



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**

**IAG - USP**

# **PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL**

## **2023–2027**



**INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**  
**I A G**

**PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL PARA O PERÍODO 2023-2027<sup>1</sup>**

**ÍNDICE**

<b>I. MISSÃO, VISÃO E VALORES</b>	<b>2</b>
<b>II. SÍNTESE DOS RESULTADOS</b>	<b>5</b>
<b>III. OBJETIVOS E METAS PARA O PERÍODO 2023-2027</b>	<b>18</b>
<b>IV. PLANEJAMENTO DAS AÇÕES</b>	<b>27</b>
<b>V. OS CENÁRIOS E DESAFIOS</b>	<b>29</b>
<b>VI. PROPOSIÇÃO DOS INDICADORES</b>	<b>30</b>
<b>VII. CORPO DOCENTE IDEAL E PERFIL DOS DOCENTES</b>	<b>32</b>
<b>VIII. COMPOSIÇÃO DO CORPO DOCENTE</b>	<b>33</b>
<b>IX. COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PA E ACOMPANHAMENTO</b>	<b>33</b>

---

<sup>1</sup> Este documento foi aprovado na 331ª Sessão Ordinária da Congregação, realizada em 17 de abril de 2024.

# **I. MISSÃO, VISÃO E VALORES**

## **RETROSPECTIVA HISTÓRICA DO IAG:**

O IAG, antes chamado Instituto Astronômico e Geofísico, renomeado como Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, é muito antigo. A origem do IAG se dá em 1886, com a criação da Comissão Geográfica e Geológica, que incluía Seção de Botânica e Meteorologia, conduzida por Alberto Loefgren. Essa seção evoluiu para o Observatório Meteorológico, que continuou sob direção de Loefgren até 1892.

Após a Proclamação da República em 1889, o momento era de reorganização do Estado, e o DECRETO N. 28, DE 1º DE MARÇO DE 1892, se intitula "Organiza as Secretarias do Interior, da Justiça e da Agricultura, Commercio e Obras Públicas, creadas pela Lei n. 15 de 11 de Novembro de 1891", que incluía a SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS, a qual por sua vez incluía o Serviço Astronômico e Meteorológico. O setor foi conduzido por Francis Joseph Schneider em 1892-1902, e por J.N. Belfort de Mattos em 1902-1926.

Em janeiro de 1911, foi aberto, pela Secretaria de Agricultura, um concurso público para construção de um edifício na Av. Paulista, para ampliação do Observatório montado por Belfort de Mattos. Em 1912 a construção ficou pronta e foi inaugurada, pela Secretaria de Agricultura, sob a denominação de Observatório de São Paulo.

A Lei de 31 de dezembro de 1927 indica em seu cabeçalho: REORGANIZANDO O SERVIÇO METEOROLÓGICO DO ESTADO, ou seja, reorganizou o que já existia, sistematizando as atividades, com a Criação da Diretoria do Serviço Meteorológico e Astronômico.

Em 1930 esse serviço foi anexado à Escola Politécnica com o nome Instituto Astronômico e Geofísico (IAG). Em 1946 o IAG foi incorporado à USP, e em 1972 passou a ser Unidade de Pesquisa com a criação dos Departamentos de Astronomia, Geofísica e Meteorologia.

## **O PROPÓSITO DO IAG:**

O IAG está estruturado em três Departamentos (Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas), três Assistências Técnicas (Acadêmica, Administrativa e Financeira) e respectivas subseções, dois Centros de Apoio (Estação Meteorológica Prof. Paulo Marques dos Santos - EM e Observatório Abraão de Moraes - OAM) e algumas seções técnicas diretamente subordinadas à Diretoria do Instituto. Ao todo, o Instituto conta com **62** docentes, **9** professores sênior, **99** funcionários técnicos e administrativos, **299** alunos de Graduação, **214** alunos de Pós-Graduação e **41** pesquisadores em pós-doutorado.

As Comissões Acadêmicas (Graduação, Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação, Cultura e Extensão Universitária, e Inclusão e Pertencimento) são constituídas por dois representantes docentes de cada departamento e, portanto, permitem a articulação para a implementação de políticas e ações comuns entre os departamentos. Os representantes reportam aos respectivos Conselhos de Departamentos

os assuntos que são discutidos nessas comissões. Outras comissões, como as de Cooperação Nacional e Internacional, Informática e de Biblioteca, funcionam nos mesmos moldes das comissões estatutárias e tratam de aspectos específicos de interesse comum aos três departamentos.

O Instituto possui três Programas de Pós-Graduação Acadêmicos muito bem estabelecidos nas Áreas de Astronomia, Geofísica e Meteorologia, considerados de excelência pela avaliação da CAPES (Meteorologia e Astronomia, com nota 7; Geofísica com nota 6). Atualmente, eles contam com **103** alunos de Mestrado e **111** de Doutorado, e já formaram mais de **892** mestres e **530** doutores desde a década de 1970. Recentemente foi criado o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia contando atualmente com **30** alunos, e já tendo formado **52** mestres. A maior parte dos orientadores desse programa já participa dos Programas Acadêmicos, dividindo, portanto, suas atividades entre os dois programas.

Na Graduação, o IAG oferece três cursos de bacharelado (Astronomia, Geofísica e Meteorologia). Busca-se o oferecimento de ensino de qualidade com uma formação ampla, enfatizando, por exemplo, disciplinas de computação e análise de dados, que aumentem a possibilidade de atuação profissional de nossos egressos.

Uma marca do IAG é sua excelência em pesquisa. O Instituto tem participado de grandes iniciativas científicas nacionais e internacionais em suas três áreas de atuação, que se dá em conexão com seus destacados cursos de pós-graduação. Docentes do IAG coordenam 7 Projetos Temáticos FAPESP, 4 NAP-USP, dentre os quais merece destaque a coordenação da participação brasileira em grandes consórcios científicos internacionais na área de Astronomia, como participação de 4% no projeto de telescópio gigante GMT (*Giant Magellan Telescope*), construção do radiotelescópio LLAMA (*Large Latin America Millimeter Array*), participação no CTA (*Cherenkov Telescope Array*), participação no satélite PLATO da ESA. Além disso, há participação em construção de espectrógrafos para o telescópio gigante *Extremely Large Telescope* (ELT), CUBES para o *Very Large Telescope* (VLT), telescópios robóticos e espectrógrafos sendo implementados no Laboratório Nacional de Astrofísica.

Nas Ciências Atmosféricas e na Geofísica, o Centro para Segurança Hídrica e Alimentar em Zonas Críticas tem o objetivo de prover soluções e aperfeiçoamentos no enfrentamento de problemas de segurança hídrica e alimentar no estado de São Paulo, com ênfase na gestão de risco em escala local e regional, a serem trabalhados em zonas críticas com conexões de clima, água e vegetação. O projeto temático junto à FAPESP em questão conta com a participação dos Departamentos de Ciências Atmosféricas e de Geofísica do IAG, além do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), e diversas universidades do Brasil e exterior. A participação da geofísica e ciências atmosféricas neste projeto deve valorizar essa área de pesquisa e sua importante contribuição para a exploração sustentável e preservação dos recursos hídricos do planeta, e consequente contribuição para diversos objetivos do desenvolvimento sustentável relacionados à segurança hídrica e alimentar, mudanças climáticas e qualidade de vida. Uma parte das pesquisas efetuadas no IAG tem forte impacto social, principalmente na formulação de políticas públicas. Destacam-se, neste aspecto, o monitoramento da atividade sísmica no Brasil, o desenvolvimento e aplicação de técnicas de imageamento do solo em ambiente urbano no contexto de grandes obras de engenharia.

Nas Ciências Atmosféricas, estudos de qualidade do ar e das fontes de poluição atmosférica na cidade de São Paulo e as pesquisas sobre o clima e balanço de carbono na Amazônia têm grande importância, assim como investigações sobre energias renováveis nas regiões oceânicas da costa brasileira. O Instituto tem também atuação destacada em grupos de trabalho nacionais e internacionais para avaliação e eventual mitigação das mudanças climáticas globais, inclusive com a participação de docentes do Instituto no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da ONU.

O IAG conta com um excelente corpo de funcionários administrativos e técnicos, que corresponde a **1,59** funcionário por docente. Este corpo de funcionários, que se encontra bastante reduzido, tem se empenhado em fornecer o apoio necessário à manutenção das várias atividades do Instituto, inclusive os diversos laboratórios científicos especializados e em destaque os laboratórios multiusuários recém-criados. Iniciativas de compartilhamento de atividades dentro do Instituto e juntamente com os Institutos vizinhos (Instituto de Física/IF, Instituto de Energia e Ambiente/IEE, Instituto Oceanográfico/IO, Instituto de Geociências/IGc, Instituto de Matemática e Estatística/IME), no âmbito administrativo e técnico, têm sido implementadas de modo a otimizar os recursos humanos e financeiros das diferentes unidades. No entanto, apesar do potencial do IAG para atrair recursos tanto de fontes públicas quanto de fontes privadas, algum apoio adicional será necessário para que se possa expandir as atividades de pesquisa, principalmente na contratação de novos funcionários para o quadro técnico-administrativo, professores, e a ampliação e consolidação do escritório de gestão de projetos, e laboratórios de pesquisa.

