Escolas públicas em diferentes Estados. Este é de fato um item que parece estar na agenda de preocupações e atividades dos programas e, pode-se dizer que houve um progresso extraordinário.

Um aspecto importante e certamente mais desafiador é a identificação de competências



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

para criar material de laboratório para as Escolas de Ensino Fundamental e Médio. Nos últimos anos, por variadas razões, decresceu o número de laboratórios para experiências escolares no ensino médio. Isso reduz a curiosidade e o estímulo necessários para o estudo de ciências. Adicionalmente isso inibe a proliferação e a criação da habilidade de um cientista (e físico ou astrônomo, em especial) para atividades de experimentação. Embora essa atividade exista em alguns centros ela deveria ser mais estimulada e ampliada. A formação científica do jovem em idade escolar de ensino médio é fundamental para gerar continuamente o ingresso de futuros cientistas para as atividades de pesquisa e desenvolvimento no país.

A Pós-Graduação e o Ensino a Distância

Outro aspecto relevante e atual é a inserção da pós-graduação no esforço nacional de ensino a distância. A formação de Professores para os ciclos Fundamental e Médio, através da Licenciatura em Física dos Programas de Ensino a Distância, representa hoje uma das principais ferramentas para a melhoria do ensino de Ciências, em particular de Física, nestes níveis de escolarização, notadamente em regiões com maior carência de Professores, como o Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Neste contexto, a participação institucional e sistemática de docentes dos programas de pós-graduação, seja ministrando aulas, seja organizando material didático ou produzindo kits demonstrativos, é de importância para o sucesso desse processo de formação.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

II. Requisitos e Orientações para Propostas de Cursos Novos

As propostas de cursos novos são analisadas dentro de critérios bem estabelecidos. Esses critérios são distintos para os casos do mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado. Assim, eles são apresentados aqui separadamente.

MESTRADO ACADÊMICO

1. PROPOSTA DO CURSO

Recomendações da área no que se refere ao perfil do programa, formação teórica e metodológica, etc.

A proposta deve explicitar de forma clara os objetivos, as áreas de concentração e as linhas de pesquisa. As áreas de concentração devem refletir as áreas de especialização do seu corpo docente e, se possível, o horizonte de mais longo prazo do programa. As linhas de pesquisa devem estar associadas às áreas de concentração e ter a participação dos membros permanentes e colaboradores do programa. Não é recomendável que uma linha de pesquisa não tenha a participação de pelo menos um membro do corpo permanente de pesquisadores, embora se bem justificado, possa ser aceito. As linhas de pesquisa podem ter duração limitada sendo descontinuadas ao longo do tempo e pode haver a criação de novas linhas. Ambas devem ser justificadas e se enquadrar dentro da área de concentração do programa.

Uma proposta pode ser contextualizada, se for o caso, no que diz respeito à sua inserção social, econômica, regional, etc.

A proposta do curso deve explicitar as disciplinas obrigatórias e as eletivas, sendo que os docentes que irão ministrá-las deverão demonstrar clara formação profissional compatível com o conteúdo das disciplinas. As disciplinas obrigatórias devem ser compatível com a duração do programa, oferecidas com regularidade, e seu elenco deve ser compatível com a proposta do programa, áreas de concentração e linhas de pesquisa.

É fundamental que a proposta apresente apoio institucional com estratégias de investimentos,



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

disponibilidade de infraestrutura de ensino e pesquisa (incluindo laboratórios e gabinetes para estudantes e docentes), acesso à internet e apoio logístico. As facilidades bibliográficas devem ser mencionadas explicitando o acervo da biblioteca e se há acesso ao portal de Periódicos da CAPES.

A capacidade da instituição de dar sustentação e apoio continuado ao programa será analisada.

A existência na instituição de um curso de bacharelado ou licenciatura em Física ou área afim e como isso pode contribuir para o ingresso de novos alunos ao programa deve ser mencionada.

A proposta deve apresentar um regimento interno, onde constem as normas gerais que regem o funcionamento do programa além das regras de credenciamento e descredenciamento de docentes e o processo de seleção dos alunos. O número de ingressantes e a periodicidade de ingresso (semestral ou anual) devem ser mencionados e esse número de ingressantes deve ser compatível com a dimensão do corpo docente.

2. CORPO DOCENTE

Requisitos mínimos estabelecidos pela área, para composição do corpo docente do novo curso.

O corpo docente deve ser composto exclusivamente por professores/pesquisadores com nível de doutorado. É recomendável, embora não seja imperativo, a existência de docentes com experiência de pós-doutorado no país ou no exterior. É importante demonstrar a experiência do corpo docente em orientações prévias (podendo ser trabalho de conclusão de cursos, iniciação científica e, se for o caso, mestrado e doutorado). A qualidade e regularidade da produção técnica e/ou científica do corpo docente devem ser explicitadas e esse é um item importante da avaliação. Nesse item será analisada a produção docente em artigos científicos de visibilidade internacional e aferida pela classificação do Qualis-periódicos da área. A existência de um número mínimo do corpo docente que dê clara sustentação ao programa (considerando o número de linhas de pesquisa e o número de docentes) será observada. Tipicamente, para um programa de mestrado não é recomendado um número inferior a 8 docentes permanentes. A presença de docentes permanentes sendo bolsistas de produtividade do CNPq (ou de agências estaduais ou equivalente) será valorizada.

Devem ser informados todos os aspectos que comprovem liderança na área e que atestem a maturidade do corpo docente. Isso inclui, por exemplo, participação em corpo editorial de revistas



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

de circulação internacional, editoração ou autoria de livros e edições especiais em revistas, organização de conferências, palestras convidadas em eventos nacionais e internacionais, prêmios recebidos, participação em bancas examinadoras, arbitragem de revistas de circulação internacional, consultorias para agências de fomento (ou outras), participação em projetos de colaboração nacional e internacional, etc.

É uma característica da área a disponibilidade do corpo docente em ministrar aulas em diversas disciplinas que compõem o elenco básico do programa, caracterizado, em geral, pelas disciplinas obrigatórias.

O corpo docente é formado por professores permanentes, colaboradores e visitantes, como regulamentado pela CAPES (Portaria CAPES nº 2/2012). O número de professores colaboradores não deve ser expressivo a ponto de criar uma dependência, devendo o número de permanentes ser suficiente para dar sustentação e viabilidade ao programa. A participação de menos de 70% de professores permanentes da instituição, dependendo da dimensão do programa, do número de linhas de pesquisa e da área de concentração, pode caracterizar essa dependência. Igualmente um número elevado de professores aposentados, ou próximos da aposentadoria, deve ser bem justificado para não caracterizar incertezas na continuidade do programa. O número de professores permanentes que atuam em mais do que um programa de pós-graduação deve ser também limitado, não ultrapassando o limite de 30% do quadro de professores permanentes. Mas, incluindo-se os professores permanentes de outras instituições, os colaboradores, aposentados, etc, deve ser preservado o número de cerca de 70% de professores permanentes da instituição. As ressalvas a esse número serão permitidas apenas nos casos excepcionais previstos pela Portaria CAPES nº1 de 4 de janeiro de 2012. É importante que a composição do corpo docente esteja estruturada de forma a garantir a sustentação e continuidade do programa e de sua capacidade de orientação e produção intelectual.

3. ATIVIDADE DE PESQUISA

Requisitos da área para a organização das linhas e atividades de pesquisa.

As linhas de pesquisa devem ser compatíveis com a(s) área(s) de concentração e em número compatível com a dimensão e produtividade do corpo docente permanente. É recomendável que ocorra um equilíbrio entre as diferentes áreas de concentração, de forma que haja um balanço



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

próximo entre elas, sem preponderância acentuada de uma área sobre outra.

É fundamental que as linhas de pesquisa sejam produtivas em termos de publicação científica e de orientação. Linhas de pesquisa que se mostrem improdutivas, ou mesmo de baixa produção, devem ser evitadas sendo preferível, se possível, mergir em linhas mais abrangentes.

A interdisciplinaridade, dentro dos parâmetros característicos da área, será respeitada.

A existência de linhas e atividades experimentais deve ser incentivada.

4. PRODUÇÃO INTELECTUAL

Critérios e recomendações da área quanto à produção bibliográfica, técnica e/ou artística do curso novo.

A produção intelectual do grupo proponente deve ser compatível com a proposta do programa. Não é recomendável a existência de pesquisadores sem produção bibliográfica de qualidade nos últimos 3-5 anos ou que se mostrem incompatíveis com as exigências de credenciamento do próprio programa. É esperada uma distribuição equilibrada de encargos de orientação entre os docentes, esse aspecto se mostrando particularmente importante em programas de menor dimensão, onde um único membro pode representar um grande percentual de todo o corpo docente. Da mesma forma, espera-se que cada docente mostre uma produção científica compatível com os parâmetros da área. Um bom indicador mínimo estabelecido pelos programas para efeito de credenciamento de docentes é o de uma média trienal, ou mesmo quinquenal, de pelo menos um artigo por docente por ano (1 artigo/docente-ano). Dada a possibilidade de produção científica de diferentes níveis de excelência, este parâmetro deve ser tomado apenas como um indicador, podendo ser aliviado mediante a existência de uma produção científica de qualidade extraordinária, atestada pelo Qualis-Periódicos vigente da área.

A presença de alguns docentes com mais produção científica, seja em quantidade ou qualidade, não exime os demais integrantes do corpo docente de mostrar os parâmetros, discutidos acima de produção e qualificação esperados e que são característicos da área.

O número máximo de orientandos por orientador e o número máximo de programas em que um docente pode participar são regulamentados por portarias da CAPES. A portaria se refere ao máximo de 8 orientandos/docente. No entanto, para um curso novo recomenda-se um valor bem



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

mais baixo e uma boa distribuição dos docentes entre os possíveis orientandos. Para os casos de docentes com ainda pequena experiência de orientação recomenda-se iniciar com um pequeno número de discentes. Uma vez implementado o curso, espera-se que o número máximo de docentes permanentes do programa, sem orientação ao longo de três anos, não ultrapasse 10% do total de docentes permanentes.

5. INFRAESTRUTURA DE ENSINO E PESQUISA

Recomendações específicas da área sobre o comprometimento institucional para a implantação e o êxito do curso novo (ex.: biblioteca, acesso à Internet, laboratórios, etc.).

Ao propor a criação de um Programa de Pós-Graduação é fundamental que a instituição viabilize as condições de acesso de docentes e discentes à literatura relevante, tanto em bibliotecas quanto em sistemas *online*. Os laboratórios, equipamentos e outras instalações especiais requeridas pelas atividades de ensino e pesquisa do corpo docente devem estar assegurados dentro de padrões satisfatórios.

Além de salas de aula, a instituição deve garantir, também, a existência de espaços diversificados para docentes e discentes, compatíveis com as necessidades específicas do Programa.

O cumprimento de tais exigências é imprescindível.

Apoio Institucional e condições oferecidas pela IES para o curso.

A proposta deve vir acompanhada de documentos institucionais que comprovem que ela foi avaliada e aprovada pelas instâncias competentes no âmbito da instituição, assegurando o apoio necessário para a implementação do curso.

Documentos que explicitem, de forma mais detalhada, o apoio que a instituição pretende dar ao curso, podem contribuir para uma melhor avaliação das condições, das ações e dos fomentos previstos para viabilizar a implantação e consolidação do Programa.

É desejável que as ações e fomentos sejam diversificados, não se limitando à infraestrutura física e material, mas incorporando políticas que assegurem a dedicação do corpo

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

docente às atividades de ensino e pesquisa na Pós-Graduação.

6. OUTRAS

Outras recomendações que a área julga importantes para a implantação e êxito do curso novo.

Recomenda-se aos grupos interessados na proposição de novos cursos a leitura dos documentos da área e portarias normativas e que o grupo proponente examine seu perfil em relação às características de organização e desempenho dos Programas atualmente recomendados na área (informações também disponíveis na página eletrônica da CAPES).

As propostas são avaliadas globalmente, observando-se o atendimento às exigências para cada um de seus elementos: os objetivos, a concepção sobre a formação a ser oferecida, a base de pesquisa, a estrutura curricular, a qualificação e experiência do corpo docente e as condições institucionais.

É importante que a proposta de um curso novo reflita a realidade de produção científica, técnica e de inovação tecnológica, e a organização acadêmica dos seus participantes (em particular, do corpo docente permanente).

DOUTORADO

1. PROPOSTA DO CURSO

Recomendações da área no que se refere ao perfil do programa, formação teórica e metodológica, etc.

