

Departamento de Física Aplicada

Prof. Henrique Barbosa
+55 11 3091-8984 / hbarbosa@if.usp.br



São Paulo, 8 de Maio de 2019

Prof. Rosangela Itri,
Chefe de Departamento, FAP-IF-USP

REF:
Sobre os novos claros

Em atenção ao que foi discutido no departamento, encaminho em anexo uma proposta para fundamentar a abertura de concursos públicos para cargos de Professor Doutor MS3 na área de Física da Atmosfera.

Sinceramente

A handwritten signature in purple ink that reads "Henrique de Melo Jorge Barbosa". The signature is written in a cursive style.

Prof. Dr. Henrique de Melo Jorge Barbosa

Sugestão de Área que fundamente abertura de concursos públicos para o cargo de Professor Doutor MS3

Área sugerida: Física da Atmosfera

Grupo Proponente:

Prof. Henrique Barbosa, Prof. Alexandre Correia, e Prof. Paulo Artaxo

Parece-nos acertada a decisão de direcionar novos recursos a partir do planejamento estratégico da instituição, em oposição a simples reposição dos quadros devido as aposentadorias. Essa política, que olha para o futuro ao invés do passado, permite identificar e investir em novas linhas de pesquisa com muito potencial, e também em linhas existentes que são muito produtivas, apesar do reduzido número de pesquisadores. Para ajudar o IFUSP no encaminhamento da questão, traçamos neste documento um panorama da Física Atmosférica no Brasil e no mundo, e elencamos evidências que mostram que a Física Atmosférica é um deste grupos pequenos mas altamente produtivos que deveriam ser priorizados no IF-USP.

1. A justificativa científica

- a. *Descrição da área de pesquisa e sua relevância atual na área de Física;*
- b. *Prognósticos de evolução da área nos próximos 5 anos, no Brasil e na USP;*
- c. *Descrição detalhada do impacto que a abertura da nova vaga terá;*
- d. *Viabilidade da execução de projetos na área, levando em conta a infraestrutura disponível.*

A Física Atmosférica lida com uma ampla gama de pesquisas, que vão desde do estudo das propriedades físicas das partículas de poluição do ar urbana, até seus efeitos na saúde; de medidas do crescimento de gotas e cristais de gelo em laboratório, até a formação de tempestades; de questões ambientais na Amazônia, até mudanças climáticas globais. São todos temas de alto interesse científico e social, e a área está em franco crescimento em números e em relevância no cenário científico internacional.

Departamento de Física Aplicada

Prof. Henrique Barbosa
+55 11 3091-8984 / hbarbosa@if.usp.br



Países de primeiro mundo não apenas investem fortemente em pesquisas relacionadas a física da atmosfera, como possuem institutos de pesquisa dedicados exclusivamente a ela. Nos Estados Unidos, por exemplo, existe o *National Center for Atmospheric Research* (NCAR) financiado diretamente pela *National Science Foundation* (NSF). O NCAR recebe, só de pesquisadores visitantes, 850 a cada ano. Há ainda a *University Corporation for Atmospheric Research* (UCAR), um consórcio de 104 universidades americanas com programas de pós-graduação voltados para a área atmosférica. Dentre estas universidades, só o departamento de estudos da atmosfera na *University of Colorado Boulder* conta com 84 pesquisadores. Há também as pesquisas desenvolvidas pela NASA, pelo *Department of Energy* (DoE), e pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) que possuem orçamento de alguns bilhões de dólares por ano, cada um, para esta área da ciência. Na Europa a situação não é diferente. O *Institute for Atmospheric and Earth System Research*, da faculdade de ciências da Universidade de Helsinque conta com 160 pessoas, entre pesquisadores, técnicos e pós-docs, além de 77 alunos de doutorado. Na Alemanha, dos 83 institutos Max Planck, 3 são dedicados a temas relacionados a atmosfera. O mais comum, é claro, são os grupos de pesquisa menores (5-20 pesquisadores), mas que estão presentes em muitas das universidades dos países de primeiro mundo. Isso não é por acaso, trata-se de um reconhecimento da importância desta área de pesquisa. O panorama internacional é de que a área de pesquisas relacionadas a atmosfera continuará em crescimento, principalmente devido aos desafios envolvendo as mudanças climáticas.

O estado de São Paulo e, em particular a USP, estão entre os poucos locais no Brasil que realizam pesquisas de ponta nesta área. Aqui, é possível competir internacionalmente, dando contribuições significativas para questões científicas importantes. O investimento contínuo na ciência é muito importante em áreas experimentais como a Física da Atmosfera, que dependem de infraestrutura construída ao longo de anos e décadas. Como exemplo de infraestrutura de pesquisa nesta área, destacamos o projeto ATTO (Amazon Tall Tower Observatory), que possui uma torre de 300m no meio da floresta Amazônica. A única torre para observação ambiental de longo prazo em florestas tropicais, e que é operada por nós em parceria com o Instituto Max Planck, da Alemanha, e com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus. Esta plataforma, que funcionará pelos próximos 20 anos, tem propiciado uma grande integração de todos os grupos de pesquisa brasileiros. Assim, no cenário nacional, as perspectivas também são de crescimento e expansão nos próximos anos.