#### **a. Missão**

*Promover a pesquisa, o ensino e a difusão de conhecimentos das ciências da Terra e do Universo por meio científico e acadêmico, na fronteira do conhecimento e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país.*

#### **b. Princípios e Valores**

*Atuação ética, estímulo à criatividade, à colaboração e busca permanente pela qualidade e excelência em todas as suas atividades.*

#### **c. Visão de Futuro**

*Fortalecer nosso papel como uma referência nacional e internacional em Ciências da Terra e do Universo com excelência nas atividades de pesquisa, ensino e difusão científica.*

## II. SÍNTESE DOS RESULTADOS DO PA ANTERIOR EM RELAÇÃO À AVALIAÇÃO E À DEVOLUTIVA DA CAI

O texto abaixo é extenso, mas é necessário para mostrar à CAI que, não só o IAG é atuante na graduação, pós-graduação, pesquisa e extensão, mas também tem atuação em Inovação (que foi a única crítica ao PA anterior). Também mostra o nosso empenho em resolver o problema da evasão na graduação. O texto mostra ainda que o IAG prima por sua produção científica, mas também por esforços em desenvolver tecnologia, na construção de instrumentos astronômicos em particular.

### a. Ensino

#### Graduação

Os três cursos de graduação do IAG são considerados os melhores do país em suas respectivas áreas pelos "rankings" independentes (e.g., Guia do Estudante, da Editora Abril, Guia da Faculdade, do Estado), em função de: *Formação sólida em física, matemática e computação*, tanto em nível fundamental quanto em nível aplicado; *corpo docente bastante qualificado, com expressiva produção científica*, cuja atuação é fortemente alinhada com as atividades de ensino nos respectivos cursos de graduação; *infraestrutura de qualidade*, que conta com diversos laboratórios computacionais e instrumentais, uma parte deles compartilhada pelos Departamentos em um sistema multiusuários; *proximidade do corpo discente com o corpo docente*, evidenciada no alto nível de engajamento dos alunos dos três cursos do IAG em atividades de Iniciação Científica (superior a 50% do alunado); *alto grau de internacionalização*, decorrente em grande parte da participação expressiva do IAG em projetos de pesquisa em cooperação com grupos de pesquisa renomados internacionalmente; *forte engajamento de parte do corpo docente em projetos de cooperação com empresas*, tanto públicas quanto privadas, que também beneficiam a formação dos alunos.

Em 2023 a principal atividade consistiu em implementar a curricularização das atividades de extensão. Como no IAG já há um grande número de atividades de divulgação, essas atividades foram reorganizadas visando se enquadrar nas exigências da curricularização.

Os dois maiores problemas dos cursos de graduação do Instituto certamente referem-se ao alto índice de desvinculação e à perspectiva de aposentadoria de uma parcela significativa dos docentes que podem se aposentar, em particular os 6 professores titulares que terão aposentadoria compulsória no próximo quinquênio. No último levantamento feito pela Pró-Reitoria de Graduação em 2023, o IAG esteve entre as quatro unidades com maior índice de evasão de alunos dos cursos de graduação, tendo uma taxa de desvinculação acima de 40%. De fato, esta é uma questão com a qual o Instituto tem se preocupado ao longo das últimas décadas, e cabe ressaltar que o alto índice de evasão é comum nos cursos da área de ciências exatas e ocorre a nível mundial. A partir de pesquisas internas via questionários, identificamos como principais causas de evasão: *a falta de base em física e matemática dos alunos ingressantes e a não aproximação das disciplinas básicas de Matemática e Física aos conteúdos das carreiras aplicadas*, que constituem os principais fatores para o elevado índice de reprovações nas disciplinas do ciclo básico do curso, desmotivando ainda mais o aluno a seguir no mesmo; *o desconhecimento sobre o curso, a carreira e a atuação profissional* por parte do ingressante;

*difficuldade na adaptação dos alunos ingressantes provenientes de fora da cidade de São Paulo; dificuldade em avaliar, durante o curso, as possibilidades de realização profissional em função das dificuldades conjunturais do mercado de trabalho das áreas dos cursos.*

Temos atualmente **58** alunos com bolsa PIBIC e **55** alunos com bolsa PUB, o que ajuda a mantê-los nos cursos.

A partir destes fatos, algumas ações já se encontram em andamento:

- a) Atualização das estruturas curriculares e dos projetos político-pedagógicos dos três cursos, de modo a atender a inserção curricular das atividades de extensão, revisar os conteúdos programáticos para a eliminação de redundâncias, bem como modernizar as ementas das disciplinas conduzindo ao uso de tecnologias modernas de ensino e aprendizado. Estas iniciativas visam atender às exigências das esferas federal e estadual, e também as recomendações internas da PRG;
- b) No âmbito destas alterações, uma efetiva integração na etapa inicial dos cursos está sendo proposta, por meio da: (i) criação de disciplina interdepartamental obrigatória de caráter introdutório que englobe conjuntamente as três áreas, de modo que todos os ingressantes do IAG cursem exatamente as mesmas disciplinas no semestre de ingresso; e (ii) criação de disciplina interdepartamental optativa a ser oferecida entre o primeiro e o segundo semestre dos cursos, também de caráter integrador, a qual deverá consolidar os conhecimentos multidisciplinares já apresentados e também promover agregação entre os ingressantes e maior pertencimento à unidade. Esta é primeira vez que se vislumbra este tipo de união, e espera-se que estas iniciativas propiciem maior aproximação das áreas do Instituto pelos ingressantes, direcionem suas escolhas e aumentem suas chances de permanência nos nossos cursos;
- c) Incentivo e manutenção de disciplinas de reforço dos conteúdos básicos em física e matemática no primeiro ano do curso, proporcionando apoio aos alunos ingressantes, em especial nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e de Física, que tradicionalmente apresentam um alto índice de reprovação;
- d) Incentivo à formação de grupos de estudos, de modo que haja integração entre todos os estudantes, tanto ingressantes como veteranos. Este tipo de atividade é promovida por meio de monitorias em disciplinas, Programa de Estímulo ao Ensino de Graduação (PEEG) e também o Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE);
- e) Adoção de tutorias acadêmico-científicas de modo a promover a inserção dos estudantes logo no início de seus cursos, para que possam ter melhor ideia das diversas áreas em cada curso e para promover integração com os grupos de pesquisa existentes e também com os alunos de pós-graduação;
- f) Trabalhar no sentido de ampliar a divulgação dos cursos do IAG em feiras de profissões e as assim chamadas viradas culturais, tanto dentro da USP quanto em eventos externos;
- g) Reforçar programas de bolsas e estágios: Como grande parte do corpo discente do Instituto é oriundo de escolas públicas e muitos podem passar por dificuldades financeiras, além do fato de os cursos do IAG serem diurnos, tais alunos dependem fortemente da concessão de bolsas e auxílios. Assim, conforme destacado anteriormente, os departamentos do IAG procuram incentivar fortemente que os alunos participem de projetos de iniciação com bolsa, além das bolsas referentes ao Programa de Apoio à Permanência e Formação Estudantil da Universidade. O Instituto também oferece bolsas com recursos orçamentários e incentiva a realização de estágios remunerados por parte dos alunos. Atualmente, o IAG possui 20 convênios de estágio vigentes com empresas;
- h) Incentivar a participação na Semana de Integração e Bem-Estar: a Comissão de Graduação tem organizado nos últimos anos este evento com o intuito de complementar a semana de recepção aos calouros, apresentando aos alunos as atividades do Instituto, bem como as oportunidades de bolsas

e auxílios por meio dos programas mencionados anteriormente. Dessa forma, o Instituto visa promover um acolhimento e assistência maior aos alunos ingressantes.

i) Divulgar as áreas do IAG em escolas de nível médio. O Departamento de Astronomia vem há cerca de 8 anos desenvolvendo intenso trabalho de divulgação da área em escolas de nível médio. Esse esforço levou nos últimos anos a um expressivo aumento da nota de corte de entrada no Bacharelado em Astronomia, com indícios de diminuição da evasão.

j) Expandir e organizar as atividades de extensão de modo a atender à exigência do Plano Nacional de Educação e ao mesmo tempo ampliar a difusão das carreiras do IAG. As atividades de extensão têm um importante efeito de apropriação do aprendizado pelo aluno, e consequente engajamento no curso e profissão.