A proposta deve explicitar de forma clara os objetivos, as áreas de concentração e as linhas de pesquisa. As áreas de concentração devem refletir as áreas de especialização do seu corpo docente e, na medida do possível, o horizonte de mais longo prazo do programa. As linhas de pesquisa devem estar associadas às áreas de concentração e ter a participação dos membros permanentes e colaboradores do programa. Não é recomendável que uma linha de pesquisa não tenha a

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

participação de pelo menos um membro do corpo permanente de pesquisadores, embora se bem justificado, possa ser aceito. As linhas de pesquisa podem ter duração limitada sendo descontinuadas ao longo do tempo e pode haver a criação de novas linhas. Ambas devem ser justificadas e se enquadrar dentro da área de concentração do programa.

Uma proposta pode ser contextualizada, se for o caso, no que diz respeito à sua inserção social, econômica, regional, etc.

A proposta do curso deve explicitar as disciplinas obrigatórias e as eletivas, sendo que os docentes que irão ministrá-las deverão demonstrar clara formação profissional compatível com o conteúdo das disciplinas. As disciplinas obrigatórias devem ser oferecidas com regularidade e seu elenco de disciplinas deve ser compatível com a proposta e duração do programa, áreas de concentração e linhas de pesquisa.

Na proposta deve ser apresentada a forma do exame de qualificação. É fundamental que a proposta apresente apoio institucional com estratégias de investimentos, disponibilidade de infraestrutura de ensino e pesquisa (incluindo laboratórios e gabinetes para estudantes e docentes), acesso à internet e apoio logístico. As facilidades bibliográficas devem ser mencionadas explicitando o acervo da biblioteca e se há acesso ao portal de Periódicos da CAPES.

A capacidade da instituição de dar sustentação e apoio continuado ao programa será analisada.

A existência na instituição de um curso de mestrado, bacharelado ou licenciatura em Física, ou área afim, deve ser mencionada, explicitando também como isso pode contribuir para o ingresso de novos alunos ao programa.

A proposta deve apresentar um regimento interno, onde constem as normas gerais que regem o funcionamento do programa além das regras de credenciamento e descredenciamento de docentes e o processo de seleção dos alunos. O número de ingressantes e a periodicidade de ingresso (semestral ou anual) devem ser mencionados e esse número de ingressantes deve ser compatível com a dimensão do corpo docente.

No caso de proposta simultânea de mestrado e doutorado ela será analisada pelas exigências de um curso de doutorado e deve ser explicitada a articulação entre esses dois cursos. No caso de uma proposta de doutorado, já existindo o curso de mestrado, será analisada a interação e compatibilidade entre o doutorado proposto e o mestrado existente. Um item fundamental é a demonstração de que o programa de mestrado esteja consolidado e que o corpo docente tenha boa



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

produção científica continuada e que pelo menos cerca de 80% dos orientadores já demonstrem experiência de orientação de mestrado. Um dos aspectos observados na possível consolidação de um mestrado é a nota atribuída ao programa na avaliação trienal imediatamente anterior. Um curso com nota 3 não será, em geral, considerado como compatível com um mestrado consolidado. Adicionalmente, serão analisados outros itens como o tempo médio de titulação no mestrado e a participação discente na produção científica do programa.

2. CORPO DOCENTE

Requisitos mínimos estabelecidos pela área, para composição do corpo docente do novo curso.

O corpo docente deve ser composto exclusivamente por professores/pesquisadores com nível de doutorado. É recomendável a existência de uma boa parte do corpo docente com experiência de pós-doutorado no país ou no exterior. É importante demonstrar a experiência do corpo docente em orientações prévias (podendo ser trabalho de conclusão de cursos, iniciação científica e, se for o caso, mestrado e doutorado). A experiência prévia do corpo docente em orientações de mestrado é importante.

A qualidade e regularidade da produção técnica e/ou científica do corpo docente devem ser explicitadas e esse é um item importante da avaliação. Nesse item será analisada a produção docente em artigos científicos de visibilidade internacional e aferida pela classificação do Qualis-periódicos da área. Nessa avaliação será também verificada e valorizada a existência de membros do corpo docente que são bolsistas de produtividade do CNPq ou de agências estaduais ou equivalentes. A existência de um número mínimo do corpo docente que dê clara sustentação ao programa (considerando o número de linhas de pesquisa e o número de discentes) será observada. De qualquer forma a produção científica de qualidade deve estar comprovada e o número de docentes deve ser claramente suficiente para dar sustentação às linhas de pesquisa propostas e à demanda de orientação.

Devem ser informados todos os aspectos que comprovem liderança na área e que atestam a maturidade do corpo docente. Isso inclui, por exemplo, participação em corpo editorial de revistas de circulação internacional, editoração ou autoria de livros e edições especiais em revistas, organização de conferências, palestras convidadas em eventos nacionais e internacionais, prêmios



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

recebidos, participação em bancas examinadoras, arbitragem de revistas de circulação internacional, consultorias para agências de fomento (ou outras), participação em projetos de colaboração nacional e internacional, etc.

É uma característica da área a disponibilidade do corpo docente em ministrar aulas em diversas disciplinas que compõem o elenco básico do programa, caracterizado, em geral, pelas disciplinas obrigatórias.

O corpo docente é formado por professores permanentes, colaboradores e visitantes, como regulamentado pela CAPES (Portaria CAPES nº 2/2012). O número de professores colaboradores não deve ser expressivo a ponto de criar uma forte dependência, devendo o número de permanentes ser suficiente para dar sustentação e viabilidade ao programa. A participação de menos de 70% de professores permanentes da instituição, dependendo da dimensão do programa, do número de linhas de pesquisa e da área de concentração, pode caracterizar essa dependência. Igualmente um número elevado de professores aposentados, ou próximos da aposentadoria, deve ser bem justificado para não caracterizar incertezas na continuidade do programa. O número de professores permanentes que atuam em mais do que um programa de pós-graduação deve ser também limitado, não ultrapassando o limite de 30% do quadro de professores permanentes. Mas, incluindo-se os professores permanentes de outras instituições, os colaboradores, aposentados, etc, deve ser preservado o número de cerca de 70% de professores permanentes da instituição. As ressalvas a esse número serão permitidas apenas nos casos excepcionais previstos pela Portaria CAPES nº 1 de 4 de janeiro de 2012. É importante que a composição do corpo docente esteja estruturada de forma a garantir a sustentação e continuidade do programa e de sua capacidade de orientação e produção intelectual.

3. ATIVIDADE DE PESQUISA

Requisitos da área para a organização das linhas e atividades de pesquisa.

As linhas de pesquisa devem ser compatíveis com a(s) área(s) de concentração e em número compatível com a dimensão e produtividade do corpo docente permanente. É recomendável que ocorra um equilíbrio entre as diferentes áreas de concentração, de forma que haja um balanço próximo entre elas, sem preponderância acentuada de uma área sobre outra.

É fundamental que as linhas de pesquisa sejam produtivas em termos de publicação científica e



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

de orientação, respeitando-se as distinções de um programa de mestrado ou doutorado. No caso de proposta de doutorado as linhas de pesquisa devem ser produtivas também no que se refere a orientações concluídas de mestrado. Linhas de pesquisa que se mostrem improdutivas, ou mesmo de baixa produção, devem ser evitadas sendo preferível, se possível, mergir em linhas mais abrangentes.

A interdisciplinaridade, dentro dos parâmetros característicos da área, será respeitada

A existência de linhas e atividades experimentais deve ser incentivada.

4. PRODUÇÃO INTELECTUAL

Critérios e recomendações da área quanto à produção bibliográfica, técnica e/ou artística do curso novo.

A produção intelectual do grupo proponente deve ser compatível com a proposta do programa. No caso de uma proposta de doutorado ela deve ser expressiva, tanto em qualidade (podendo ser aferida pelo Qualis-Periódicos vigente da área) como em quantidade (mostrando boa distribuição entre os diferentes pesquisadores do programa). Em nenhum caso, mestrado acadêmico ou doutorado, é recomendável a existência de pesquisadores sem produção bibliográfica de qualidade nos últimos 3-5 anos ou que se mostrem incompatíveis com as exigências de credenciamento do próprio programa. É esperada uma distribuição equilibrada de encargos de orientação entre os docentes, esse aspecto se mostrando particularmente importante em programas de menor dimensão, onde um único membro pode representar um grande percentual de todo o corpo docente. Da mesma forma, espera-se que cada docente mostre uma produção científica compatível com os parâmetros da área. Um bom indicador mínimo estabelecido pelos programas para efeito de credenciamento de docentes é o de uma média trienal, ou mesmo quinquenal, de pelo menos um artigo por docente por ano (1 artigo/docente-ano). Dada a possibilidade de produção científica de diferentes níveis de excelência, este parâmetro deve ser tomado apenas como um indicador, podendo ser aliviado mediante a existência de uma produção científica de qualidade extraordinária, atestada pelo Qualis-Periódicos vigente da área.

A presença de alguns docentes com mais produção científica, seja em quantidade ou qualidade, não exime os demais integrantes do corpo docente de mostrar os parâmetros, discutidos acima de



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

produção e qualificação esperados e que são característicos da área.

O número máximo de orientandos por orientador e o número máximo de programas em que um docente pode participar são regulamentados por portarias da CAPES. A portaria se refere ao máximo de 8 orientandos/docente. No entanto, para um curso novo recomenda-se um valor mais baixo e uma boa distribuição dos docentes entre os possíveis orientandos. Para os casos de docentes com ainda pequena experiência de orientação recomenda-se iniciar com um pequeno número de discentes. Espera-se que o número máximo de docentes permanentes do programa, sem orientação ao longo de três anos, não ultrapasse 10% do total de docentes permanentes.

5. INFRAESTRUTURA DE ENSINO E PESQUISA

Recomendações específicas da área sobre o comprometimento institucional para a implantação e o êxito do curso novo (ex.: biblioteca, acesso à Internet, laboratórios, etc.).

Ao propor a criação de um Programa de Pós-Graduação é fundamental que a instituição viabilize as condições de acesso de docentes e discentes à literatura relevante, tanto em bibliotecas quanto em sistemas *online*. Os laboratórios, equipamentos e outras instalações especiais requeridas pelas atividades de ensino e pesquisa do corpo docente devem estar assegurados dentro de padrões satisfatórios.

Além de salas de aula, a instituição deve garantir, também, a existência de espaços diversificados para docentes e discentes, compatíveis com as necessidades específicas do Programa.

O cumprimento de tais exigências é imprescindível.

Apoio Institucional e condições oferecidas pela IES para o curso.

A proposta deve vir acompanhada de documentos institucionais que comprovem que ela foi avaliada e aprovada pelas instâncias competentes no âmbito da Instituição, assegurando o apoio necessário para a implementação do curso.

Documentos que explicitem, de forma mais detalhada, o apoio que a instituição pretende dar ao Curso, podem contribuir para uma melhor avaliação das condições, das ações e dos fomentos

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

previstos para viabilizar a implantação e consolidação do Programa.

É desejável que as ações e fomentos sejam diversificados, não se limitando à infraestrutura física e material, mas incorporando políticas que assegurem a dedicação do corpo docente às atividades de ensino e pesquisa na Pós-Graduação.

6. OUTRAS

Outras recomendações que a área julga importantes para a implantação e êxito do curso novo.

Recomenda-se aos grupos interessados na proposição de novos cursos a leitura dos documentos da área e portarias normativas e que o grupo proponente examine seu perfil em relação às características de organização e desempenho dos Programas atualmente recomendados na área (informações também disponíveis na página eletrônica da CAPES).

As propostas são avaliadas globalmente, observando-se o atendimento às exigências para cada um de seus elementos: os objetivos, a concepção sobre a formação a ser oferecida, a base de pesquisa, a estrutura curricular, a qualificação e experiência do corpo docente e as condições institucionais.

É importante que a proposta de um curso novo reflita a realidade de produção científica, técnica e de inovação tecnológica, e a organização acadêmica dos seus participantes (em particular, do corpo docente permanente).

MESTRADO PROFISSIONAL

1. PROPOSTA DO CURSO

Recomendações da área no que se refere ao perfil do programa, formação teórica e metodológica, etc.

A proposta deve explicitar de forma clara os objetivos, as áreas de concentração as linhas de pesquisa e as atividades técnicas e científicas. As áreas de concentração devem refletir as áreas de especialização do seu corpo docente e, na medida do possível, o horizonte de mais longo prazo do



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

programa. As linhas de pesquisa devem estar associadas às áreas de concentração e ter a participação dos membros permanentes e colaboradores do programa. Não é recomendável que uma linha de pesquisa não tenha a participação de pelo menos um membro do corpo permanente de pesquisadores, embora se bem justificado, possa ser aceito. As linhas de pesquisa podem ter duração limitada sendo descontinuadas ao longo do tempo e pode haver a criação de novas linhas. Ambas devem ser justificadas e se enquadrar dentro da área de concentração do programa.

Uma proposta pode ser contextualizada, se for o caso, no que diz respeito à sua inserção social, econômica, regional, etc.

