

DEMANDA POR CLARO DOCENTE PARA O LABORATÓRIO DE FÍSICA ATMOSFÉRICA

Departamento de Física Aplicada IFUSP

1) Justificativa para a contratação de um docente junto ao Laboratório de Física Atmosférica da FAP.

O Laboratório de Física Atmosférica (LFA), sediado no Departamento de Física Aplicada (FAP), é um dos grupos de pesquisa mais produtivos da USP, em termos de publicações científicas, formação de recursos humanos e visibilidade nacional e internacional. Dentre os diversos grupos de pesquisa do IFUSP, o LFA se destaca pela forte atuação na área ambiental, principalmente em questões relacionadas à emergência climática, à poluição do ar e à devastação da floresta Amazônica. São questões científicas prementes na sociedade brasileira, e o LFA tem produzido conhecimento científico para embasar políticas públicas relevantes nessas temáticas.

O LFA possui colaborações internacionais sedimentadas e de longo prazo com instituições de peso como o Instituto Max Planck na Alemanha, Universidades de Estocolmo na Suécia, Universidade de Lille na França, Barcelona, na Espanha, a NASA e a Universidade de Harvard nos EUA. Essas colaborações têm proporcionado a realização de expedições científicas sem precedentes no Brasil, promovendo importantes avanços científicos na área de Física Ambiental e resultando em numerosa produção de artigos científicos de alto impacto. As colaborações internacionais também têm resultado em intercâmbios, sendo que diversos estudantes de pós-graduação do LFA têm realizado estágio no exterior durante a sua formação. Os dois professores sênior do LFA (Prof. Paulo Artaxo e Prof. Luiz Machado) são professores visitantes vinculados ao Instituto Max Planck, dividindo sua atuação na USP. Vale ressaltar também que o LFA é um dos principais mediadores para a criação do *Max Planck International Center on Planetary Health* na USP, que reunirá pesquisadores renomados na área da ciência ambiental, facilitando o intercâmbio de estudantes e pesquisadores e contribuindo para construir uma agenda interdisciplinar para o desenvolvimento sustentável. O Prof. Paulo Artaxo coordena o Centro de Estudos Amazônia Sustentável (CEAS), iniciativa multidisciplinar da USP, que está tendo grande sucesso, e que conta com a participação de cerca de 30 institutos da USP, com mais de 120 pesquisadores da USP em muitas áreas do conhecimento. Temos também a participação de 13 instituições de pesquisa da Amazônia, voltado para ciência para o desenvolvimento sustentável da região amazônica.

No âmbito nacional, o LFA possui parcerias bem estabelecidas com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Nacional de Pesquisas Energéticas (IPEN), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Federal do Pará, Instituto Mamirauá, dentre outras instituições. Existe um intercâmbio ativo de pesquisadores e estudantes que fazem estágios e treinamentos no IFUSP, além de utilizar os equipamentos multiusuários de que dispomos.

O LFA possui um parque de equipamentos inigualável no Brasil, voltado para a caracterização física e química de constituintes atmosféricos. O laboratório possui equipamentos analíticos multiusuários, como um equipamento de EDXRF, que atende diversos grupos de pesquisa tanto da USP quanto de outras instituições no Brasil.

Atualmente, o LFA possui 2 projetos temáticos FAPESP em andamento (2022/07974-0 e 2023/04358-9), o que demonstra a grande produtividade do grupo e a capacidade de angariar recursos financeiros. Ambos os projetos temáticos têm orçamentos elevados, e serão executados com prazos de até 2027-2029. Também coordena um projeto de grande porte do RCGI - Research Center for Greenhouse Gas Innovation, voltado à integração de técnicas de medidas de gases de efeito estufa e desenvolvimento de Inteligência Artificial aplicada à Ciências da Terra. Recentemente o LFA teve aprovado um projeto de pesquisas com a Universidade de Harvard, de grande porte, e que será executado de 2024 a 2029.