## Pós-Graduação

O IAG-USP oferece 4 programas de pós-graduação, nas áreas de: Astronomia, Geofísica, Meteorologia e Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPEA). Os programas de Astronomia e Meteorologia têm nota 7, o de Geofísica nota 6 e o MPEA tem nota 3 nas avaliações da CAPES. O IAG-USP já outorgou **1474** títulos, que incluem **944** mestres e **530** doutores. Anualmente o IAG realiza o Simpósio de Pós-graduação, para avaliação e discussão de desempenho. A Avaliação Institucional anterior considerou todos os programas mantidos pelo IAG como sendo de muito bom nível, e recomendou uma maior integração entre as diferentes áreas, que tem sido buscada desde então.

De maneira geral, os pontos fortes dos programas do IAG são: *as pesquisas e orientações com nível de internacionalização adequada*, reveladas pelas frequentes parcerias com instituições estrangeiras e pela presença de alunos estrangeiros em maior número que a média da USP; *baixa evasão na pós-graduação*; *duração de mestrados e doutorados adequados*, dentro das perspectivas de duração das bolsas. O IAG tem usufruído adequadamente do projeto CAPES-PRINT na USP.

Cada um dos programas apresenta características próprias, a saber:

O curso de Pós-Graduação em Astronomia é um dos pioneiros no Brasil, sendo constituído atualmente por **27** doutores permanentes, sendo **19** deles bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq, além de **1** docente colaborador. Como maior centro formador de Astronomia e Astrofísica do país, o programa recebe estudantes de todo o Brasil e do exterior, tendo formado **294** mestres e **253** doutores, dos quais cerca de 80% trabalham em Universidades e Institutos de Pesquisa no Brasil e exterior. Um estudo detalhado e constante sobre os egressos tem sido feito. O programa vem mantendo a nota 7 da CAPES, desde que tal avaliação começou em 1976. Uma fração significativa dos alunos participa da obtenção de seus dados de pesquisa em facilidades internacionais.

O programa de Pós-Graduação em Geofísica é um dos mais tradicionais na área de Geociências no país e atualmente tem a nota 6 da CAPES. O seu corpo docente é composto por **18** orientadores permanentes e **2** docentes colaboradores, a maioria com pós-doutoramento no exterior e **9** deles bolsistas de produtividade do CNPq. O programa formou até o presente **230** mestres e **119** doutores, que foram recrutados predominantemente em Universidades e Institutos de Pesquisa no Brasil e



exterior e em empresas de prestação de serviços em Geofísica. Os demais egressos desenvolvem atividades de ensino (colégios), finanças e informática.

A Pós-Graduação em Meteorologia é a mais bem avaliada da sua área na CAPES (nota 7). O corpo docente conta com **20** docentes, **11** professores colaboradores externos e **1** professor sênior. Até o momento, formou **368** mestres e **158** doutores. Uma expressiva porcentagem dos egressos é absorvida em universidades ou em institutos de pesquisa, inclusive alunos estrangeiros que retornam aos seus países de origem. Há também que se considerar a crescente absorção pela iniciativa privada, principalmente no setor energético.

O Mestrado Profissional em Ensino de Astronomia (MPEA) conta com um corpo de **15** orientadores e o programa tem atualmente **30** alunos. O MPEA já formou **52** mestres desde 2015, e conta atualmente com a contribuição de orientadores de todos os programas do IAG.

## **b. Pesquisa e Inovação**

### **Pesquisa**

#### ***Produção Científica***

O IAG apresenta excelência em suas atividades de pesquisa, sediando diversos projetos de alcance nacional e internacional. Estes incluem **sete** Projetos Temáticos, 1 projeto SPEC (temático coordenado por estrangeiro), 1 Centro de Ciência de Desenvolvimento (CCD), e 1 projeto especial da FAPESP, coordenados por docentes do Instituto.

O Departamento de Astronomia, com 27 professores e 6 sêniores, produz acima de 100 artigos por ano, em revistas com alto Parâmetro de impacto acima de  $IP > 5$  e QUALIS A na classificação da CAPES. O fator h dos professores está entre 20 e 78 no google scholar. Há 5 professores membros da Academia Brasileira de Ciências, 4 membros da TWAS, 1 na *Académie des Sciences* (França) e 19 têm bolsa de produtividade do CNPq.

O Departamento de Geofísica tem atualmente 16 professores, sendo que 1 professor está de licença prêmio e na sequência irá solicitar aposentadoria, e tem 1 professor sênior. De 2022 a 2023 foram publicados 51 artigos em revistas arbitradas nacionais e internacionais. O fator h dos professores está entre 6 e 47 no google scholar. O departamento tem 4 professores membros da Academia Brasileira de Ciências, sendo 2 ex-professores, 1 sênior e 1 professor ativo, e 9 professores têm bolsa de produtividade.

O Departamento de Ciências Atmosféricas, com 19 professores e 1 sênior, produz em média 90 artigos internacionais por ano, a maioria (mais de 70%) em revistas com alto fator de impacto e Qualis A na classificação da CAPES. O fator h dos professores está entre 10 e 54 no Google Scholar. Há 4 professores membros da Academia Brasileira de Ciências, um membro da ACIESP e 10 têm bolsa de produtividade do CNPq.

No âmbito da USP, o Instituto coordena quatro Núcleos de Apoio à Pesquisa (NAPs). O Departamento de Ciências Atmosféricas coordena o NAP de Mudanças Climáticas. Os do Departamento de Astronomia são o de Radioastronomia (NAPA), o de Astrobiologia (Astrobio) (agora transferido para o Instituto de Química) e o Laboratório de Estudos do Cosmos (LabCosmos). O Departamento de

Geofísica participa dos NAPs GEOSEx, Mineração e Geoanalítica. Dois docentes da Astronomia coordenam um Programa sustentado pela USP e pela Universidade de Princeton voltado a Astronomia Extragaláctica e Astrofísica Numérica Magnetohidrodinâmica.

Um docente da Astronomia coordena pelo IAG, o projeto LACEGAL da União Européia. Um docente das Ciências Atmosféricas coordena, em colaboração com a Faculdade de Saúde Pública da USP, uma rede de pesquisa sobre a qualidade do ar na cidade de São Paulo. Este mesmo docente coordena um projeto INCT do governo federal. Um docente da Geofísica coordena o Centro Sismológico da USP. Os NAPs e outras redes de pesquisa na escala da USP enriquecem a vida científica do Instituto e contribuem para o ensino de graduação e pós-graduação. Os NAPs também organizam eventos científicos tais como conferências, oficinas e escolas de ciências.

### **Grandes Projetos e Instrumentação**

A pesquisa envolve também desenvolvimento de instrumentos de alta precisão adequados às suas áreas, em que o empenho do IAG é crescente. Estes projetos têm grande impacto em inovação e são descritos em detalhe no sub-item Inovação.

O desenvolvimento de projetos nos Departamentos mantém forte interação com o setor público, agências de fomento tais como FAPESP, FINEP e CNPq, mas também com a iniciativa privada - empresas do setor de óleo e gás na Geofísica e energias renováveis e agrotecnológicas, nas Ciências Atmosféricas.

### **Grandes Colaborações**

Há igualmente participação ativa em projetos e consórcios de pesquisa internacionais, que utilizam equipamentos desenvolvidos por grupos internacionais.

Em Astronomia:

*Sloan Digital Sky Survey (SDSS)* – subprojeto APOGEE; Missão Gaia; *Large Synoptic Survey Telescope* – LSST; Tempo de observação em telescópios internacionais: satélites *Hubble Space Telescope (HST)*, *James Webb Space Telescope (JWST)*, *Chandra X-rays*, e telescópios do *Cerro Tololo Interamericano Observatory*, incluindo aqueles em que temos tempo garantido de telescópio que são os telescópios SOAR e Gemini, e *European Southern Observatory*.

Em Geofísica:

*Geological Research Integrated through Neoproterozoic Drilling (GRIND)*.

Em Ciências Atmosféricas:

- TRMM - *Tropical Rainfall Measuring Mission*, uma missão espacial realizada em consórcio pela NASA e a JAXA, projetado para monitorar e estudar as chuvas tropicais;
- GPM - *Global Precipitation Measurement*, consórcio de agências espaciais internacionais, incluindo NASA, JAXA, CNES, ISRO, NOAA e EUMETSAT;
- GLM - *Geostationary Lightning Mapper*, consórcio entre NASA e NOAA, para detecção, via satélite, de atividade elétrica na atmosfera;
- *Science Advisory Group do GAW-GURME (2020-present)*: GAW (*Global Atmospheric Watch*) - GURME (*Urban Research Meteorology and Environment*).
- *Panel Member of 2020 NASA Earth Science Senior Review* (<https://science.nasa.gov/earth-science/missions/operating>)

## Inovação

A instrumentação astronômica desenvolve tecnologias de ponta e é importante a participação em grandes projetos, que nos levam a aperfeiçoar a formação de engenheiros, e ao contato com a indústria, propiciando a inovação tecnológica.