A proposta do curso deve explicitar as disciplinas obrigatórias e as eletivas, sendo que os docentes que irão ministrá-las deverão demonstrar clara formação profissional compatível com o conteúdo das disciplinas. As disciplinas obrigatórias devem ser oferecidas com regularidade. A grade curricular obrigatória deve ser compatível com os objetivos do mestrado profissional. O elenco de disciplinas deve ser compatível com a proposta do programa, a área de concentração e as linhas de pesquisa.

É fundamental que a proposta apresente apoio institucional com estratégias de investimentos, disponibilidade de infraestrutura de ensino e pesquisa (incluindo laboratórios e gabinetes para estudantes e docentes), acesso à internet e apoio logístico. As facilidades bibliográficas devem ser mencionadas explicitando o acervo da biblioteca e se há acesso ao portal de Periódicos da CAPES.

A capacidade da instituição de dar sustentação e apoio continuado ao programa será analisada.

A existência na instituição de outros cursos de pós-graduação deve ser mencionada.

A proposta deve apresentar um regimento interno, onde constem as normas gerais que regem o funcionamento do programa além das regras de credenciamento e descredenciamento de docentes e o processo de seleção dos alunos. O número de ingressantes e a periodicidade de ingresso (semestral ou anual) devem ser mencionados e esse número de ingressantes deve ser compatível com a dimensão do corpo docente.

É interessante mencionar a adequação que justifique a proposta do curso de mestrado profissional e a natureza da produção técnica e/ou de inovação tecnológica pretendida. Deve ser explicitado o perfil do profissional a ser formado.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

2. CORPO DOCENTE

Requisitos mínimos estabelecidos pela área, para composição do corpo docente do novo curso.

O corpo docente deve ser composto de forma equilibrada por doutores, profissionais e técnicos com experiência em pesquisa aplicada ao desenvolvimento e à inovação. É importante demonstrar a experiência do corpo docente em orientações prévias (podendo ser trabalho de conclusão de cursos, iniciação científica e, se for o caso, mestrado e doutorado) e nas atividades técnicas, científicas e de inovação.

A qualidade e regularidade da produção técnica e/ou científica do corpo docente devem ser explicitadas e esse é um item importante da avaliação. Nesse item será analisada a produção docente em artigos científicos, produção técnica, de inovação ou produtos. A existência de um número mínimo de docentes permanentes que assegurem clara sustentação ao programa (considerando o número de linhas de pesquisa e o número de discentes) será observada. Tipicamente, para um programa de mestrado, não é recomendado um número inferior a 8 docentes permanentes. Espera-se que 70%, ou mais, sejam professores permanentes no programa. De qualquer forma a produção técnico/científica de qualidade deve estar comprovada e o número de docentes deve ser claramente suficiente para dar sustentação às linhas de pesquisa e à demanda de orientação. A existência no corpo docente de pesquisadores com experiência de produção técnica e de inovação tecnológica na temática do programa é um item importante.

Devem ser informados todos os aspectos que comprovem liderança na área e que atestam a maturidade do corpo docente. Isso inclui, por exemplo, produção de patentes e/ou registros, participação em corpo editorial de revistas de circulação internacional, editoração ou autoria de livros e edições especiais em revistas, organização de conferências, palestras convidadas em eventos nacionais e internacionais, participação em bancas examinadoras, arbitragem de revistas de circulação internacional, consultorias para agências de fomento ou outras, participação em projetos de colaboração nacional e internacional, etc.

O corpo docente é formado por professores permanentes, colaboradores e visitantes, como regulamentado pela Portaria CAPES nº 2/2012. O número de professores colaboradores não deve ser expressivo a ponto de criar uma dependência, devendo o número de permanentes ser suficiente



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

para dar sustentação e viabilidade ao programa. A participação de menos de 70% de professores permanentes da instituição, dependendo da dimensão do programa, do número de linhas de pesquisa e da área de concentração, pode caracterizar essa dependência. Igualmente um número elevado de professores aposentados, ou próximos da aposentadoria, deve ser bem justificado para não caracterizar incertezas na continuidade do programa. O número de professores permanentes que atuam em mais do que um programa de Pós-graduação deve ser também limitado, não ultrapassando o limite de 30% do quadro de professores permanentes. Mas, incluindo-se os professores permanentes de outras instituições, os colaboradores, aposentados, etc, deve ser preservado o número de cerca de 70% de professores permanentes da instituição. As ressalvas a esse número serão permitidas apenas nos casos excepcionais previstos pela Portaria CAPES nº 1 de 4 de janeiro de 2012. É importante que a composição do corpo docente esteja estruturada de forma a garantir a sustentação e continuidade do programa e de sua capacidade de orientação e produção intelectual.

3. ATIVIDADE DE PESQUISA

Requisitos da área para a organização das linhas e atividades de pesquisa.

As linhas de pesquisa e atividades técnicas e de inovação devem ser compatíveis com a(s) área(s) de concentração e em número compatível com a dimensão e produtividade do corpo docente permanente. É recomendável que ocorra um equilíbrio entre as diferentes áreas de concentração, de forma que haja um balanço próximo entre elas, sem preponderância acentuada de uma área sobre outra.

É fundamental que as linhas de pesquisa sejam produtivas em termos de produção científica, técnica e profissional do corpo docente. Linhas de pesquisa que se mostrem improdutivas, ou mesmo de baixa produção, devem ser evitadas sendo preferível, se possível, mergir em linhas mais abrangentes.

A inter(multi)disciplinaridade, dentro dos parâmetros característicos da área, será respeitada.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

4. PRODUÇÃO INTELECTUAL

Critérios e recomendações da área quanto à produção bibliográfica, técnica e/ou artística do curso novo.

A produção intelectual do grupo proponente deve ser compatível com a proposta do programa, devendo também existir uma boa distribuição entre os diferentes pesquisadores do programa. Não é recomendável a existência de pesquisadores sem produção bibliográfica ou técnica de qualidade nos últimos 3-5 anos ou que se mostrem incompatíveis com as exigências de credenciamento do próprio programa. É esperada uma distribuição equilibrada de encargos de orientação entre os docentes, esse aspecto se mostrando particularmente importante em programas de menor dimensão, onde um único membro pode representar um grande percentual de todo o corpo docente.

A presença de alguns docentes com mais produção, seja em quantidade ou qualidade, não exime os demais integrantes do corpo docente de mostrar produção e qualificação.

O número máximo de orientandos por orientador e o número máximo de programas em que um docente pode participar são regulamentados pelas Portarias CAPES nº 1 e nº 2 de 2012. A portaria se refere ao máximo de 8 orientandos/docente. No entanto, para um curso novo recomenda-se uma boa distribuição dos docentes entre os possíveis orientandos. Para os casos de docentes com ainda pequena experiência de orientação recomenda-se iniciar com um pequeno número de discentes.

5. INFRAESTRUTURA DE ENSINO E PESQUISA

Recomendações específicas da área sobre o comprometimento institucional para a implantação e o êxito do curso novo (ex.: biblioteca, acesso à Internet, laboratórios, etc.).

Ao propor a criação de um Programa de Pós-Graduação é fundamental que a instituição viabilize as condições de acesso de docentes e discentes à literatura relevante, tanto em bibliotecas quanto em sistemas *online*. Os laboratórios, equipamentos e outras instalações especiais requeridas pelas atividades de ensino e pesquisa do corpo docente devem estar assegurados dentro de padrões



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

satisfatórios.

Além de salas de aula, a Instituição deve garantir, também, a existência de espaços diversificados para docentes e discentes, compatíveis com as necessidades específicas do Programa.

O cumprimento de tais exigências é imprescindível.

Apoio Institucional e condições oferecidas pela IES para o curso.

A proposta deve vir acompanhada de documentos institucionais que comprovem que ela foi avaliada e aprovada pelas instâncias competentes no âmbito da Instituição, assegurando o apoio necessário para a implementação do curso.

Documentos que explicitem, de forma mais detalhada, o apoio que a Instituição pretende dar ao Curso, podem contribuir para uma melhor avaliação das condições, das ações e dos fomentos previstos para viabilizar a implantação e consolidação do Programa.

É desejável que as ações e fomentos sejam diversificados, não se limitando à infraestrutura física e material, mas incorporando políticas que assegurem a dedicação do corpo docente às atividades de ensino e pesquisa na Pós-Graduação.

6. OUTRAS

Outras recomendações que a área julga importantes para a implantação e êxito do curso novo.

Recomenda-se aos grupos interessados na proposição de novos cursos a leitura dos documentos da área e portarias normativas e que o grupo proponente examine seu perfil em relação às características de organização e desempenho dos Programas atualmente recomendados na área (informações também disponíveis na página eletrônica da CAPES).

As propostas são avaliadas globalmente, observando-se o atendimento às exigências para cada um de seus elementos: os objetivos, a concepção sobre a formação a ser oferecida, a base de pesquisa, a estrutura curricular, a qualificação e experiência do corpo docente e as condições institucionais.

É importante que a proposta de um curso novo reflita a realidade de produção científica, técnica e de inovação tecnológica, e a organização acadêmica dos seus participantes (em particular, do corpo docente permanente).

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

III. Considerações gerais sobre a Avaliação Trienal 2013

As avaliações dos programas são feitas seguindo diretrizes e critérios mencionados na Ficha de Avaliação mostrada na seção V.

A Ficha da Avaliação Trienal 2013 para os cursos acadêmicos foi preparada seguindo a tradição da área já expressa em avaliações anteriores. No entanto, foram necessárias atualizações e correções. Para este fim, foi montada uma comissão formada por sete membros, incluindo o coordenador e a coordenadora-adjunto. A comissão se reuniu na sede da CAPES em Brasília no dia 15/04/2013. As modificações foram essencialmente para incorporar as imposições das Portarias CAPES nº 1 e nº 2 /2012, para reforçar a posição da área quanto à importância e incentivo da atividade experimental e, também, mudar alguns indicadores devido às atualizações do Qualis periódicos. Com relação à Ficha de Avaliação para o mestrado profissional ela foi modificada para contemplar as decisões tomadas na 145ª reunião do CTC-ES de abril de 2013. No entanto, ela ainda segue a mesma valorização relativa entre os quesitos que foi usada na avaliação trienal 2010. Os pesos dos quesitos para os dois casos, programas acadêmicos e mestrado profissional são mostrados abaixo na Tabela 2.

Tabela 2: Percentual dos diferentes quesitos usados na avaliação dos programas da área.

Quesitos	Programas acadêmicos (%)	Mestrado profissional(%)
I	0	0
II	20	20
III	35	30
IV	35	30
V	10	20

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

SEMINÁRIOS DE ACOMPANHAMENTO

A área realizou dois Seminários de Acompanhamento anual dos programas de pós-graduação (PG) durante esse período da trienal. O primeiro foi realizado de 4 a 6 de outubro de 2011 e o segundo durante 12 a 14 de novembro de 2012. Os seminários foram realizados na sede da CAPES em Brasília, de forma presencial, reunindo os Coordenadores de PG de todos os programas acadêmicos e mais um mestrado profissional, que compõem a área. A operacionalização do evento foi coordenada pela CAPES, que providenciou todo o apoio logístico para sua realização. Cada coordenador dispôs de 15 minutos para fazer uma apresentação oral de seu programa com formato livre. Uma solicitação prévia havia, no entanto, sido enviada a todos os coordenadores de programa para enfatizar e explicitar alguns itens de produtividade normalmente usados em avaliações. As apresentações foram realizadas, durante os três dias de cada encontro. De forma geral, os coordenadores concentraram suas apresentações com dados básicos dos programas como: propostas, áreas de concentração, formas de ingresso de discentes no programa, critérios de credenciamento, número de docentes permanentes e colaboradores, produção científica, número de discentes e sua participação na produção científica do programa, número de teses e dissertações com tempos médios de titulação, inserção internacional, inserção social, quadros comparativos, etc. Alguns coordenadores apresentaram ainda tópicos particulares relacionados com as especificidades de seus programas além de apontarem os problemas e suas metas.

A análise do acompanhamento anual dos Programas foi realizada por um grupo de avaliadores convidados que participaram do Seminário e que se reuniram ao final do terceiro dia para compor um documento que apresenta uma discussão geral da avaliação e a análise crítica do evento e dos diferentes aspectos demonstrados pelos programas. Os Seminários de Acompanhamento foram considerados bastante produtivos, mostrando diferentes experiências na condução de Programas de uma mesma área envolvendo grupos menores e mais experientes e permitindo acompanhamento dos programas com diferentes notas de avaliação trienal da CAPES.