O LFA também contribui para a formação de recursos humanos na área de física ambiental. Nos últimos 30 anos, cerca de 100 estudantes de graduação, mestrado e doutorado se formaram no LFA, e hoje atuam em universidades e institutos de pesquisa nacionais e internacionais e em áreas de consultoria ambiental. Atualmente, o LFA conta com 8 estudantes de pós-graduação regularmente matriculados no IFUSP, além de 4 estudantes de iniciação científica. No momento, o LFA também conta com 4 pesquisadores de pós-doutorado.

Para todo este conjunto amplo de atividades, o LFA conta hoje com apenas 2 docentes na ativa (Profs. Luciana Rizzo e Alexandre Correia), além de 1 docente sênior (Prof. Paulo Artaxo) e 1 professor visitante (Prof. Luiz Machado). Para manter toda essa estrutura que foi construída ao longo de 30 anos, é fundamental a contratação de novos docentes na área de Física Atmosférica. Novos docentes são necessários para aprimorar as atividades experimentais do grupo, incorporando novas tecnologias de monitoramento de constituintes atmosféricos, in situ e via sensoriamento remoto usando novos satélites. Outra área relevante a ser aprimorada no grupo é a componente de modelagem de processos físicos e químicos na atmosfera.

1.1) Indicadores quantitativos da produção do LFA nos últimos 10 anos (2014-2023)

O LFA tem produção científica muito acima da média dos grupos de pesquisas da USP. O grupo já publicou 30 artigos nas revistas da família da Science e Nature, com um altíssimo fator de impacto. Alguns dos artigos tem centenas de citações. O quadro abaixo lista o número de publicações nos últimos 10 anos:

Ano	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Trabalhos	22	27	30	25	27	24	22	18	27	20	11

(*) Número total de trabalhos publicados de 2014 a 2024: **253 trabalhos.**

Artigos Publicados	253
Coordenação de projetos de pesquisa financiados (FAPESP e CNPq)	9
Bolsas de produtividade CNPq	2 bolsas nível 1A, 1 bolsa nível 2.
Estudantes de mestrado formados	22
Estudantes de doutorado formados	15
Estágios de pós-doutorado	17

2) Impacto da contratação no âmbito do Instituto de Física

Considerando o grande número de colaborações científicas estabelecidas pelo LFA, a contratação de um novo docente para o grupo teria o potencial de ampliar as cooperações e intercâmbios nacionais e internacionais, em consonância com o plano de metas do IFUSP. Pela relevância e urgência dos problemas investigados na área de Física Atmosférica, esta área recebe grande atenção e recursos dentro e fora da universidade, contribuindo para dar grande visibilidade à pesquisa aplicada em Física e à carreira científica. A contratação de um novo docente também está em consonância com os objetivos 2.i e 2.iv do plano de metas do DFAP, no sentido de intensificar atividades na área de física do meio ambiente e de promover trocas de conhecimento para melhorar os processos de decisão relacionados à preservação do meio ambiente. Considerando a alta produtividade do LFA em termos de publicações científicas, a contratação de um novo docente pode contribuir para melhorar os indicadores quantitativos do IFUSP perante a CAPES e órgãos de avaliação institucionais e externos. Além disso, a grande capacidade do LFA em captar recursos financeiros pode contribuir para aprimorar o parque de equipamentos do IFUSP, atraindo mais colaboradores e estudantes.

3) Relevância da área de Física Atmosférica

A Física Atmosférica é uma área de pesquisa relativamente recente, tendo sido impulsionada pela emergência de problemas ambientais de grande relevância na sociedade, em âmbito global: a emergência climática e a poluição do ar. Esses problemas requerem ações urgentes com embasamento científico e uma abordagem interdisciplinar. Nesse contexto, é fundamental a atuação de físicos atuando em diferentes frentes de trabalho, de cunho experimental, computacional e teórico. Dentre os processos físicos de relevância na baixa atmosfera terrestre relacionados à temática ambiental, destacamos: a interação entre radiação e constituintes atmosféricos, o transporte turbulento de energia e de escalares entre a superfície e a atmosfera.