No momento, docentes do Departamento de Astronomia estão engajados em vários projetos de grande porte, todos parcialmente financiados pela FAPESP:

- participação em todos os níveis e em construção de espectrógrafos do telescópio gigante *Giant Magellan Telescope* (GMT), previsto para conclusão em 2032;
- construção do radiotelescópio LLAMA a ser instalado na Argentina;
- participação no *Cherenkov Telescope Array* (CTA), para altas energias;
- participação no satélite PLATO, da *European Space Agency*, visando detecção de planetas;
- participação no desenho e construção dos espectrógrafos CUBES para o *Very Large Telescope* (VLT), e MOSAIC para o telescópio gigante *Extremely Large Telescope* (ELT), do *European Southern Observatory*;
- implantação de telescópio robótico de 1m no Laboratório Nacional de Astrofísica;
- coordenação da construção do espectrógrafo ECHARPE a ser instalado no Laboratório Nacional de Astrofísica;
- Telescópios robóticos S-PLUS (T-80) no Chile, e J-PAS na Espanha;
- Participação no desenvolvimento do espectrógrafo PFS para o telescópio SUBARU no Havaí.

O Departamento de Geofísica conta com três centrais Multiusuários: USPMAG, USPLEG e Sismologia, além de um campo de provas no subsolo, visando estudos de geofísica rasa.

- A Central Multiusuário USPMAG – Laboratório de Paleomagnetismo e Magnetismo de Rochas visa o desenvolvimento de serviços, pesquisa e treinamento de pessoal voltados a estudos ambientais, correlação estratigráfica em bacias sedimentares, estudos de geologia básica e de depósitos minerais.
- A Central Multiusuário USPLEG – Laboratório de Estudos Geofísicos, tem como objetivos o desenvolvimento de serviços, projetos e treinamento de pessoal com métodos elétricos, eletromagnéticos, gravimétricos e magnetometria terrestre, visando estudos ambientais e de exploração de recursos naturais.
- A Central Multiusuário CS – Centro de Sismologia visa o desenvolvimento de serviços, pesquisa e treinamento de pessoal na área de sismologia, visando estudos de monitoramento e riscos sísmicos.
- O Campo de provas denominado Sítio Controlado de Geofísica Rasa-SCGR tem como objetivos os testes controlados de métodos geofísicos com aplicações em problemas ambientais e de engenharia. O apoio de empresas nas áreas de distribuição de gás e inspeção de redes de distribuição contribuíram para a sua construção.
- O Departamento de Geofísica também participa do Projeto *Geological Research Integrater through Neoproterozoic Drilling* (GRIND). Esse projeto é uma colaboração interdisciplinar internacional de pesquisadores cujo objetivo geral é criar uma compreensão profunda de um dos intervalos mais cruciais da história da Terra. O GRIND é apoiado pelo Programa Internacional de Perfuração Científica Continental (ICDP) e planeja adquirir um arquivo de novos testemunhos de perfuração das principais sucessões Neoproterozóicas em todo o mundo. A primeira fase do GRIND centra-se na Transição Ediacarana-Cambriana (GRIND-ECT) na Namíbia, Brasil e China.

O Departamento de Ciências Atmosféricas contribui para o desenvolvimento de soluções relacionadas a previsão do tempo e do clima, associadas a melhorias da qualidade do ar e ao monitoramento e detecção de eventos meteorológicos, como tempo severo, e tempestades elétricas. Para tanto usam-se modelos e simulações, e também imagens de satélites e radares.

De maneira mais geral, podemos citar que há contribuição para inovação em:

#### **Em Astronomia:**

- Desenvolvimento de softwares e sistemas de controle para atuação em Óptica Adaptativa – sistemas de correção, em tempo real, das perturbações que sofrem as frentes de ondas eletromagnéticas que atingem o nosso planeta.
- Desenvolvimento de sistemas de montagem, integração e manutenção de subsistemas de instrumentos astronômicos que envolve a construção física e a montagem de componentes ópticos, eletrônicos e mecânicos, bem como a realização de rigorosos testes para verificar o desempenho dos instrumentos.
- Desenvolvimento de projetos de instrumentos astronômicos, desde as fases iniciais de concepção (com estreita colaboração com cientistas astronômicos para identificar os objetivos científicos específicos de uma missão ou observatório), desenvolvimento, fabricação, montagem, testes até a sua implementação e operação em observatórios e espaços de pesquisa astronômica.

#### **Em Meteorologia:**

- Aplicativo para celular SOS-CHUVA (<https://satelite.cptec.inpe.br/soschuvaapp/>) - agrega diversas informações para monitoramento do ambiente pré-convectivo e dados de satélites e radares meteorológicos para monitoramento das condições atuais e previsão de curtíssimo prazo (20 minutos), com base no deslocamento dos sistemas, além de contar com uma opção do usuário relatar, em tempo real, um evento severo na sua localização. Uma vez validados, os relatos podem ser inseridos no banco de relatos de tempo severo e serem utilizados para avaliar a distribuição espaço-temporal dos eventos. Assim como a ferramenta de *Nowcasting*, para a retomada da manutenção e atualização do aplicativo é necessária a contratação de desenvolvedores – Vencedor do Prêmio da Fundação Péter Murányi - Ciência e Tecnologia em 2019 ([link](#)).
- Na parte de novos sistemas de controle de emissões, avaliação é feita em relação às emissões evaporativas em refinarias, postos de combustível e veículos. Basicamente, foram testadas duas possibilidades de controle, sendo uma na Bomba de Combustível do Posto e outra no próprio veículo, através de um dispositivo chamado ORVR. Os resultados podem ser consultados na publicação: <http://dx.doi.org/10.3390/atmos13010082>
- Na parte de desenvolvimento de combustíveis, não há publicações em função do sigilo envolvido. Foi testado o impacto que novas composições de combustíveis podem ter sobre a qualidade do ar. Alguns exemplos de misturas testadas, antes mesmo dos combustíveis serem lançados no mercado: Teor de Enxofre no Diesel (\$500 para \$10), teor de Etanol na Gasolina,

Teor de biodiesel no Diesel (B7, B15, B20, BXX). Após verificado o efeito, o combustível pode ser ou não lançado no mercado.

- Houve também criação de vários sensores de baixo custo.

#### **Em Geofísica:**

- Central Multiusuário – USPMAG-Laboratório de Paleomagnetismo e Magnetismo de Rochas.
- Central Multiusuário USPLEG-Laboratório de Estudos Geofísicos para desenvolvimento de serviços, projetos e treinamento de pessoal com métodos de gravimetria e magnetometria terrestre em estudos ambientais e de mineração.
- Instalação de campo de provas - SCGR Sítio Controlado de Geofísica Rasa – para testes controlados de métodos geofísicos com aplicações em problemas ambientais e de engenharia.
- Desenvolvimento de software livre para a pesquisa científica com destaque aos programas Fatiando a Terra mantido por uma comunidade de voluntários; Boule para cálculo da gravidade da Terra e outros planetas; Pooch para download e armazenamento de dados científicos; Verde para interpolação, processamento e aprendizagem de máquina de dados geoespaciais; Harmonica para processamento e inversão de dados gravimétricos e magnetométricos; xlandsat para análise de dados de sensoriamento remoto dos satélites Landsat.
- Desenvolvimento de software de modelagem geodinâmica com aplicações no estudo da paleogeografia e rede de drenagem da região amazônica, evolução de bacias sedimentares na margem continental brasileira com implicações na geração de petróleo e gás.
- Programa LSTperiod para análise espectral de séries com amostragem irregular (registro com direito autoral).
- Programas para interpretação de dados geofísicos: CURUPIRA V1.0 para inversão conjunta 1D de dados de SEV/TDEM; STATIC-SHIFT CORRECTION para Inversão de dados TDEM; STATEM para Inversão de dados TDEM; SOFTREE V1.0 Visualização de dados GPR obtidos em troncos de árvores; RADIMAGE V1.0 para processamento de dados GPR. PROGEM38 V1.0 para tratamento de dados eletromagnético indutivo; GPR/SA V1.0 para processamento e análise espectral de dados GPR; PYARA para a análise da função residual de SEV e TDEM.