Conclusões gerais dos seminários de acompanhamento

Os Seminários de Acompanhamento de 2011 e 2012 permitiram uma visão bastante ampla da evolução dos programas que procuraram expor os problemas vivenciados e os mecanismos



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

adotados ou propostos para sua superação. Diferentes aspectos dos programas individuais puderam ser discutidos pelos outros coordenadores, permitindo uma troca de experiência muito rica, o que certamente beneficia a evolução progressiva dos programas ainda em fase de consolidação ou com notas menores. Os Seminários permitiram ainda uma grande interação entre os coordenadores de programa, evidenciando pontos que caracterizam a excelência da área e os diferentes mecanismos cada vez mais adotados no quesito de internacionalização dos programas de notas mais elevadas. O formato da reunião favoreceu fortemente a criação de um ambiente propício à discussão das dificuldades da área e dos diferentes problemas regionais onde propostas de melhorias puderam ser discutidas.

Aspectos Gerais sobre o acompanhamento dos programas

Durante o Seminário de Acompanhamento de 2012 foi possível analisar a evolução de alguns programas nos quais foram destacados algumas dificuldades no Seminário de 2011 e nos quais foram realizadas visitas da Coordenação de área. Em sua grande maioria, os programas apontaram estratégias explícitas a serem adotadas nos próximos anos.

Diferentemente do que ocorreu no ano anterior, a comunidade manifestou uma reação bastante positiva em relação à nova classificação do Qualis-Periódicos, realizada em fevereiro de 2012. A nova classificação teve como resultado um leve deslocamento de predominância para o nível A2 na estatística da qualidade de publicação científica da área em quase todos os programas. A crítica anterior de que o banco Qualis-Periódicos da Astronomia/Física não contemplava de forma adequada muitas áreas interdisciplinares não foi mais apontada de forma marcante. Ainda assim alguns programas destacaram a necessidade de se fazer uma atualização permanente no Qualis-Periódicos para incorporar novos periódicos mencionados nos relatórios anuais. Foi mostrada preocupação com a incorporação de revistas interdisciplinares ou multidisciplinares, seguindo as tendências atuais (expressas no PNPQ 2011-2020). Foi então informado pelo Coordenador de Área que, de fato, a classificação do Qualis-Periódicos é anual e é feita com base nas publicações dos programas relatadas no Coleta-CAPES do ano anterior. É importante salientar o correto



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

preenchimento do Coleta, em particular, no que se refere aos periódicos.

Bolsas de demanda social, PROAP E PAEP

Apesar do reconhecimento da maior parte dos Programas de que houve um grande incremento no número de bolsas de mestrado e doutorado pela CAPES, houve manifestação por parte de alguns coordenadores de programa, que não participaram do Projeto REUNI, de limitações no número de cotas institucionais de bolsas. Alguns coordenadores manifestaram grande preocupação com as limitações na evolução dos programas tendo em vista as cotas reduzidas de bolsas frente à demanda dos programas. Em relação ao financiamento de programas com os recursos CAPES-PROAP, a maioria de coordenadores comentou que enfrentam dificuldades para executar de forma eficiente estes recursos através de suas pró-reitorias de Pesquisa e Pós-Graduação. Uma sugestão das coordenações foi a possibilidade de a CAPES repassar os recursos do PROAP diretamente aos coordenadores dos programas. Sob a tutela das pró-reitorias os recursos estão submetidos a diversos trâmites burocráticos, equivalentes às regras que regem os recursos do orçamento das IFES. Isso tem dificultado a gestão eficiente dos recursos que tem como finalidade o financiamento de atividades dos Programas.

A área tem estimulado a organização de eventos com o objetivo de impactar o sistema de pós-graduação, especialmente em regiões com programas localizados mais distantes dos grandes centros e em programas ainda em consolidação. Em 2010-2012 foram apoiados 54 eventos/ano com recursos do programa PAEP da CAPES.

Financiamento

É notável o crescimento de aporte financeiro aos Programas de PG, com recursos advindos de diferentes agências de fomento, e que vêm contribuindo para aumentar substancialmente sua infraestrutura física e de pesquisa. Os relatos apresentados evidenciam o resultado de uma postura agressiva por parte dos pesquisadores em captar recursos de pesquisa, quer sejam individuais, de grupos de pesquisa ou institucionais. Observa-se também a conclusão de várias instalações novas para os programas (verbas de REUNI e/ou CT-INFRA). Há também, nesse esforço, a participação de



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

agências estaduais. Prédios e construções civis estão em andamento ou em conclusão em diversas instituições no país, e notando-se claramente um empreendimento no Norte-Nordeste. Recursos do Pró-Equipamentos da CAPES, tiveram excelente impacto na estrutura experimental de vários programas. No Seminário de 2011 esse aspecto já tinha ficado bastante claro. A Coordenação de Área, como em outros momentos oportunos, voltou a insistir sobre a necessidade de se estabelecer metas de crescimento dos programas nas quais se definam também as estratégias para o fortalecimento da parte experimental da Física, buscando como exemplo o que ocorre nos centros de excelência da área.

Normas de credenciamento e qualificação docente

Todos programas adotam algum critério de credenciamento para a composição do corpo docente permanente e a caracterização dos professores colaboradores. Alguns programas adotam o critério de credenciar para o quadro permanente apenas os docentes com bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq, ou equivalente. Outros programas adotam um critério misto que inclui a condição de bolsista de produtividade do CNPq, ou equivalente com bolsas concedidas pelas Fundações Estaduais de Apoio à Pesquisa. Caso contrário, o programa exige um número mínimo de quatro trabalhos nos estratos Qualis-Periódicos A1, A2 ou B1, nos últimos três anos. As instituições menores, por terem que lidar com corpo docente pequeno, são naturalmente mais sensíveis às oscilações e por isso procuram, em geral, adotar padrões flexíveis. Apesar dos critérios variarem um pouco entre os diferentes programas, observa-se que existe uma cultura bem estabelecida de critérios de credenciamento compatíveis com as exigências da área. Novamente se destacou a necessidade de manter um controle sobre a estabilidade do conjunto de docentes declarados como permanentes pelo programa, pois este item é objeto de acompanhamento e de avaliação sistemática da CAPES (em obediência à recente Portaria nº 01 de 4 de janeiro de 2012).

Em relação à qualificação docente propriamente dita, todos os programas fizeram questão de registrar os índices de participantes bolsistas de produtividade do CNPq e de bolsistas de Desenvolvimento Técnico Industrial, e outras qualificações como, por exemplo, ser membro da Academia Brasileira de Ciência ou bolsistas de agências de fomento, como o caso de portadores de



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

bolsas de Cientista de nosso Estado, no caso do Rio de Janeiro. As instituições com conceito 6 ou 7 se sobressaem com um alto índice de pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq ou equivalente sendo um grande número deles de docentes nos níveis mais altos 1A e 1B.

Internacionalização

A importante e atual questão da internacionalização dos programas ainda não parece bem entendida de forma ampla. Existem preocupações de programas, notadamente aqueles em consolidação, que merecem destaques. O primeiro é a internacionalização que foi abordada por esses programas como sendo o envio de estudantes para o exterior em estágio sanduíche. Esse processo em via única é apenas uma pequena parte do processo. A internacionalização deve também ser caracterizada pelo fluxo continuado de estudantes (realizando sanduíche de curta e/ou longa duração, doutorados em co-tutela, e outros mecanismos) e pesquisadores (realizando missões científicas, ministrando disciplinas, participando de bancas de tese, apresentando palestras plenárias em conferências no exterior e outras atividades) nos dois sentidos, sendo o número de colaborações formais com financiamento um indicador dessa efetividade. O segundo é que a maioria dos programas apresenta como meta o aumento das publicações em Qualis-Periódicos A. O planejamento do programa em busca de consolidação deve ter como base elementos estruturantes, tanto de pessoal qualificado (em nível discente e docente) quanto de infraestrutura de pesquisa (equipamentos e instalações). Desta forma, o aumento das publicações no Qualis-Periódicos A, ou mesmo o aumento do número de publicações qualificadas, será uma consequência direta dessas ações. Houve algumas manifestações de coordenadores de programas com o excesso de burocracia e empecilhos administrativos envolvendo a vinda de visitantes estrangeiros.

A Coordenação de Área apresenta um texto sobre a internacionalização na seção VI deste Documento de Área.

Exame de ingresso

A maior parte dos programas adota critérios de ingresso, mas que variam caso a caso. Quase sempre estes exames exigem cartas de recomendação e algum exame escrito. Existem dois exames Unificados com participação de vários programas. Um no Rio de Janeiro (UNIPOSRIO) que inclui 6



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

programas da região e é também aplicado em outros 6 países. O outro (Exame Unificado de Física), em São Paulo, que começou com as universidades paulistas e hoje inclui 13 programas em diversos estados e tem sido aplicado também no exterior, já envolvendo 16 países. Esses exames unificados têm permitido a participação de mais alunos da América Latina. As dificuldades na captação e adaptação de bons alunos têm levado à criação de medidas variadas por parte das coordenações de alguns programas como cursos de nivelamento, de redação em português, entre outras.

Disciplinas regulares e exames de qualificação

A área da Física é muito tradicional neste aspecto: os Programas em geral oferecem regularmente os cursos de Mecânica Quântica, Teoria Eletromagnética, Mecânica Clássica e Mecânica Estatística. Essas disciplinas estão entre as disciplinas obrigatórias de quase todos os programas. Alguns programas fazem exame de qualificação envolvendo essas disciplinas em sua totalidade ou parcialmente. Há, no entanto, programas que preferem a manutenção do exame de qualificação tradicional com prova escrita. Outros adotam a apresentação pelo aluno do seu projeto ou do trabalho parcial da tese perante uma banca examinadora.

Inserção social

Ano após ano observa-se uma participação ampliada em atividades de inserção social principalmente relacionada à divulgação de ciência para o grande público e em escolas de ensino médio. Nota-se esta preocupação em quase todos os programas desde os mais amplos e tradicionais até aqueles consolidados mais recentemente ou em fase de consolidação. Alguns exemplos são Planetários, Casa de Ciência e Tecnologia, Programas de Escolas, Workshop, Seara da Ciência etc. Há também palestras em escolas, livrarias e confecção de vídeos educativos criando possibilidades de ensino à distância e aproximando as atividades realizadas nas Universidades e alunos das redes públicas e privadas.

Alunos estrangeiros

Nos últimos anos tem ficado evidente o avanço alcançado pelos Programas no objetivo de



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

ampliar o número de alunos estrangeiros, especialmente, da América Latina cursando pós-graduação em Física. Essa meta foi de fato obtida e a maior parte dos cursos se empenhou em ampliar seu quadro discente com alunos estrangeiros. Alguns programas oferecem disciplinas de língua portuguesa para os alunos recém-chegados em seu programa, como um caminho para reduzir as dificuldades de adaptação ao Brasil. Os exames unificados realizados em São Paulo e no Rio de Janeiro, tem facilitado sobremaneira esta captação, já que permite que os alunos façam os exames de ingresso em sua origem sem necessidade de deslocamento.

Programas em Forma Associativa

Atualmente existem na área dois programas em associação. O primeiro é o caso de um programa de doutorado. Essas instituições têm o seu programa de mestrado independente e um doutorado em associação. O outro é um programa que iniciou no ano de 2012 um mestrado em forma associativa reunindo três instituições. Um aspecto relevante a ser considerado é a durabilidade dessa associação e a perspectiva dos programas se tornarem independentes no futuro.