No campo experimental, é fundamental o desenvolvimento, aprimoramento e aplicação de técnicas analíticas para a caracterização física e química de constituintes atmosféricos. Na década de 1990, o LFA foi pioneiro na caracterização química de partículas de aerossóis no Brasil, desenvolvendo protocolos de amostragem e de análise que até hoje são utilizados por diversos grupos de pesquisa no Brasil. A área de sensoriamento remoto da atmosfera, com o desenvolvimento de novos produtos derivados das interações entre radiação e constituintes atmosféricos, é uma área bastante promissora da Física Atmosférica.

Outra área importante da Física Atmosférica é o desenvolvimento e o aprimoramento de modelos físicos para processos atmosféricos, em diferentes escalas temporais e espaciais e com diferentes graus de detalhamento. Isso inclui desde o modelamento de processos de interação entre radiação e aerossóis atmosféricos não-esféricos até o modelamento do transporte tridimensional de gases e partículas em escala regional. Mais recentemente, uma nova linha de pesquisa na área de física atmosférica é o desenvolvimento de modelos baseados em aprendizagem de máquina para prever e investigar as interações entre a superfície terrestre e a atmosfera e aprimorar parametrizações em modelos físicos.

Trabalhando em conjunto com especialistas de outras disciplinas, como Meteorologia, Química, Biologia e Ecologia, a Física Atmosférica possui grande potencial de produção de conhecimento relevante para a sociedade, embasando políticas públicas para mitigar os efeitos da crise climática e da poluição do ar nas grandes cidades.

4) Prognóstico de potenciais candidatos

Temos um excelente potencial candidato, com experiência no exterior, e que fez seu mestrado e doutorado com bolsa da FAPESP, e obteve uma bolsa de Pós Doc da Universidade de Harvard. Este candidato manifestou interesse em se juntar à FAP, como docente. Esta área de pesquisas está em franca e forte expansão, e esperamos ter pelo menos uma dezena de candidatos nesta vaga. Muitos Pós Docs que foram ao exterior tem interesse em voltar ao Brasil em nossa área.

5) Viabilidade de execução de projetos na área de Física Atmosférica

Em termos de infraestrutura experimental, o LFA conta com um importante parque de equipamentos, que precisa de constante manutenção e atualização. Os 6 projetos temáticos FAPESP executados pelo grupo, todos de grande porte, adquiriram instrumentação estado da arte na área de Física Atmosférica. Em termos de infraestrutura computacional, o LFA possui servidores para armazenamento de dados e integra clusters de computadores no IFUSP e IAG-USP e Santos Dumont (LNCC), além de participar da iniciativa de aquisição de um Supercomputador das 3 universidades estaduais que foi recentemente aprovado pela FAPESP.

6) Contribuição para as atividades de Ensino, Cultura e Extensão

O LFA tem sido bastante ativo na formação de estudantes. Nos últimos 30 anos, cerca de 100 estudantes de graduação, mestrado e doutorado se formaram no LFA. O laboratório também oferece disciplinas optativas na graduação e na pós-graduação do IFUSP. Vale mencionar também a realização de cursos extracurriculares abertos à comunidade científica, como: o curso de modelagem de aerossóis e nuvens, realizado em 2015 pelo LFA e pela Universidade de Estocolmo, e a Escola São Paulo de Ciências Avançadas em Aerossóis Atmosféricos, realizada pelo LFA em 2019, reunindo 100 participantes brasileiros e estrangeiros (<https://sites.google.com/view/spsas-aerosols/spsas>).

No campo da cultura e extensão, o LFA contribui de maneira significativa para a difusão de conhecimento científico sobre a crise climática, sobre a poluição do ar e sobre a Amazônia. Os membros do LFA frequentemente ministram palestras nessas temáticas para diferentes públicos, incluindo comunidades científicas de outras áreas do conhecimento até o público em geral. Também é frequente a concessão de entrevistas para agências de comunicação, publicação de textos de divulgação científica e assessoria científica para desenvolvimento de conteúdos midiáticos como documentários e séries de divulgação científica. Membros do LFA participam de Conselhos como o do Museu do Amanhã, focados na extensão e serviços à comunidade. Ainda no campo da extensão, o LFA tem produzido conhecimento científico relevante para embasar o desenvolvimento de políticas públicas na área ambiental, no que se refere a ações para mitigar as causas do aquecimento global e os efeitos nocivos da poluição do ar na saúde humana.