#### **Áreas ambiental, de geotecnia e mineração:**

- Empresas – TEC3GEO e Kerno GGeo - estabelecidas no CIETEC com atividades diretamente decorrentes de pesquisas desenvolvidas na pós-graduação.
- Projetos PIPE (2) para avaliação não destrutiva de árvores em ambiente urbano através da combinação dos métodos de imageamento elétrico e de georadar.
- Projetos PIPE (2) para desenvolvimento de equipamento para sísmica rasa de alta resolução para estudos de geotecnia na área de Engenharia Civil.
- Projetos PIPE (2) para desenvolvimento de dispositivo de amostragem multinível para caracterização de áreas contaminadas, desenvolvimento de tecnologia Dprobe para

amostragem hidroambiental.

- Projeto PIPE, para desenvolvimento de software para identificação reservas petrolíferas em bacias sedimentares terrestre no Brasil utilizando métodos de sismica passiva.
- Carta Patente Nº BR 102013009312-2 Dispositivo e método para a indução e monitoramento de biodegradação em ambientes contaminados; produto resultante de Tese de Doutorado.
- Carta Patente Nº BR 102013006814-4 Dispositivo multinível, sistema e método de coleta de amostras de fluido de poro em solos e rochas.
- Procedimentos para avaliação da qualidade de blocos de rocha utilizados na produção de rochas ornamentais utilizando dados geofísicos em escala de bancada de mineração e dados ultrassônicos na avaliação de blocos.
- Desenvolvimento de sistema multicanal para o monitoramento de potencial eletrocínéticos em barragens de terra e determinação de locais com infiltração; desenvolvimento em cooperação com a CPRM-Serviço Geológico do Brasil.

Serviços públicos à comunidade por aplicativos, desenvolvimento de programas e sites:

- Aplicativo Sismo USP para celular para coleta de dados macrosísmicos e divulgação de informações de Sismicidade Brasileira.
- Aplicativo *Sentiu um tremor?* Site com atualização contínua para comunicação de tremores e abalos sísmicos, com lista e mapa de abalos registrados no Brasil.
- Aplicativo Tempestades Magnéticas (Magnetic Storms) para acesso em tempo quase real das condições do campo magnético terrestre utilizando dados de satélites e estações magnéticas terrestres.
- Aplicativo Geofísica - Como investigar a terra para divulgação de aspectos gerais da Geofísica, propriedades do interior da Terra.

### **c. Cultura e Extensão**

O IAG, através da sua Comissão de Cultura e Extensão, de seus três Departamentos e de iniciativas individuais de seus membros, tem mantido, ao longo das últimas décadas, uma atuação intensa de extensão nas suas mais diversas formas. Como apontado na avaliação institucional anterior, várias dessas atividades, como, por exemplo, participações em bancas fora da USP, seminários ou palestras em outras instituições de pesquisa, participações em revistas científicas (editoria ou julgamento de trabalhos), organização e participação em eventos científicos nacionais e internacionais, embora sejam tecnicamente atividades de extensão, dentro da vida do Instituto são consideradas como atividades da pesquisa ou ensino. Outras atividades, que visam um público mais amplo, são as que caracterizam a extensão feita pelo IAG, onde se destacam: a) o oferecimento de cursos de extensão, b) a divulgação científica em suas mais diversas formas, c) os esclarecimentos ao público em geral e à imprensa, d) atividades de consultoria técnica e a supervisão da empresa IAG Júnior, e) atuação em sociedades científicas, entidades de classe, ONGs e na formulação de políticas públicas, f) publicação de livros de divulgação. O IAG tem sido bem-sucedido nessas tarefas, resultando em uma grande visibilidade do Instituto perante o público em geral tendo em vista o tamanho relativamente pequeno do IAG dentro da USP. Isso é devido, além do prestígio da instituição, à presença de especialistas das

mais diversas áreas da astronomia, geofísica e ciências atmosféricas no seu quadro e também ao interesse despertado por essas áreas no público em geral.

As metas de extensão elencadas neste documento estão fortemente vinculadas às ações do Ensino e da Pesquisa e são uma componente essencial de nossa estratégia institucional para superar os problemas e as ameaças naquelas áreas. Além disso, pretende-se, a partir de ações de extensão, ampliar a influência do IAG na sociedade, participando de forma mais ativa na discussão e elaboração de políticas públicas.

O IAG desenvolve vários projetos em Cultura e Extensão, descritos a seguir:

Nos últimos anos o IAG obteve destaque com programas já consolidados como os projetos Eunice, Astrominas, Cecília, Noite com as estrelas e Dia e Noite com as Estrelas.

O Projeto Eunice tem como objetivo levar o conhecimento das ciências atmosféricas a estudantes do ensino fundamental 2, mais precisamente, do sexto ao nono anos. Ele teve seu nome inspirado na cientista Eunice Newton Foote, a primeira a observar o efeito de aquecimento causado pelo dióxido de carbono, em 1856. A produção de material está em fase de finalização e são previstas duas versões, a presencial que visa atender escolas públicas localizadas na Região Metropolitana de São Paulo e a versão online, com alcance esperado para todo o Brasil.

O projeto "Noite com as Estrelas" consiste em visitas monitoradas diurnas e sobretudo noturnas no Observatório Abrahão de Moraes, do IAG, em Valinhos, e é realizado há mais de 17 anos. As observações são abertas a escolas e ao público em geral. Este evento ocorre em um final de semana (sexta, sábado e domingo) por mês, preferencialmente em época de Lua crescente. Nestas noites o público tem à sua disposição dois telescópios de 12 polegadas, com os quais podem observar a Lua, suas crateras e montanhas, os planetas que estiverem visíveis neste momento (Vênus, Marte, Júpiter e Saturno), aglomerados estelares, nebulosas, estrelas múltiplas, entre outros objetos. Ao mesmo tempo, o público recebe uma aula ao ar livre, de reconhecimento do céu e de astronomia. Em caso de céu encoberto as observações são substituídas por uma palestra, filme com tema astronômico ou visita aos instrumentos do Observatório. Os eventos contam com o apoio de alunos monitores de graduação das unidades IAG, IF, IME e Poli, e que também participam de sua preparação e divulgação.

Em 2020, durante as dificuldades impostas pela pandemia de covid-19 para as atividades presenciais, nasceu o boletim "Dia e Noite com as Estrelas", um projeto de divulgação em formato de revista eletrônica com o objetivo de divulgar as novidades do mundo da astronomia de forma acessível. O conteúdo compreende anúncios de eventos, informações do céu noturno no período correspondente, seção de perguntas e respostas entre outros tópicos. As publicações são mensais e são produzidas por alunos da USP do IAG, IF e ECA. As publicações são mensais e coordenadas por professores do IAG. Já conta com mais de 36 edições desde seu lançamento.

O programa de atendimento a escolas "Atendimento Astronômico" ocorre duas vezes por semana durante a tarde. O atendimento é realizado por monitores (alunos de graduação e pós-graduação do IAG e IF), através de um canal Institucional do IAG no Youtube. Após a apresentação do material audiovisual (vídeos ou animações) produzido pelos monitores sobre um tema de astronomia,

acontece a interação ao vivo dos monitores com os estudantes das escolas, solucionando dúvidas que os estudantes enviam através do chat do canal, e também através de conversa informal sobre ingresso na universidade, escolha de profissão, cursos do IAG e da USP. O "Atendimento Astronômico" recebe turmas do Ensino Fundamental I (4o e 5o anos), do Ensino Fundamental II (6o ao 9o ano), e do Ensino Médio. Desde 2023, os vídeos ganharam tradução em Libras. A mesma equipe de monitores também conduz, algumas vezes durante o semestre letivo, sessões de observação com telescópios portáteis nas dependências do Instituto, atendendo turmas de disciplina de graduação do IAG.

O evento mensal "Astronomia para Todos" acontece nas dependências do IAG durante o semestre letivo, no período noturno, e recebe o público geral de todos os níveis de escolaridade e idades. Em cada edição, um pesquisador convidado apresenta uma palestra com tema astronômico numa linguagem acessível. Esta palestra é transmitida ao vivo pelo Youtube e é realizada em parceria com o Clube de Astronomia de São Paulo (CASP). Após a palestra e sessão de perguntas ao palestrante, um representante do CASP transmite ao público conhecimentos sobre a observação do céu noturno com a vista desarmada e com o auxílio de equipamentos de observação, como binóculos e telescópios de pequeno porte. Na segunda parte do evento, conduzimos uma sessão de observação do céu no estacionamento interno, com telescópios de nosso Instituto e com equipamentos trazidos pelo CASP. Durante toda a atividade, a interação com o público é mediada pelos monitores.