Os programas com nota 3

Existem 16 programas acadêmicos na área que são classificados com a nota 3. Dois destes programas foram criados recentemente e ainda não passaram por alguma avaliação trienal. Seis foram avaliados, ainda que parcialmente, pela primeira vez na trienal passada. Há sete programas que estão em funcionamento há alguns anos. Naturalmente esses programas têm apenas o curso de mestrado e almejam a abertura de um curso de doutorado. A área considera que é muito importante a consolidação do curso de mestrado para autorizar a abertura de um curso de doutorado. Essa demonstração de consolidação é a mesma que se procura para promover um curso à nota 4. Assim, no caso de uma proposta de doutorado, já existindo o curso de mestrado, é importante a interação e compatibilidade entre o doutorado proposto e o mestrado existente. É fundamental a demonstração de que o corpo docente tem boa produção científica continuada e que pelo menos cerca de 80% dos orientadores demonstrem experiência de orientação de mestrado. Adicionalmente, outros itens são importantes como a infraestrutura disponível para o programa, o tempo médio de titulação no mestrado e a relativa participação discente na produção científica.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Os programas com nota 6 e 7

A área da Física e Astronomia se caracteriza hoje como uma área bem consolidada na qual existe um número elevado de programas de excelência: oito programas são avaliados com nota máxima 7 e sete programas são avaliados com nota 6, correspondendo a pouco mais de $\frac{1}{4}$ do total de 56 programas, que passaram por avaliação no último triênio. A apresentação desses programas revelou de forma muito clara o nível de excelência compatível com instituições sólidas, linhas de pesquisas avançadas e abrangentes, estruturas muito bem consolidadas, corpo docente com alta produção e alta visibilidade nacional e internacional, com participação em corpo editorial de revistas de prestígio, grande número de pesquisadores nos mais altos níveis da bolsa de produtividade do CNPq (1A e 1B) e, em geral, uma estrutura experimental muito boa. A Coordenadoria da Área insiste em apontar o desenvolvimento da Física Experimental como uma das grandes prioridades da área do momento, destacando que os programas de todos os patamares devem elaborar políticas de crescimento pautadas no avanço da pesquisa experimental de ponta em seus institutos de pesquisa. Conforme já vem se configurando em vários programas, as coordenações devem insistir por ações claras nas novas contratações de docentes, procurando elevar o índice experimental/teórico. Um aspecto realmente destacado é o crescente grau de internacionalização do corpo docente e discente, explicitado pelo aumento de orientações em caráter de co-tutela, com estágios dos discentes em institutos internacionais por períodos da ordem de um ano, apresentação de mini-cursos realizados por convidados internacionais, participação nos programas do Ciência sem Fronteiras, principalmente através da contratação de Pesquisadores Especiais Visitantes (PEVs) e Jovens Talentos internacionais. Movimentos pró-ativos, como o oferecimento de cursos de língua inglesa para seus discentes e de língua portuguesa para discentes estrangeiros podem garantir um acréscimo de discentes oriundos de outros países e possibilidades de integração maior dos discentes brasileiros em laboratórios de pesquisa internacionais. Existe um forte empenho em estabelecer parcerias com órgãos internacionais para organização regular de cursos de verão para estudantes da América do Sul e de outros continentes e participação mais ativa em projetos de colaboração internacional ampla.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Os cursos nota 7 estão com a nota mais alta da avaliação dos programas, mas, evidentemente, podem aumentar sua excelência. É preciso continuar a crescente qualificação de todos os programas de pós-graduação da área e a valorização da parte experimental é uma necessidade nacional. A busca por patamares cada vez mais altos de excelência deve ser mantida e será estimulada pela Coordenação de Área.

Interação dos coordenadores com as Diretorias da CAPES

Os Seminários de Acompanhamento sempre têm a presença e apresentação de Diretores da CAPES, como o Diretor de Avaliação e o Diretor de Programas e Bolsas no País. Essas participações são consideradas de grande importância por todos os coordenadores de programas, que podem assim obter valiosas informações e discutir e compartilhar algumas das dificuldades no gerenciamento de seus cursos e programas.

Sugestões à CAPES no âmbito da avaliação/inserção internacional

Dado o grande amadurecimento internacional da área e a importância que esse aspecto tem na conceituação dos programas nos mais altos níveis, a Área se permite fazer uma sugestão à CAPES para a próxima avaliação. Essa sugestão é que o processo de avaliação continue ocorrendo em dois estágios. O primeiro avalia os cursos até a nota máxima 5. Mas a promoção para possível nota 6 ou 7 seria feita no segundo estágio por um comitê internacional. Neste estágio seriam considerados apenas os programas nota 5 previamente indicados pela comissão nacional na primeira fase como bons candidatos para promoção às notas 6 ou 7. Os coordenadores destes programas seriam convidados para, numa segunda fase da avaliação, apresentarem e defenderem seus programas, em inglês, perante uma comissão formada por maioria de cientistas estrangeiros reconhecidos.

Uma segunda sugestão seria a oferta de Projetos MINTER e DINTER com instituições da América Latina e África. Como procedimento, tais programas podem surgir de acordos institucionais entre a CAPES/MEC e os respectivos órgãos de cada País, com a abertura pela CAPES de editais/chamadas para Programas de pós-graduação brasileiros que desejarem materializar os referidos MINTER e DINTER.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

IV. Considerações sobre Qualis-Periódicos (Artístico), Roteiro para Classificação de Livros / Eventos /Produtos Técnicos e os critérios para a estratificação e uso dos mesmos na avaliação

QUALIS-PERIÓDICOS

A área de Física/Astronomia publica seus trabalhos em mais de mil revistas indexadas, com circulação internacional. Ao final do triênio passado (2009) a área publicava seus artigos científicos em um total de 562 periódicos classificados no Qualis-Periódicos. No ano seguinte, início deste triênio, este número subiu para 776 correspondendo a um aumento de cerca de 14%. Ao final deste triênio, este número atinge o total de 1138 periódicos, correspondendo a um acréscimo de 102,5% em relação ao triênio passado. É com este acervo que será realizada a avaliação neste ano de 2013. Assim, estas 1138 revistas foram analisadas ao longo do triênio para classificação do QUALIS - PERIÓDICOS e aferidos os correspondentes estratos entre A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5. As duas avaliações anuais anteriores, que complementam a classificação do Qualis periódico da área de Astronomia e Física, podem ser encontradas no sítio abaixo:

<http://www.capes.gov.br/component/content/article/44-avaliacao/4652-astronomiafisica>

Nessa classificação foram obedecidos os vínculos regulares impostos pela CAPES de tal forma que o número de revistas classificadas como A1 seja menor que A2 ($A1 < A2$) e a soma $A1 + A2 < 25\%$. Adicionalmente, $A1 + A2 + B1 < 50\%$. A análise dessas novas revistas dentro do panorama geral será feita posteriormente nesse documento.

Esta classificação do Qualis-Periódicos envolvendo o acervo da área de Astronomia e Física com publicações acumuladas até o ano de 2012 estará disponível no site <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/> da CAPES.

Critérios usados no Qualis-Periódicos

A avaliação do Qualis-Periódicos da área de Astronomia/Física manteve os mesmos critérios quantitativos e qualitativos, já explicitado em relatórios anteriores deste triênio, postados na *webpage* da área. O principal aspecto quantitativo usado como referência foi o fator de impacto (FI) do ano de 2011 associado pelo JCR (*Journal Citations Reports*). A adoção deste ano específico



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

obedece às diretrizes estabelecidas nas reuniões do CTC-ES. Critérios qualitativos foram usados porque o FI tem um reflexo do tamanho da comunidade que utiliza uma certa revista. Um exemplo disso é variação dos FI das revistas do *Physical Review* (A-E). Essas revistas são consideradas de excelência por todas as áreas da Física, e são conferidas o mesmo prestígio tanto no nível nacional quanto internacional. Dessa forma todas as revistas do *Physical Review* foram agora classificadas no mesmo estrato, A2. Critérios qualitativos bem utilizados evitam resultados que se mostrariam de pouca legitimidade. Outro exemplo de critério qualitativo utilizado foi a importância do periódico na área. A comissão que analisou a classificação do Qualis-Periódicos foi formada por membros das mais diferentes áreas de atividade de forma que foi possível fazer uma avaliação ampla. Uma revista com maior participação da comunidade de Física Matemática ou de Mecânica Celeste tendem a ser subestimadas pelas peculiaridades típicas dessas áreas onde mesmo as revistas de grande prestígio tem FI relativamente baixo ao se comparar com outros segmentos da comunidade. Ainda nesse critério qualitativo foi utilizado um pouco de indução. A Astronomia/Física tem um número de físicos experimentais que é relativamente baixo comparado ao número de teóricos. Isso leva a uma distorção reconhecida na área onde a atividade experimental, contraditoriamente, é menor que a teórica, uma inversão amplamente reconhecida quando se compara com a comunidade internacional em países de maior expressão e prestígio científico. Como as boas revistas em geral aceitam tanto trabalho teórico como experimental, essa distorção não é perceptível nesse contexto. Entretanto, o desequilíbrio teórico/experimental no Brasil tem levado a uma baixa atividade na área de instrumentação, que é vital para um desenvolvimento soberano da atividade experimental. Assim, os periódicos de instrumentação foram classificados acima do valor que corresponderia se fosse usado estritamente o FI. Uma consideração muito especial foi feita em relação ao *Brazilian Journal of Physics*, periódico publicado pela Sociedade Brasileira de Física. Seguindo o exemplo de outras áreas congêneres, foi proposto um tratamento diferente para essa revista em relação às demais aqui analisadas. Assim, ela foi classificada acima do que corresponderia se fosse feito uso apenas do FI.

Finalmente, respeitando-se a importância da inter(multi)disciplinaridade foi feita uma distinção entre revistas da área de Física, Astronomia e pertencentes à grande área (Química, Materiais, Geociências, Biofísica, etc) com visível caráter de interdisciplinaridade de outras revistas ou publicações onde esse caráter é menos visível ou inexistente. São periódicos que não refletem a

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

inter(multidisciplinaridade) de nenhuma linha ou área de programa de pós-graduação em Física e Astronomia.

Mostra-se na Tabela 3 a classificação dos estratos de acordo com o fator de impacto do periódico estabelecido pelo JCR. Mais uma vez reiteramos que essa é a mesma tabela usada na classificação de todo o triênio 2010-2012.

A classificação detalhada pode ser aferida analisando-se os resultados decorrentes, que são agora mostrados. A Figura 8 mostra o percentual dos diferentes estratos e como eles satisfazem a recomendação da CAPES que estabelece limites para os estratos A1, A2 e B1. Observa-se que os critérios regulares impostos pela CAPES são obedecidos com folga na classificação. A classificação das revistas no estrato A1, que qualifica as revistas de mais alta excelência, teve como base o alto fator de impacto ($FI \geq 6$) e a condição de ser um periódico de alto reconhecimento na área de Física e Astronomia e áreas afins. Ela naturalmente reflete o histórico e a importância dos periódicos dedicados a documentar os avanços em várias sub-áreas da Física e Astronomia através de comunicações rápidas ou artigos de revisão.

Tabela 3: Distribuição dos critérios quantitativos utilizados para classificação nos diferentes estratos. Critérios qualitativos também foram usados (veja o texto).

Estrato	Área dominante	Intervalos de fator de impacto (FI)
A1	Astro+Física+afins	$FI \geq 6$
A2	Astro+Física+afins	$3,5 \leq FI < 6$
	Outras áreas	$FI \geq 4,5$
B1	Astro+Física+afins	$2,0 \leq FI < 3,5$

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

	Outras áreas	$3,2 \leq FI < 4,5$
B2	Astro+Física+afins	$1,5 \leq FI < 2,0$
	Outras áreas	$2,0 \leq FI < 3,2$
B3	Astro+Física+afins	$1,0 \leq FI < 1,5$
	Outras áreas	$1,5 \leq FI < 2,0$
B4	Astro+Física+afins	$0,7 \leq FI < 1,0$
	Outras áreas	$1,2 \leq FI < 1,5$
B5	Astro+Física+afins	$FI < 0,7$
	Outras áreas	$FI < 1,2$

No estrato A1 apenas 39 revistas, do total de 1138, foram enquadradas nesse nível. Claramente, isso define um alto nível de excelência para essas revistas, correspondendo a apenas 3,4% do total. Nesta categoria estão revistas com alto fator de impacto e grande abrangência como o *Reviews of Modern Physics*, *Science*, *Nature*, *Physical Review Letters*, etc. No estrato A2 seguem as revistas de alto padrão que são referências de prestígio na área, como todas as revistas do *Physical Review*, num total de 143 revistas. Isso corresponde a um total de 12,6% das revistas. Assim, A1 + A2 somam 16% do total. A distribuição detalhada está mostrada no histograma da Figura 8.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