A área de Física da Atmosfera no IFUSP, que já teve 4 docentes, conta hoje com apenas dois (um MS-5 e um MS-3) e um colaborador sênior (MS-6). Nosso planejamento estratégico para os próximos 5-10 anos é que a área alcance 5-7 docentes. Comparando com instituições estrangeiras, esta seria uma massa crítica mínima. A expansão permitirá consolidar as áreas em que já atuamos, mas principalmente diversificá-las, inclusive oferecendo mais oportunidades de formação para os nossos alunos. Dentre as subáreas importantes no panorama internacional, que precisamos criar ou reforçar no IFUSP, citamos por exemplo:

- 1) Físico-química de aerossóis atmosféricos na Amazônia e em áreas urbanas;
- 2) Balanço de radiação atmosférica e mudanças climáticas;
- 3) Interação aerossóis-nuvens e seus efeitos na precipitação;
- 4) Modelagem numérica de aerossóis e nuvens;
- 5) Medidas remotas utilizando satélites e aviões;
- 6) Medidas de aerossóis e nuvens em laboratório.

Novos docentes nestas áreas terão a disposição o parque de equipamentos do Laboratório de Física da Atmosfera (LFA) do DFAP, que é um laboratório único na América Latina, rivalizando apenas com alguns grupos de pesquisa nos países desenvolvidos. O LFA-DFAP conta ainda com técnicos especialistas, e toda esta infraestrutura dará ao novo docente uma grande vantagem para viabilizar seus projetos de pesquisa desde o início.

2. Outras justificativas:

a. Em caso de áreas já existentes no IFUSP, justificar a adição de mais um docente, relatando as condições atuais de pesquisa e as contribuições esperadas de uma eventual contratação.

Como já destacamos anteriormente, a área de Física da Atmosfera no IFUSP já teve 4 docentes, mas conta hoje com apenas dois (um MS-3 e um MS-5) e um colaborador sênior (MS-6). Todos estes pesquisadores estão no DFAP. Apesar do número reduzido, este conjunto de pesquisadores tem publicado cerca de 30 trabalhos internacionais por ano, e já publicaram mais de 26 trabalhos nas revistas dos grupos Science e Nature. É uma das poucas áreas do IFUSP onde os pesquisadores publicam regularmente em revistas de alto impacto. Além disso, destacamos que os pesquisadores desta área tem orientado grande número de alunos de graduação, pós-graduação, e Pós Docs. O quadro abaixo oferece um resumo, de 2014 a 2018.

Outro ponto digno de nota é o parque de equipamentos do Laboratório de Física da Atmosfera. São dezenas de instrumentos científicos de ponta, que hoje totalizam em torno de USD\$ 3 Milhões. Esta infraestrutura foi montada com diversos projetos de pesquisa ao longo

dos últimos 25 anos, mas principalmente pelos 7 temáticos que já executamos. Novos docentes terão a disposição este parque de equipamentos, o que representará uma grande vantagem para viabilizar seus projetos de pesquisa. Precisamos citar ainda as parcerias internacionais de longa data com as Universidades de Harvard, Califórnia, Estocolmo, Granada, Maryland, e laboratórios como o Max Planck e NASA, além de novos projetos de parceria aprovados recentemente.

Tabela 1 – Número de alunos orientados e de publicações

	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Alunos IC	1	1	1	6	2	11
Alunos ME	2	5	1	3	3	14
Alunos DO	1	5		1	1	8
Pós-docs		2	3	1	1	7
Publicações Indexadas	26	25	34	32	33	150
Apenas em revistas de alto impacto		2	5	4	6	17

Também já salientamos que uma expansão desta área de pesquisa permitirá, principalmente diversificar as nossas linhas de atuação. O limitado número de docentes atualmente, por exemplo, tem impactado nossa capacidade de atacar importantes questões científicas em aberto, como a interação aerossóis-nuvens. Também não dispomos no IF-USP de uma câmara para criar e estudar aerossóis e nuvens em laboratório. Se nos próximos 5-10 anos conseguirmos compor uma equipe com 5-7 docentes em Física da Atmosfera, teremos certamente um grupo de altíssima competitividade internacional, que trará ainda mais visibilidade à pesquisa realizada não apenas no IF, mas na USP e no Brasil.

Acreditamos que estas evidências mostram que a Física Atmosférica é um dos grupos pequenos mas altamente produtivos que deveriam ser priorizados no IF-USP. Não apenas para o próximo concurso, mas no planejamento estratégico do IF-USP para suas linhas de pesquisa, no médio e longo prazo.

3. Interfaces com grupos do IFUSP

a. Indicar possíveis interfaces e complementariedade dessa área com as atuais linhas de pesquisa do IFUSP, destacando grupos e departamentos interessados.

Dentro do IF-USP, o principal grupo interessado é o Laboratório de Física da Atmosfera (LFA), que encaminha esta proposta, a qual é apoiada pelo Departamento de Física Aplicada. O nosso trabalho tem um caráter integrador que extrapola as fronteiras do Instituto, em grande

Departamento de Física Aplicada

Prof. Henrique Barbosa
+55 11 3091-8984 / hbarbosa@if.usp.br



parte pelos 7 temáticos que já executamos. Temos, dentro da USP, parcerias de longa data com grupos do IAG, IEE, Poli, Química, e Medicina. Além disso, em nível nacional, temos parcerias fortes com o INPE, INPA, UNICAMP, UNIFESP, IPEN, FIOCRUZ e muitas outras instituições de pesquisas.

4. Sugestão para o edital de um possível concurso

a. Indicar as possíveis disciplinas do concurso, se necessário com uma pequena justificativa e o departamento hospedeiro.

Pelo exposto até aqui, fica claro que o Departamento de Física Aplicada deveria abrigar os concursos na área de Física da Atmosfera. Sugestões para as disciplinas do concurso seriam as tradicionais do DFAP, Física IV (4300212) e Eletromagnetismo (4300372). As disciplinas específicas seriam Física da Poluição do Ar (4300346), Física do Meio Ambiente (4300361) e Física da Atmosfera (PGF5321).