Os programas Cecília e Astrominas, oferecidos desde o ano de 2020, através de ações que integram os departamentos de astronomia, geofísica e ciências atmosféricas do IAG, têm como objetivo principal fomentar a difusão e popularização das Ciências da Terra e do Universo na comunidade escolar. Por seu perfil altamente interdisciplinar, a astronomia é usada como uma ferramenta motivadora para engajar os jovens em várias áreas das ciências naturais, matemática e tecnologia. Para tanto são desenvolvidas atividades que são mediadas por alunos de graduação, bolsistas, com supervisão e planejamento conjunto com os docentes coordenadores de ambos programas, que representam os três departamentos do IAG. O Cecília durante a pandemia ganhou uma vertente ONLINE que se manteve, dando a oportunidade de escolas longe de São Paulo poderem ser atendidas através do uso da tecnologia. O Cecília atende 4 unidades escolares por semestre presencialmente, o Cecília online atende 30 escolas. Já o Astrominas, em seu evento anual, oferece 600 vagas para jovens estudantes do ensino médio.

#### **d. Inclusão e Pertencimento**

Em 5 de maio de 2022 foi criada a Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento (PrIP) e, em 08 de dezembro de 2022, a Composição da Comissão de Inclusão e Pertencimento (CIP) do IAG foi homologada.

Tendo em vista o artigo 4o da RESOLUÇÃO CoIP Nº 8323, DE 21 DE SETEMBRO DE 2022, as principais competências da CIP de cada Unidade são traçar diretrizes de inclusão e pertencimento e fomentar, apoiar e gerir atividades e programas de inclusão e pertencimento.



## **e. Instalações e Infraestrutura Física**

Nos últimos anos foram criados **quatro laboratórios multiusuários** interdepartamentais para apoiar o Instituto e outras unidades da USP em atividades de desenvolvimento instrumental. Para isso foi também criada uma Rede de Engenheiros e Técnicos do Instituto para racionalizar a atividade técnica e compartilhar conhecimentos específicos. Esta rede foi essencial no desenho dos laboratórios de Instrumentação de Mecânica, Eletrônica, Prototipagem e Óptica Adaptativa. Mais recentemente, o Instituto está investindo na ampliação do Centro de Processamento de Dados, aproveitando parte da plataforma já existente de Computação de Alto Desempenho do Departamento de Astronomia. Este novo CPD servirá a todo o IAG e está dimensionado para receber um novo supercomputador que atenderá diversas instituições além do IAG, incluindo o IF, IME, IO e IGc. Todas essas iniciativas foram custeadas com recursos extra orçamentários, provenientes da Reserva Técnica Institucional da FAPESP e de recursos próprios. Além disso, o IAG tem, dentro de suas possibilidades, investido na melhoria contínua de suas instalações. Como exemplos, podemos mencionar: a melhoria das salas de aula e laboratórios didáticos; a implantação da nova rede de informática com cabeamento de fibra-óptica; instalação da Estação Meteorológica em Valinhos. Ressaltamos a instalação do Centro de Produção Digital que, além de permitir a gravação de programas de TV no Instituto, coordena a parte técnica das transmissões por IPTV e das atividades de videoconferência, aprendizado eletrônico e ensino a distância. Os projetos e reformas efetuados tem como premissa otimizar o limitado espaço físico disponível para o IAG, que dificulta a ampliação de suas instalações.

As ações de aprimoramento da infraestrutura do IAG para o próximo quinquênio foram planejadas em função das metas estabelecidas para suas atividades-fim e também como resposta às demandas de modernização do prédio. O IAG ocupa uma área onde praticamente não há espaço para novas construções, o que dificulta as melhorias de infraestrutura e as perspectivas de expansão de uma parte das atividades do Instituto. A construção do CECAS, projeto de infraestrutura que integraria atividades de ensino e pesquisa do IAG e a FAU numa parte do estacionamento do Instituto, aliviaria muitas das dificuldades, mas sua construção somente com verba orçamentária da USP é atualmente inviável. Sendo assim, iremos investir prioritariamente em projetos que qualifiquem e otimizem o espaço já existente.

## **f. Administração e Recursos Humanos**

A atual organização em três departamentos tem atendido satisfatoriamente às nossas necessidades. Em janeiro de 2023 foi implantada a nova estrutura administrativa com um decréscimo de 14,29% de funções de estrutura. As diretrizes de tal mudança foram: a criação de áreas com no mínimo 3 servidores, a redução de áreas subordinadas à direção para que essa tenha um cunho mais estratégico e, ao mesmo tempo, dê maior autonomia às áreas para a tomada de decisão, manutenção ou criação de áreas de modo a ampliar sua atuação e justificar a gratificação de chefia como atrativo, interno e externo ao IAG, bem como a redução de perdas de gratificações já incorporadas, além da reserva de funções estratégicas de staff. Neste processo valorizamos financeiramente as lideranças com novo indicativo de verbas de representação. Implementamos ajustes nas áreas ligadas diretamente a Diretoria, criando e dando maior autonomia às áreas técnicas, com a criação das Centrais Analíticas e Observatório e a criação das assistências técnicas de apoio à Direção.

Um aspecto inovador na gestão administrativa do IAG, nos últimos anos, foi o estabelecimento de parcerias com outras unidades para o compartilhamento de experiências e de serviços administrativos. Ressaltam-se as iniciativas de unificação da gráfica entre POLI, IME, IF, IO, IAG, FEA e IB, e o compartilhamento de serviços de importação entre IGc, IO, IEE e IAG. Internamente, os serviços de administração de pessoal e expediente foram compartilhados e descentralizados. Também instituímos funcionalidades buscando a facilidade de acesso às informações e execução da gestão de documentos com o uso de SharePoint. Pretende-se estimular o compartilhamento das atividades dos setores de apoio à atividade fim.

Do mesmo modo, há fortes afinidades entre o IAG e outros Institutos da USP, como IO, IGc, IF, IFSC, IMC, IEE, IQ, IME e EACH, entre outros. A vinculação subsidiária dos docentes, nos dois sentidos, permitiria uma integração mais harmônica e efetiva entre as diferentes áreas, viabilizando o desenvolvimento de novas linhas de ensino e pesquisa.

Ressalta-se que o sucesso das ações deste plano de metas depende de um programa de valorização dos servidores. Houve uma redução muito importante nos quadros de docentes e funcionários da USP e do IAG que pode afetar, ou mesmo comprometer, a execução do projeto acadêmico do IAG.

### **Grupos e Comissões Administrativas:**

**Brigada de Incêndio** – É de responsabilidade da Instituição a capacitação, captação de recursos humanos, manutenção e qualificação de pessoas para atuação na segurança pessoal e patrimonial da organização.

Essa equipe também é capacitada para atuação em primeiros socorros com a utilização de desfibrilador externo automático.

**CIPA** - A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio atua na prevenção e conscientização sobre os riscos de acidentes no ambiente de trabalho. É regulamentada pela NR-5 do Ministério do Trabalho e Emprego. Sua composição é renovada anualmente através de processo eleitoral e indicações do empregador. A equipe atua na identificação de riscos, propondo medidas de prevenção e realizando ações educativas.

**Comissão de Combate a Dengue** - Tem como função principal coordenar e executar ações de prevenção locais, incluindo a mobilização da comunidade, identificação de focos do mosquito transmissões, orientações sobre medidas de prevenção e eliminação de criadouros.

## **g. Sustentabilidade**

### **Os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

No final da década de 1980 (1987), a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU) publicou um relatório definindo desenvolvimento sustentável como aquele que "satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades." Essa definição expõe de forma clara a questão do consumo descontrolado de recursos naturais. Em 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas definiu 17 objetivos de desenvolvimento sustentável a serem atingidos até 2030, ficando conhecido como Agenda 2030. Esses objetivos englobam metas interconectadas, relacionadas às dimensões social, ambiental, econômica e institucional. Dentro desse contexto, tiveram início diversas

iniciativas pautadas na sustentabilidade dentro da Universidade de São Paulo, por exemplo, o IB-ODS, Sustentarea e o USPSusten. Tendo em vista a urgente necessidade de agir para reduzir impactos atuais e futuros, foram incluídas ações pensadas nos três pilares da sustentabilidade neste documento. Como uma instituição de ensino, o IAG possui um papel fundamental na promoção de uma educação de qualidade, não apenas voltada para a formação superior, mas também em projetos destinados à sociedade em geral. Entretanto, pensar na sociedade como um dos pilares da sustentabilidade começa com os indivíduos que compõem a comunidade IAG. Nesse sentido, o cuidado com o bem-estar dos funcionários deve estar entre os princípios da instituição.

Na elaboração deste documento, um grupo de trabalho elencou questões relacionadas diretamente à sustentabilidade e analisaram os indicadores do Times Higher Education (THE) Impact Rankings para delinear algumas das propostas apresentadas, com as ações para o próximo projeto acadêmico institucional do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas.

### III. OBJETIVOS E METAS PARA O PERÍODO 2023-2027

Descrevemos a seguir os objetivos e metas para o próximo período, em cada uma das áreas de atuação:

**Metas para o ensino de graduação:**

**a.1) *Garantir a continuidade das ações já iniciadas e descritas acima;***

**a.2) *Propor alternativas para o ensino de Física e Matemática*** com o objetivo de aproximar as disciplinas básicas dos conteúdos necessários para os programas de bacharelado do IAG.