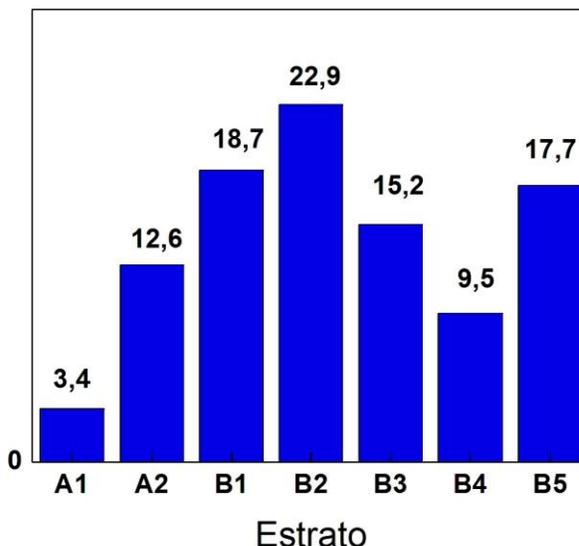
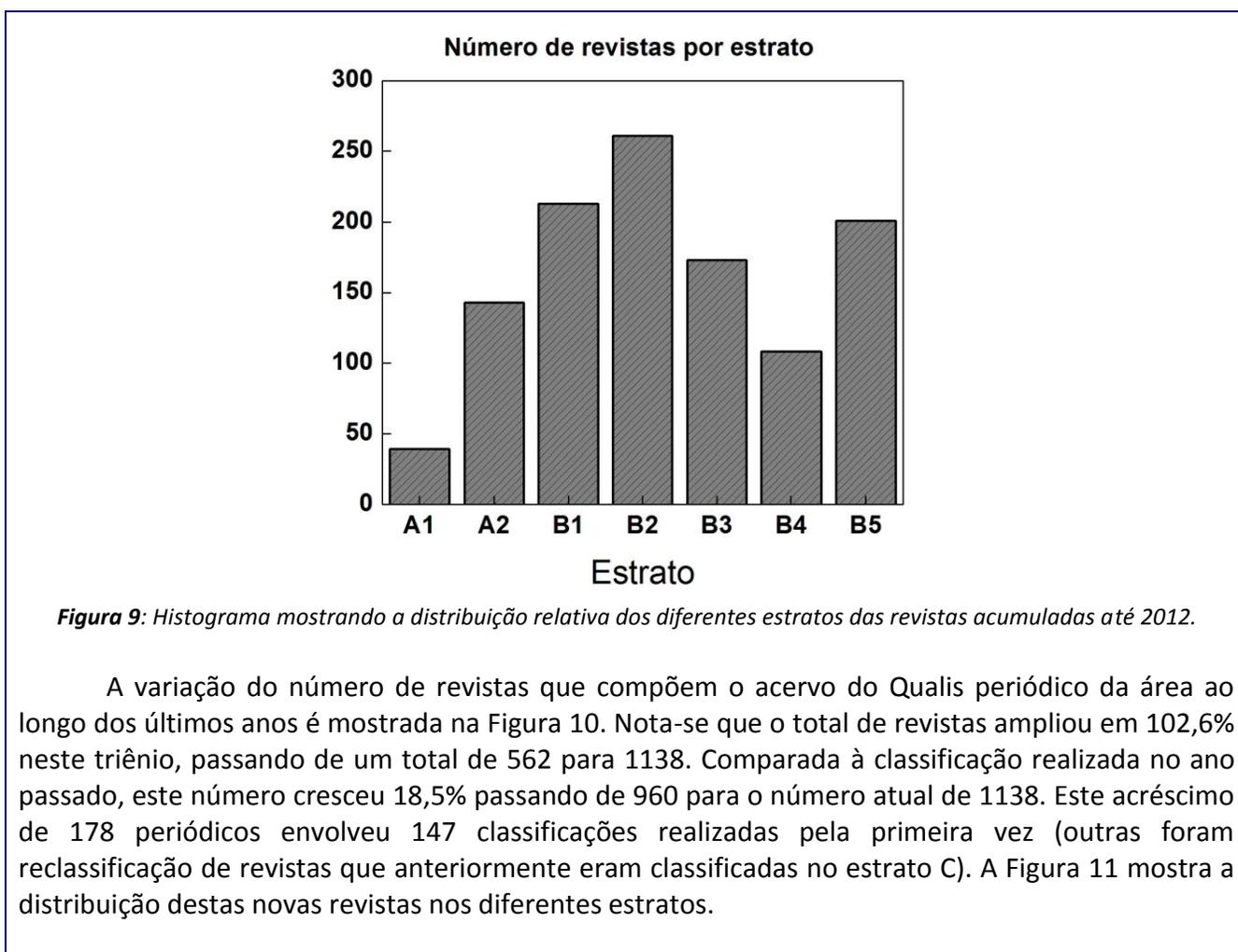


Figura 8: Distribuição percentual dos periódicos nos diferentes estratos.

Na Figura 9 mostra-se o total de revistas por estrato. Nota-se um pequeno aumento no número de periódicos no estrato A1, comparado com a classificação anterior, mas as mudanças ocorreram em todos os estratos. A mudança ocorrida no estrato A2, desde a trienal passada, alterou a distribuição das publicações dos programas, correspondendo a uma maior valorização das boas revistas da área. No total, embora a soma de A1 e A2 corresponda a 16% das revistas ela engloba cerca de 55% do percentual de artigos publicados pela área. Mais enfaticamente, as revistas A2 correspondem a um total de cerca de 13% das revistas e 42% das publicações. As revistas classificadas como A1, correspondendo às melhores revistas, respondem por menos de 4% do total de revistas mas por 14% das publicações.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013



DOCUMENTO DE ÁREA 2013



Figura 10: Histograma mostrando a ampliação do número de revistas que compõem o Qualis periódico da área.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

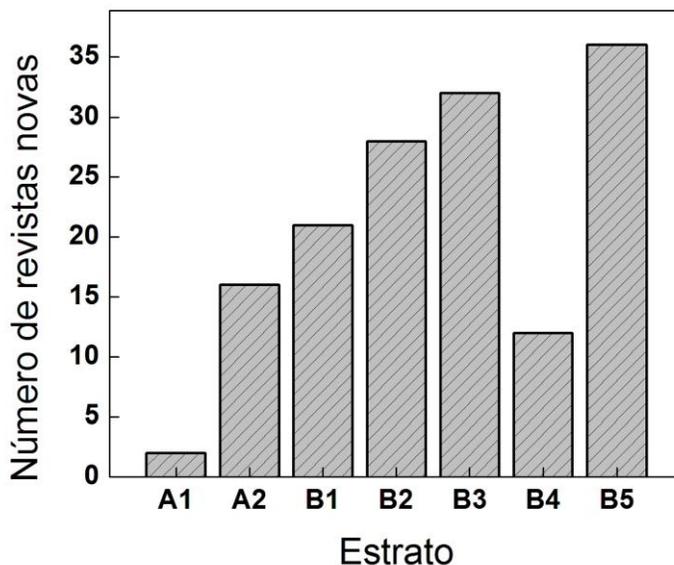


Figura 11: Histograma mostrando a distribuição de revistas que ampliaram o acervo em 2012, classificadas nos diferentes estratos.

Finalmente, para explicitar melhor a variação ocorrida ao longo do triênio, a Figura 12 mostra uma comparação entre a distribuição dos diferentes estratos no triênio atual e no triênio anterior. Isto resume a distribuição utilizada no triênio anterior e a nova distribuição a ser usada na avaliação do triênio 2010-2012.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

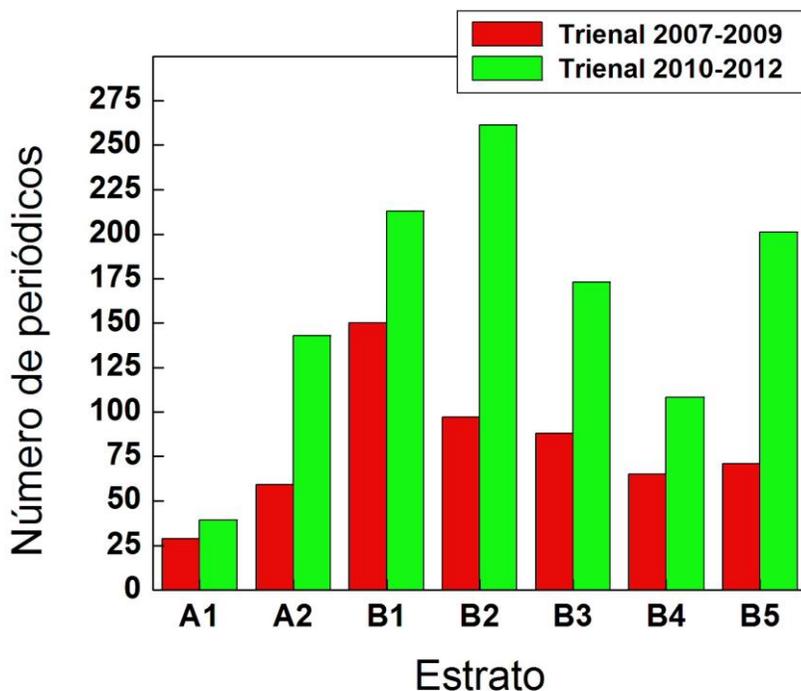


Figura 12: Histograma comparativo da distribuição dos diferentes estratos na classificação para o triênio atual (verde) e triênio anterior (vermelho).

O Webqualis da área de Física e Astronomia inclui agora 1138 revistas, com um incremento de 178 revistas qualificadas, comparativamente ao número do ano passado e de 676 comparado ao final do triênio passado. Esse aumento tem duas origens: (i) algumas revistas anteriormente classificadas no estrato C foram agora incorporadas que eram as revistas que ainda não tinham FI na avaliação passada, e (ii) revistas que não tinham sido objeto de publicações, portanto, revistas novas na lista, e que agora foram classificadas.



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Outras considerações

Essa avaliação tomou como base todas as revistas indexadas no JCR onde a comunidade de pós-graduação de todos os programas de Física e Astronomia publicaram seus resultados. Isso corresponde aos periódicos com corpo editorial internacional e reconhecido, com avaliação sigilosa de pares, classificados com ISSN e indexados na base de dados do JCR, SJR, SCIELO e Scimago. Essa base é obtida pelos relatórios dos programas de pós-graduação enviados através do COLETA CAPES. Nenhuma revista considerada na classificação anterior foi excluída, mesmo que ela não tenha sido veículo de publicação no ano anterior. Assim, o banco de dados preserva seus periódicos que são importantes veículos de divulgação científica e foi ainda ampliado em relação à classificação anterior. Essa base de dados é produzida pelas publicações da comunidade de Física e Astronomia da pós-graduação brasileira. É importante que o preenchimento do COLETA seja feito com bastante cuidado. Exemplos são encontrados onde um periódico é apresentado com nome incorreto o que dificulta sobremaneira o trabalho da Comissão e da equipe de técnicos da CAPES e artificialmente pode aparecer como uma nova revista. Foram encontrados casos onde uma revista já descontinuada, ou mesmo inexistente, foi listada como tendo sido veículo de publicação. Há a expectativa na área que o relatório com as informações dos programas possam ser facilitadas e passíveis de melhor acompanhamento com o advento da plataforma SUCUPIRA que vem sendo apresentada em reuniões do CTC-ES da CAPES.

A classificação do Qualis-Periódico inclui também um estrato C, que corresponde às revistas não indexadas, sem avaliação sigilosa de pares, revistas duplicadas por terem grafias inconsistentes, sem classificação no ISSN, inclusão de ISSN adicional associado à versão *online* das mesmas revistas, etc. Um erro frequente é classificar como publicação online uma publicação regular (*print*) que é antecipadamente disponibilizada *online* pela revista. Essas revistas no estrato C não são reconhecidas pela área no processo de estabelecer os padrões da pós-graduação em Física e Astronomia. Periódicos recentes na área com baixa participação na Astronomia/Física, ou que ainda não tiveram aferições de fatores de impacto também são classificados nessa categoria, mas ficam em observação para classificação posterior tão logo se afirmem. No conjunto das avaliações mais de cem revistas classificadas no estrato C, no início do triênio, foram incorporadas nos estratos A1-B5.

Essa avaliação do Qualis-Periódicos da área de Astronomia/Física será adotada para a



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

avaliação trienal de 2013, envolvendo o período 2010-2012.

CLASSIFICAÇÃO DE LIVROS

A área de Astronomia-Física ainda não faz a classificação de livros. Os casos específicos de publicação de livros por membros do programa de pós-graduação, no entanto, serão analisados pela Comissão de Avaliação Trienal.

PRODUÇÃO TÉCNICA/ EVENTOS

A área de Astronomia-Física ainda não faz classificação de produção técnica na avaliação dos programas acadêmicos. No caso de mestrado profissional a área considera como principais produtos técnicos: patentes, registro de desenho industrial, registro de *software*, protótipos, ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica), manuais (técnicos, de operação, etc..).