**a.3) *Modernização/flexibilização das estruturas curriculares dos cursos.*** Acredita-se que mudanças mais ousadas devem ser feitas nos currículos dos cursos, sobretudo na redução da carga-horária em disciplinas obrigatórias e o aumento do número de disciplinas optativas eletivas, incluindo disciplinas optativas de outras áreas, de modo a oferecer a oportunidade aos alunos de adquirirem uma formação mais interdisciplinar. Em especial, com o intuito de atender às demandas do mercado de trabalho, o instituto está analisando a possibilidade de oferecer ênfases nos cursos de graduação em áreas de aplicação, como Energia e Ciência de Dados, em parceria com outras unidades, como o IEE, o IME e o IO. Isto também permitirá mitigar a redução do quadro docente.

**a.4) *Aprimoramento dos cursos da graduação com base nas avaliações qualitativas dos cursos de graduação.*** Os cursos da graduação são avaliados regularmente, mas esta informação é pouco utilizada como instrumento de melhoria na qualidade do ensino.

**a.5) *Aproximação com o mercado de trabalho.*** É necessário proporcionar aos alunos do 1º e 2º anos dos cursos de graduação a possibilidade de contato com empresas, via palestras, estágios e workshops, e também com profissionais egressos dos nossos cursos que se encontram engajados no mercado de trabalho.

**a.6) *Criação de mais disciplinas comuns entre os três cursos.*** Além da disciplina de “Laboratório de Física da Terra e do Universo”, criada como uma disciplina de apoio aos alunos do primeiro ano dos três cursos, o Instituto criou a disciplina de “Atividade Solar e suas Implicações na Terra” e está discutindo a criação de outras disciplinas, também em comum aos três cursos, que abordem conhecimentos que têm sido cada vez mais demandados pelo mercado de trabalho atual, tais como: computação de alto desempenho (HPC), inteligência artificial, manejo e extração de informações de

grandes conjuntos de dados ("big data"), além de tópicos de instrumentação de interesse comum aos três cursos.

**a.7) Implementação de técnicas modernas de ensino/aprendizagem.** Os três cursos do IAG pretendem aproveitar as oportunidades existentes, internas e externas, para melhorar a infraestrutura de aulas práticas e consequentemente facilitar a implementação de técnicas modernas de ensino-aprendizagem. Este ponto também havia sido apontado como uma necessidade nas avaliações institucionais anteriores. Ações relacionadas a esta meta foram implementadas com a participação do IAG no projeto Pro-Inovalab, uma iniciativa da Pró-Reitoria de Graduação que permitiu ao IAG a aquisição de instrumentos e aparatos experimentais de modo a criar um laboratório didático destinado aos três cursos (Astronomia, Geofísica e Meteorologia).

**a.8) Participação compulsória de pós-doutorandos nas atividades de ensino de graduação ou pós-graduação.** O Instituto conta com um número grande de pesquisadores em pós-doutorado nos diferentes grupos de pesquisa dos três departamentos. Nos próximos anos pretende-se ampliar essa participação dos pós-docs nas disciplinas de graduação do Instituto, incluindo a sua colaboração na formação de grupos de estudos e na orientação de trabalhos de graduação. Como apontado na avaliação institucional anterior, uma atuação mais efetiva dos pós-docs no ensino poderá melhorar a eficiência dos cursos de formação, além de mitigar, em parte, a redução do quadro docente.

**a.9) Participação do IAG na atualização de docentes do nível médio.** Pretende-se replicar o modelo utilizado pela Astronomia nos outros dois programas de bacharelado no que se refere ao esforço intensificado de atualização de docentes do nível médio via cursos de extensão (esta meta é compartilhada com a Cultura e Extensão).

O IAG desenvolve várias ações para estimular a permanência dos alunos nos seus cursos de bacharelado. Para o acolhimento dos alunos cotistas, o IAG pretende intensificar seu programa de bolsas internas e externas, que poderá ser ampliado a partir de projetos com empresas, e implementar as tutorias nos três cursos de bacharelado. Os alunos ingressantes via cotas também seriam contemplados pelas outras metas que tem como objetivo reduzir a desvinculação.

#### **Metas para o ensino de pós-graduação:**

São metas permanentes dos programas de pós-graduação do IAG:

**a.11) Estimular a divulgação da pós-graduação no Brasil e no exterior e aumentar a visibilidade dos programas;**

**a.12) Promover ações permanentes para melhorar/manter o excelente desempenho dos programas nas avaliações internas e externas, incluindo a avaliação da CAPES;**

**a.13) Estimular a integração entre os programas;**

**a.14) Estimular colaborações nacionais.**

Para o próximo quinquênio, os principais focos de ação na pós-graduação serão a internacionalização e o apoio aos alunos ingressantes.

O IAG já está entre os mais atuantes da USP em termos de interações internacionais, pois isto é inerente às suas áreas de atuação. De fato, da ordem de 50% de suas publicações contam com colaboradores internacionais, e da ordem de 15% de seus alunos são estrangeiros (maior que a média da USP que é de 4%). As metas principais neste tema são:

**a.15) Aumentar a interação de professores e alunos com eventos e estágios a nível internacional;**

**a.16) Estimular os alunos de doutorado para que mais da metade faça estágios sanduíche no exterior;**

**a.17) Intensificar o aprendizado da língua inglesa pelos alunos e estimular os professores a ministrarem mais cursos em língua inglesa;**

**a.18) Maior participação de docentes e alunos em editais da PRPG.**

Pretende-se ampliar e intensificar a atenção às necessidades dos alunos de pós-graduação, com as seguintes ações:

**a.19) Apoio à recepção de alunos em geral**, principalmente aos alunos de fora da cidade de São Paulo e dos estrangeiros: aperfeiçoar o MANUAL DE AJUDA A INGRESSANTES já confeccionado, incluindo instruções sobre as necessidades práticas dos recém chegados (RNM e outros documentos, para estrangeiros; informações para busca de alojamentos; aspectos administrativos internos da universidade).

**a.20) Promover maior apoio a alunos, apresentando perspectivas de trabalho**; formulação de possíveis ações de apoio aos alunos com problemas no andamento do trabalho, indicando onde obter apoio psicológico nesta fase da vida. O Simpósio da pós-graduação deve abrir anualmente um espaço para apresentação de perspectivas de trabalho e de apoio psicológico, através de painéis informativos ou mesas redondas; manter um registro das causas de evasão. Ações afirmativas e de pertencimento serão implementados nos 4 programas, em sintonia com esforços nesse sentido conduzidos pela PRPG.

**a.21) Estimular publicações pelos alunos**, através de workshops e cursos de redação científica, e financiamento do custeio de edição de artigos.

**a.22) Atualização e aprimoramento dos cursos da pós-graduação com base nas avaliações qualitativas dos cursos**: a constante elevação do nível dos cursos da pós-graduação é essencial para a formação e capacidade de fazer pesquisa de mestres e doutores.

Os cursos da pós-graduação serão avaliados regularmente e esta informação deverá ser utilizada como instrumento de melhoria na qualidade do ensino.

Uma meta de longo, prazo, que dependerá em parte da reposição do quadro docente e de articulação com as outras unidades é:

**a.23) Discutir a ampliação do escopo do Mestrado Profissional existente e a implementação de novos programas de mestrado/doutorado profissional, inclusive multi-institucionais** em áreas como: Energia, Instrumentação Científica, Ciência de Dados, entre outros. Estes cursos poderiam ser organizados em parceria com os institutos afins, com os quais já existe histórico de colaboração em pesquisa e ensino de graduação.

A secretaria de pós-graduação do IAG tem uma atuação precisa e eficiente, procurando simplificar e agilizar processos envolvendo alunos ou docentes. A adoção de um sistema de matrícula inicial remota e recursos administrativos integrados são previstos.

#### **Metas da pesquisa:**

**b.1) Manter e ampliar a participação em grandes projetos nacionais e internacionais**; aumentar o impacto das pesquisas no âmbito do Instituto; garantir o nível de financiamento por meio de fontes privadas ou de projetos de pesquisa e desenvolvimento do setor de energia (óleo e gás, hidrelétrico, termoeletrico, biomassa, eólica e solar entre outras) além do provido por órgãos de fomento

governamentais. Atenção especial deve ser dada às parcerias com instituições internacionais para permitir investimentos em pesquisa com a contribuição de suas respectivas agências de fomento (e.g., NSF, NERC, ANR, ERC). O Instituto possui projetos cofinanciados por agências estrangeiras, mas há potencial para ampliação de tais fomentos.