A área de Astronomia-Física não faz classificação de eventos.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

V. Ficha de Avaliação para o Triênio 2010-2012		
MESTRADO (ACADÊMICO) E DOUTORADO		
Quesitos / Itens	Peso	Definições e Comentários sobre os Quesitos/Itens
1 – Proposta do Programa	0%	
1.1. Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular.	30%	Neste item são analisadas a coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular.
1.2. Planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos, conforme os parâmetros da área.	30%	Este item verifica a existência de um planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos conforme os parâmetros da área.
1.3. Infraestrutura para ensino, pesquisa e, se for o caso, extensão.	20%	Este item avalia a atual situação da infraestrutura para ensino, apoio à pesquisa e, se for o caso, extensão. Espera-se que a infraestrutura inclua salas de aula adequadas, recursos computacionais adequados para ensino e pesquisa, apoio aos laboratórios de pesquisa teóricos e experimentais adequados, salas para estudantes e professores permanentes e visitantes adequadas.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

<p>1.4 Infraestrutura para atividade experimental e ambiente para inovação.</p>	<p>20%</p>	<p>Este item avalia a existência atual de uma infraestrutura para pesquisa experimental e/ou um possível planejamento do programa para instalação e/ou ampliação futura, bem como o ambiente propício à inovação e interação com o setor industrial ou possíveis interações com as áreas de Engenharias.</p>
<p>2 – Corpo Docente</p>		<p>20%</p>
<p>2.1. Perfil do corpo docente, consideradas titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.</p>	<p>10%</p>	<p>Os seguintes aspectos são observados neste item: a) o perfil dos docentes deve contemplar uma diversificação de formação, para transmitir experiência de vivência em diferentes instituições; b) deve também ser mantido um programa de aprimoramento continuado através de estágios de pós-doutorado, licenças sabáticas, e programas de colaboração nacional e internacional. As informações sobre percentual de docentes em licença sabática e/ou estágio pós-doutoral no País e no Exterior devem ser discriminados com destaque no campo livre (“Informações Complementares”) do Coleta-CAPES. Prêmios nacionais ou internacionais também serão considerados neste item.</p>
<p>2.2. Adequação e dedicação dos docentes permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa.</p>	<p>40%</p>	<p>Os seguintes aspectos são avaliados neste item: a) ter uma base sólida em seu núcleo de professores permanentes; b) verificar se há dependência de professores colaboradores ou visitantes;</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>c) a proporção de docentes permanentes com relação ao total de docentes; d) a distribuição entre os membros do programa, de orientações e produção científica, evitando-se alta concentração; e) analisar a compatibilidade do corpo docente em relação às áreas de concentração do Programa, evitando-se eventuais fragilidades ou dependência de membros externos para o desenvolvimento de algumas das linhas de pesquisa.</p> <p>Será também avaliada a oferta diversificada e sistemática de disciplinas obrigatórias, eletivas, tópicas, seminários, etc, e sua consistência e coerência com a proposta do programa e suas linhas de pesquisa.</p> <p>Também se avaliará a distribuição de atividades didáticas na PG entre os docentes do quadro permanente, valorizando uma maior participação do quadro como um todo.</p> <p>Serão penalizados os programas que não ofereçam as disciplinas básicas compatíveis com a proposta do programa.</p>
<p>2.3. Distribuição das atividades de pesquisa e de formação entre os docentes do programa.</p>	<p>40%</p>	<p>Será avaliada a participação dos docentes em projetos, solicitações de apoio a fomento e programas especiais, de modo a captar recursos que beneficiem tanto o curso quanto os</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>membros do grupo, incluindo estudantes; inclui-se neste contexto a atração de bolsistas de pós-doutorado.</p> <p>Espera-se que uma parcela significativa dos docentes permanentes tenha perfil de excelência compatível com aquele verificado no caso dos bolsistas de produtividade do CNPq ou equivalente.</p>
2.4. Contribuição dos docentes para atividades de ensino e/ou de pesquisa na graduação, com atenção tanto à repercussão que este item pode ter na formação de futuros ingressantes na PG, quanto (conforme a área) na formação de profissionais mais capacitados no plano da graduação.	10%	No caso de programas em forma associativa de IES com atividades de graduação, será avaliada a participação em ensino de graduação de docentes do quadro permanente da PG, bem como a existência de um vigoroso programa de Iniciação Científica, mesmo para os programas que não estejam envolvidos com atividades didáticas de graduação.
3 – Corpo Discente, Teses e Dissertações	35%	
3.1. Quantidade de teses e dissertações defendidas no período de avaliação, em relação ao corpo docente permanente e à dimensão do corpo discente.	15%	Trata da capacidade do programa em titular seus alunos, onde será avaliado o número de teses e dissertações defendidas em relação ao corpo docente e discente, em comparação com a média nacional. Será também observado o fluxo de alunos (número de titulados por número de discentes).
3.2. Distribuição das orientações das teses e dissertações defendidas no período de avaliação em relação aos docentes do programa.	15%	Trata da capacidade de cada docente permanente em titular seus orientandos, sendo observada a distribuição das orientações em relação ao corpo docente, verificando se existe concentração de estudantes por

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>orientador.</p> <p>Serão analisados os casos de docentes que tenham mais de oito orientandos simultaneamente sem justificativa de excepcionalidade e/ou produção, com discentes do programa, compatível com esse número, de acordo com as Portarias CAPES nº 01 e nº 02/ 2012.</p> <p>Serão também analisados os casos de docentes que não tenham orientado no triênio.</p> <p>O ponto referente à “produção compatível com os discentes do programa” será analisado tendo como parâmetro a produção discente/docente da área.</p>
<p>3.3. Qualidade das Teses e Dissertações e da produção de discentes autores da pós-graduação e da graduação (no caso de IES com curso de graduação na área) na produção científica do programa, aferida por publicações e outros indicadores pertinentes à área.</p>	<p>60%</p>	<p>Será avaliada, principalmente, a participação de estudantes de pós-graduação na produção científica do programa. Neste aspecto, será levado em conta o percentual de discentes autores (em periódicos do Qualis-Periódicos) e o percentual da produção discente com relação à produção total do programa. No que diz respeito à qualidade de teses e dissertações, serão considerados: a composição das bancas e as publicações oriundas das teses. Os coordenadores de PG deverão indicar (no campo livre (“Informações Complementares” do Coleta-CAPES, através de DOI (<i>Digital Object</i></p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p><i>Identifier</i>), referência, etc.) a publicação mais relevante associada a cada tese de doutorado e dissertação de mestrado (se for o caso), mesmo que ela tenha sido publicada no decorrer do mestrado ou doutorado do estudante, ou anteriormente ao ano base do Coleta-CAPES. Egressos serão considerados até 3 anos após a conclusão.</p> <p>Prêmios de teses e dissertações também serão considerados neste item.</p>
3.4. Eficiência do Programa na formação de mestres e doutores bolsistas: Tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados.	10%	Serão avaliados os tempos médios de titulação do mestrado, do doutorado e do doutorado direto, quando comparados com a média nacional. Será também considerado como indicador de eficiência o percentual de bolsistas titulados.
4 – Produção Intelectual	35%	
4.1. Publicações qualificadas do Programa por docente permanente.	50%	<p>Publicações qualificadas para a Área de Física e Astronomia são todas aquelas constantes da classificação (disponíveis na página da CAPES) do QUALIS periódico nos níveis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5.</p> <p>Serão considerados na avaliação os seguintes aspectos:</p> <p>(i) produção total, com os respectivos pesos do Qualis-Periódicos , por docente;</p> <p>(ii) produção total, com os respectivos pesos do Qualis-Periódicos , por</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>docente permanente;</p> <p>(iii) fração da produção científica classificada nos Qualis A1 e A2, em relação à produção total. Será também avaliada a fração incluindo o estrato B1, e avaliado seu impacto na fração da produção científica.</p> <p>(iv) serão tomados os devidos cuidados para evitar que a comparação da produção científica média entre diferentes programas seja distorcida por indicadores atípicos.</p>
4.2. Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa.	40%	<p>Será computada a relação entre o número de docentes que publicaram em revistas qualifi-cadas (Qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4 e B5) e o número total de docentes. Será avaliado o perfil das publicações do quadro docente de cada programa, no que diz respeito à distribuição pelos docentes, verificando e avaliando se há concentração excessiva. Será também verificado se há no quadro docente pesquisadores sem publicações em periódicos classificados em algum dos estratos do Qualis-Periódicos , e/ou sem publicações nos estratos Qualis-Periódicos A1, A2 e B1.</p>
4.3. Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes.	10%	<p>A Comissão avaliará caso a caso as patentes submetidas e/ou concedidas no período. No que concerne à produção e editoração de livros originais, serão levados em conta livros didáticos para a</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>graduação e pós-graduação, livros avançados de Astronomia e Física, livros técnico-científicos consistentes com as linhas de pesquisa do programa, etc. A contribuição para capítulos de livros também será considerada. O prestígio e reconhecimento das editoras onde estarão publicados os livros ou capítulos de livros serão fundamentais na análise comparativa.</p> <p>Serão também considerados os projetos de pesquisa e desenvolvimento do programa com o setor industrial.</p>
5 – Inserção Social	10%	
5.1. Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa.	45%	<p>Será verificada a participação de membros do corpo docente na publicação de livros-texto de graduação e de divulgação científica; a realização, pelo programa, de conferências, escolas avançadas e workshops (nacionais ou regionais); ações voltadas para a divulgação, junto aos estudantes do ciclo básico e do público leigo, dos progressos alcançados pelas atividades de pesquisa científica realizadas no País e no Exterior.</p>
5.2. Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa e desenvolvimento profissional relacionados à área de conhecimento do programa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação.	40%	<p>Será verificada a participação formal em projetos de cooperação entre programas com níveis de consolidação diferentes, voltados para a inovação na pesquisa ou o desenvolvimento da pós-graduação em regiões ou sub-regiões geográficas menos aquinhoadas</p>



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		(atuação de professores do programa como professores visitantes; participação em programas como “Casadinho”, PROCAD ou similares); a participação, de forma geral, em programas de cooperação e intercâmbio formais e sistemáticos.
5.3 - Visibilidade ou transparência dada pelo programa à sua atuação.	15%	Será verificada a visibilidade e transparência do programa na disseminação de informações, incluindo a qualidade e atualização das informações contidas na <i>homepage</i> e a disponibilização na íntegra das teses e dissertações defendidas e aprovadas. Para os cursos nota 6 e 7 espera-se que a <i>homepage</i> tenha uma versão em inglês.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

MESTRADO PROFISSIONAL

Quesitos / Itens	Peso	Definições e Comentários sobre os Quesitos/Itens
1 – Proposta do Programa	0%	
1.1. Coerência, consistência, abrangência e atualização da(s) área(s) de concentração, linha(s) de atuação, projetos em andamento, proposta curricular com os objetivos do Programa.	20%	- Examinar se o conjunto de atividades e disciplinas, com suas ementas, atende às características do campo profissional, à(s) área(s) de concentração proposta(s), linha(s) de atuação e objetivos definidos pelo Programa em consonância com os objetivos da modalidade Mestrado Profissional.
1.2. Coerência, consistência e abrangência dos mecanismos de interação efetiva com outras instituições, atendendo a demandas sociais, organizacionais ou profissionais.	30%	- Examinar se o conjunto de mecanismos de interação e as atividades previstas junto aos respectivos campos profissionais são efetivos e coerentes para o desenvolvimento desses campos/setores e se estão em consonância com o corpo docente.
1.3. Infraestrutura para ensino, pesquisa e administração.	10%	- Examinar a adequação da infraestrutura para o ensino, a pesquisa, a administração, as condições laboratoriais ou de pesquisa de campo, áreas de informática e a biblioteca disponível para o Programa.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

<p>1.4. Planejamento do Programa visando ao atendimento de demandas atuais ou futuras de desenvolvimento nacional, regional ou local, por meio da formação de profissionais capacitados para a solução de problemas e práticas de forma inovadora.</p>	<p>20%</p>	<p>- Examinar as perspectivas do Programa, com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios da área na produção e aplicação do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social e profissional mais rica dos seus egressos conforme os parâmetros da área.</p>
<p>1.5 Articulação do programa de Mestrado Profissional com cursos acadêmicos de Pós-Graduação na mesma instituição</p>	<p>20%</p>	<p>Examinar a articulação entre os programas profissional e acadêmico da mesma instituição, se houver.</p>
<p>2. Corpo Docente</p>	<p>20%</p>	
<p>2.1. Perfil do corpo docente, considerando experiência como pesquisador e/ou profissional, titulação e sua à Proposta do Programa.</p>	<p>50%</p>	<p>- Examinar se o Corpo Docente Permanente (DP) é formado por doutores, profissionais e técnicos com experiência em pesquisa aplicada ao desenvolvimento e à inovação (conforme o estabelecido no Art. 7º da Portaria Normativa MEC nº 17 de 28 de dezembro de 2009 - Portaria Ministerial sobre Mestrado Profissional)</p> <p>- Examinar se o Corpo Docente atua em P,D&I(Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação) nas áreas de concentração do Mestrado Profissional.</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

<p>2.2. Adequação da dimensão, composição e dedicação dos docentes permanentes para o desenvolvimento das atividades de pesquisa e formação do Programa.</p>	<p>30%</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar a adequada proporção de Docentes Permanentes em relação ao total de docentes para verificar a existência ou não de dependência em relação a docentes colaboradores ou visitantes. - Examinar a participação de docentes em projetos de pesquisa científicos, tecnológicos e de inovação financiados por setores governamentais ou não governamentais. -Examinar a carga horária de dedicação dos docentes permanentes no programa, considerando o estabelecido pelo inciso VI do Art. 7º da Portaria Normativa MEC nº. 17/2009 do : “a proposta de Mestrado Profissional deverá, necessária e obrigatoriamente, comprovar carga horária docente e condições de trabalho compatíveis com as necessidades do curso, admitido o regime de dedicação parcial”
<p>2.3. Distribuição das atividades de pesquisa, projetos de desenvolvimento e inovação e de formação entre os docentes do Programa.</p>	<p>20%</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar a distribuição das atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento e orientação do programa entre os Docentes Permanentes

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

3. Corpo Discente e Trabalhos de Conclusão	30%	
3.1. Quantidade de trabalhos de conclusão (MP) aprovados no período e sua distribuição em relação ao corpo discente titulado e ao corpo docente do programa	30%	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar a relação entre o número de trabalhos concluídos e o número de alunos matriculados no período. - Examinar a relação entre o número de trabalhos concluídos e o número de docentes do programa. (Em obediência ao Art. 10 da Portaria Normativa MEC nº 17, de 28 de dezembro de 2009)
3.2. Qualidade dos trabalhos de conclusão produzidos por discentes e egressos	40%	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar as publicações em revistas, livros e outros meios de divulgação científica ou técnica. - Examinar a produção técnica, que não foi objeto de publicação, dos alunos e egressos.
3.3. Aplicabilidade dos trabalhos produzidos	30%	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar a aplicabilidade do trabalho de mestrado desenvolvido junto a setores não acadêmicos, órgãos públicos/privados, etc.
4. Produção Intelectual	30%	
4.1. Publicações qualificadas do Programa por docente permanente	25%	<ul style="list-style-type: none"> - Examinar o número total de publicações por docente permanente do programa, no triênio.
4.2. Produção artística, técnica, patentes, inovações e outras produções consideradas relevantes.	35%	Examinar o número total da Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes, tais como, entre outras:

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

		<p>Publicações técnicas para organismos internacionais, nacionais, estaduais ou municipais (livros). Artigos publicados em periódicos técnicos. Participação em comitês técnicos: internacionais, nacionais, estaduais ou municipais. Editoria de periódicos técnicos: editor científico, associado ou revisor. Elaboração de protocolos, normas ou programas. Consultoria ou assessoria técnica. Produtos técnicos. Protótipos. Patentes. Cursos de aperfeiçoamento, capacitação ou especialização para profissionais da área.</p>
4.3. Distribuição da produção científica e técnica ou artística em relação ao corpo docente permanente do programa	20%	- Examinar a distribuição da publicação qualificada e da produção técnica entre os docentes permanentes do programa.
4.4. Articulação da produção artística, técnica e científica entre si e com a proposta do programa.	20%	- Examinar a articulação entre a produção artística, técnica e a publicação científica qualificada do programa.
5. Inserção Social	20%	
5.1. Impacto do Programa	40%	- Examinar se a formação de recursos humanos qualificados para a sociedade busca atender aos objetivos definidos para a modalidade Mestrado

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

	<p>Profissional, contribuindo para o desenvolvimento dos discentes envolvidos no projeto, das organizações públicas ou privadas do Brasil.</p> <p>- Examinar se o Mestrado Profissional atende obrigatoriamente a uma ou mais dimensões de impacto (tais como dimensão: social, educacional, sanitário, tecnológico, econômico, ambiental, cultural, artístico, legal, etc.), nos níveis local, regional ou nacional.</p> <p>a) Impacto social: formação de recursos humanos qualificados para a Administração Pública ou a sociedade que possam contribuir para o aprimoramento da gestão pública e a redução da dívida social, ou para a formação de um público que faça uso dos recursos da ciência e do conhecimento no melhoramento das condições de vida da população e na resolução dos mais importantes problemas sociais do Brasil.</p> <p>b) Impacto educacional: contribuição para a melhoria da educação básica e superior, o ensino técnico/profissional e para o desenvolvimento de propostas inovadoras de ensino.</p> <p>c) Impacto tecnológico: contribuição para o desenvolvimento local, regional e/ou nacional destacando os avanços gerados no setor empresarial;</p>
--	---

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

	<p>disseminação de técnicas e de conhecimentos.</p> <p>d) Impacto econômico: contribuição para maior eficiência nas organizações públicas ou privadas, tanto de forma direta como indireta.</p> <p>f) Impacto cultural: contribuição para a formação de recursos humanos qualificados para o desenvolvimento cultural, formulando políticas culturais e ampliando o acesso à cultura e ao conhecimento.</p> <p>g) Impacto profissional: contribuição para a formação de profissionais que possam introduzir mudanças na forma como vem sendo exercida a profissão, com avanços reconhecidos pela categoria profissional.</p>
<p>5.2. Integração e cooperação com outros Cursos/Programas com vistas ao desenvolvimento da pós-graduação.</p>	<p>20%</p> <p>- Examinar a participação em programas de cooperação e intercâmbio sistemáticos com outros na mesma área, dentro da modalidade de Mestrado Profissional; a participação em projetos de cooperação entre cursos/Programas com níveis de consolidação diferentes, voltados para a inovação, na pesquisa, o desenvolvimento da pós-graduação ou o desenvolvimento econômico, tecnológico e/ou social, particularmente em locais com menor capacitação científica ou tecnológica.</p>

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

	<p>pode ser considerada desde que relativizada pelas especificidades regionais e de campo de atuação.</p> <p>- Examinar a divulgação dos trabalhos finais, resguardadas as situações em que o sigilo deve ser preservado (Art. 2º Portaria CAPES nº 13/2006)</p>
--	--

VI. Considerações e definições sobre internacionalização/inserção internacional

A área de Física/Astronomia é altamente internacional desde sua origem no país. Os primeiros doutores foram formados no exterior e 100% das revistas que são veículos de publicação da área são internacionais com artigos escritos em inglês. Hoje pesquisadores da área participam dos grandes projetos internacionais envolvendo colaborações com o CERN, Fermilab, ESO etc. Nesses laboratórios esforços internacionais são realizados para conquistas científicas de maior vulto e com maiores custos financeiros. Em quase todos eles a participação de cientistas brasileiros é relevante. Em anos recentes tem sido crescente o número de pesquisadores brasileiros que são convidados para palestras plenárias em eventos no exterior, assim como também coordenar sessões, ser membro de Comitês organizadores internacionais, participar como membro de corpo editorial ou editor especial de revistas internacionais, participar em Juris internacionais de premiações, láureas, bancas examinadoras, comissões de variados níveis, etc.

Observa-se que uma parte da ciência está cada vez mais sendo realizada em redes de pesquisa, e esse novo modo de fazer ciência é uma força motora que vem mudando a distribuição global da produção de conhecimento. A área de Física/Astronomia no Brasil tem como um dos pontos marcantes no seu desenvolvimento a participação ativa em colaborações internacionais, sejam essas em grandes projetos, como mencionado acima, ou através de colaborações menores em nível de grupos, característica de outras subáreas, por exemplo da Física da Matéria Condensada (o que aqui inclui Nanotecnologia, Física Atômica e Molecular, Ótica, Fotônica, etc.).

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

Espera-se que com a consolidação de um considerável número de grupos de pesquisa e os investimentos realizados, ela agora avance no sentido de intensificar e protagonizar essas atividades. Como essas são atividades consolidadas sua ampliação é sempre possível, mas requer mais disponibilidade de recursos financeiros.

No entanto, isso não significa que a internacionalização da área não deva ser motivo de maiores planejamentos. Isso porque a participação, o trânsito e o reconhecimento, requerem um nível ainda maior de envolvimento. Em particular, a escala dos acontecimentos e visibilidade internacional deve ser ampliada a todos os programas de pós-graduação. Um dos desafios da área, como dito antes, é intensificar essa atividade atraindo cada vez mais estudantes, pós-docs e pesquisadores estrangeiros para compor o quadro de pesquisadores das instituições e, por conseguinte, dos programas de pós-graduação. A criação de um ambiente propício à internacionalização - tais como aulas, defesas de teses e dissertações, e concursos em língua inglesa - é uma necessidade da área, mas que tem encontrado dificuldades de serem implementadas em algumas instituições devido a seus regimentos.

Espera-se que a pós-graduação brasileira em Astronomia e Física tenha no mesmo processo o seu vetor de internacionalização conduzido por duas vias. Neste contexto, isto pressupõe um fluxo nas duas direções com a ida de estudantes e pesquisadores brasileiros ao exterior e, na mesma proporção, uma vinda do exterior para instituições brasileiras.

Na avaliação dos programas de pós-graduação da área serão observados indicadores de internacionalização do gênero abaixo:

- Desenvolvimento de projetos conjuntos de pesquisa envolvendo grupos ou pesquisadores brasileiros e grupos ou pesquisadores estrangeiros.
- Projetos de grande porte com equipes internacionais e coordenadores nas duas frentes (coordenador brasileiro e coordenador estrangeiro), observando-se financiamentos conjuntos.
- Realização de grandes e tradicionais conferências internacionais da área no Brasil.
- Atração de estudantes de pós-graduação, incluindo países com pós-graduação já bem estabelecida.
- Atração de estudantes estrangeiros para estágios-sanduiche no Brasil.

DOCUMENTO DE ÁREA 2013

- Atração de recém-doutores estrangeiros, para estágios de pós-doutorado no Brasil.
- Visitas de média e longa duração de professores estrangeiros, incluindo visitas sabáticas.
- Participação de docentes como editor ou membro do corpo editorial de revistas, na organização de eventos internacionais, como editor de edições especiais de periódicos, participação como convidado para palestras plenárias em eventos internacionais, participação como *chair*, como docente convidado em instituições de prestígio internacional, como membro de bancas examinadoras em instituições estrangeiras, etc.
- Possível colaboração de grupos de pesquisa com empresas multinacionais.

Para a atribuição de notas 6 e 7 serão usados os seguintes indicadores:

- Nível de qualificação, de produção e de desempenho equivalente aos dos centros internacionais de excelência na formação de recursos humanos.
- Consolidação e liderança nacional do Programa como formador de recursos humanos para pesquisa e pós-graduação.
- Inserção e impacto regional e nacional do Programa; integração e solidariedade com outros Programas com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e pós-graduação e visibilidade ou transparência dada a sua atuação.
- Inserção Internacional; integração com centros internacionais.

As notas 6 e 7 são reservadas exclusivamente para os programas com doutorado que obtiveram nota 5 e conceito “Muito Bom” em todos os quesitos (Proposta do Programa; Corpo Docente, Teses e Dissertações; Produção Intelectual e Inserção Social) da ficha de avaliação e que atendam, necessariamente, a três condições:

- **Nota 6:** predomínio do conceito “Muito Bom” nos itens de todos os quesitos da ficha de avaliação, mesmo com eventual conceito “Bom” em alguns itens; nível de desempenho



DOCUMENTO DE ÁREA 2013

(formação de doutores e produção intelectual) diferenciado em relação aos demais programas da área; e desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência na área (internacionalização e liderança).

- **Nota 7:** conceito “Muito Bom” em todos os itens de todos os quesitos da ficha de avaliação; nível de desempenho (formação de doutores e produção intelectual) altamente diferenciado em relação aos demais programas da área; e desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência na área (internacionalização e liderança).



Comissão de Área - Avaliação

Período de Avaliação: 2010 a 2012 **Etapa:** Avaliação Trienal 2013

Área de Avaliação: 3 - ASTRONOMIA / FÍSICA

Comissão Responsável pela Avaliação:	Sigla IES	
ALBERTO VAZQUEZ SAA	UNICAMP	Consultor(a)
ANDREA BRITO LATGE	UFF	Coordenador(a) Adjunto(a)
ANTONIO GOMES DE SOUZA FILHO	UFC	Consultor(a)
ARTHUR KOS ANTUNES MACIEL	CBPF	Consultor(a)
CARLOS HENRIQUE MONKEN	UFMG	Consultor(a)
EDUARDO MIRANDA	UNICAMP	Consultor(a)
IVAN DOS SANTOS OLIVEIRA JUNIOR	CBPF	Coordenador(a) Adjunto(a) Mestrado Profissional
JOSE RENAN DE MEDEIROS	UFRN	Consultor(a)
KEPLER DE SOUZA OLIVEIRA FILHO	UFRGS	Consultor(a)
LUIZ ROBERTO EVANGELISTA	UEM	Consultor(a)
MARCELO LEITE LYRA	UFAL	Consultor(a)
MARCO CREMONA	PUC-RIO	Consultor(a)
PAULO ROBERTO SILVEIRA GOMES	UFF	Consultor(a)
RAIMUNDO ROCHA DOS SANTOS	UFRJ	Consultor(a)
SERGIO CARLOS ZILIO	USP	Consultor(a)
SYLVIO ROBERTO ACCIOLY CANUTO	USP	Coordenador(a)
TOME MAURO SCHMIDT	UFU	Consultor(a)
WAGNER FIGUEIREDO	UFSC	Consultor(a)