**b.2) Promover eventos científicos em temas na fronteira do conhecimento e de vanguarda nas três áreas do Instituto** e incluir áreas de interface, com participação externa a exemplo da Rede Paulista de Astronomia e a área de Ciência de Dados.

**b.3) Prospectar temas de pesquisa interdisciplinares** integrados aos diferentes departamentos e outros institutos (e.g., IGc, IF, IME e IEE). Houve um empenho para integrar os três departamentos nos últimos anos para otimizar recursos humanos e a infraestrutura disponíveis, abordando temas interdisciplinares e transdisciplinares na fronteira do conhecimento. Há áreas temáticas nas quais já ocorre tal interação interdepartamental, tais como Ciências de Dados (Big Data, Inteligência Artificial, Assimilação de Dados), Computação de Alto Desempenho, Paleoclimatologia, Megacidades e Instrumentação Científica. Outras áreas potenciais são: Clima, Ciências Ambientais, Geofísica Espacial, e Geoengenharia entre outras interfaces.

**b.4) Otimizar as pesquisas e os recursos financeiros e humanos.** O Instituto tem investido na criação de laboratórios multiusuários (ver abaixo), nos laboratórios de instrumentação científica, e no centro de processamento de dados e computação de alto desempenho. Pretende-se também apoiar novos laboratórios multiusuários para pesquisa, desenvolvimento e inovação além dos existentes. Uma rede de técnicos foi implementada, que permite a troca de experiências, identificação e resolução de problemas comuns.

**b.5) Fomentar a pesquisa e desenvolvimento e serviços à Sociedade e Governo** em consonância com os objetivos preconizados pela ONU, na Agenda Global 2030. Grupos de pesquisa do Instituto desenvolvem pesquisas em Água, Energia, Meio Ambiente, Mudanças Climáticas, Megacidades, que fazem parte dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 o que ressalta o impacto de pesquisas do Instituto na formulação de Políticas Públicas.

**b.6) Aprimorar a gestão de projetos**, desde a identificação de oportunidades, captação de recursos, elaboração das propostas, até a prestação de contas. O Instituto possui um Serviço Técnico de Operacionalização de Projetos, que acompanha os projetos aprovados. Deve-se avançar no funcionamento deste setor, com **desenvolvimento do já criado Escritório de Gerenciamento de Projetos**, que deve fazer a prospecção de oportunidades de financiamento e auxiliar na elaboração das propostas técnicas. **Há, no entanto, ainda a necessidade de contratação de pessoal nessa área.**

**b.7) Garantir a sustentabilidade da infraestrutura de pesquisa.** Cada projeto de pesquisa tem impacto sobre toda a administração do Instituto e dos setores financeiro e acadêmico e nos custos de infraestrutura e serviços. Os laboratórios multiusuários têm custos específicos de recursos humanos e insumos não financiáveis via RTI-FAPESP ou FINEP. Deve-se, então, contabilizar tais custos e captar recursos para estes projetos.

#### **Metas para engajamento em Inovação:**

**b.8)** realizar **semestralmente atividades** como mesas-redonda, colóquios ou seminários voltados para a comunidade IAG, para divulgar melhor as experiências e as muitas faces da Inovação e do Empreendedorismo.

**b.9)** realizar um **evento anual** no IAG (**Dia da Inovação**) para apresentação dos projetos de Inovação associados ao IAG.

**b.10)** criar e manter uma página web voltada à promoção das atividades de Inovação do IAG.

**b.11)** dar maior **visibilidade às atividades de inovação** divulgando-as na imprensa tanto para o público interno à universidade (Jornal da USP) quanto fora dela.

**b.12)** propor uma chamada para os alunos de graduação e pós-graduação do IAG de projetos de empreendedorismo com prêmio financeiro concedido pela Diretoria do IAG.

**b.13)** promover contatos com empresas (como a Petrobras, Vale, Klabin, ENGIE) para prospectar eventuais colaborações com o IAG de um ponto de vista mais institucional.

**b.14)** Considera-se que o interesse por Inovação e Empreendedorismo deve ser criado desde o momento em que o estudante ingressa na universidade. Assim, devemos incentivar nos TCCs apresentação de trabalhos ou produtos de inovação, incluindo propostas de pedido de patente, nos moldes preconizados pela AUSPIN (Agência USP de Inovação) ou pelo Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica (PITE), da FAPESP. Também se sugere que os cursos considerem incorporar em suas estruturas curriculares disciplinas de Inovação e Empreendedorismo oferecidas nas demais unidades da USP e também como atividades extensionistas com instituições externas (como o SEBRAE, SENAI, Centro Paula Souza).

**b.15)** Realizar parceria com a Comissão de Cultura e Extensão para promover atividades de extensão para a graduação, como por exemplo uma oficina sobre inovação e empreendedorismo (com professores de fora do IAG, do InovaUSP, por exemplo).

**b.16)** Explorar melhor as sinergias que existem quando se considera as expertises existentes nos três departamentos do IAG, tanto em conhecimento científico e tecnológico quanto nas experiências já vivenciadas na interação com empresas e outras instituições.

**b.17)** Envolver a IAG Júnior que tem um papel fundamental na promoção da inovação e no ensino do empreendedorismo para os estudantes do IAG, por meio da coordenação de ações entre os projetos de pesquisa e consultoria dos docentes dos departamentos e a CPqI. Oferecendo um ambiente prático para os estudantes aprenderem sobre empreendedorismo, por meio de projetos reais, contato com empreendedores e interações com o mercado, a IAG Júnior pode exercer um papel importante na introdução de criatividade e inovação, ajudando a encontrar soluções para desafios científicos e de gestão dos projetos próprios e do IAG. A IAG Júnior também deve ser efetivamente vista pelos estudantes como uma porta de entrada para o mercado de trabalho. O IAG deve incentivar as atividades dos membros da IAG Júnior e oferecer/mostrar mecanismos de continuidade da governança de gestão da empresa diante da alta rotatividade de seus membros. É importante promover uma aproximação entre a IAG Júnior e o Núcleo de Empreendedorismo Universitário (NEU).

#### **Metas na área de Cultura e Extensão:**

**c.1) Criação e/ou qualificação de espaços de extensão.** O IAG tem alguns espaços físicos onde a extensão universitária é praticada que são: sua *sede* no campus Butantã; o *Observatório Abrahão de Moraes*, em Valinhos; e a Estação Meteorológica Prof. Paulo Marques dos Santos, no Parque de Ciência e Tecnologia da USP (Parque CienTec) em São Paulo. Esses espaços são usados de modo heterogêneo pelos três Departamentos do IAG. O Departamento de Astronomia realiza observações e palestras para o público geral e escolas tanto no campus Butantã quanto no observatório Abrahão de Moraes. Pretende-se que os três departamentos se apropriem desses três espaços e os utilizem regularmente para atividades de extensão, bem como o espaço a ser liberado no prédio principal da CUASO com a futura mudança da atual portaria do IAG-USP.

**c.2) Criação de um portal de divulgação científica.** Neste início de século XXI, espaços virtuais, na internet, têm tanto ou mais impacto do que espaços físicos. O IAG, seus departamentos, grupos de pesquisa e laboratórios, até docentes individuais já têm presença na internet através de sites e

atuação em redes sociais, onde se dá a extensão universitária. Ocorre que essas intervenções são descoordenadas e a comunicação não é feita usando os melhores recursos audiovisuais e ou a melhor linguagem. Para o próximo quinquênio o Instituto deve criar um portal de divulgação científica, que será mantido atual e relevante, no qual será divulgado material de alta qualidade em termos de comunicação científica.

**c.3) Produção de material de extensão on-line.** Considerando ainda a prevalência dos meios digitais para potencialização do alcance de cursos e o sucesso que tivemos com a gravação de cursos presenciais e com cursos MOOC ("Massive Open Online Courses") temos como meta para o próximo quinquênio a produção de material on-line, com formatos que sejam adequados para seu público e finalidade. O IAG já desenvolve ações importantes em ensino à distância e semipresencial voltadas para professores do ensino médio e fundamental. Pretende-se ampliar a integração das ações do IAG, e coordená-las com ações semelhantes de outros institutos com interesses afins, como IF, IME, IO e IGc.

**c.4) Aproximação do setor produtivo e sociedade civil.** O IAG continuamente desenvolve diversos projetos de pesquisa aplicada, em colaboração com empresas públicas e privadas, e tem uma empresa júnior bastante atuante, o que permite o contato de parte do alunado com problemas apresentados por clientes externos. Estes projetos servem como uma ponte importante entre o IAG e o setor produtivo. Em conjunto com ações planejadas para estimular os alunos de graduação e pós-graduação, pretende-se desenvolver encontros e *workshops* com representantes de empresas e profissionais, incluindo os egressos do instituto, que sejam reconhecidos e atuam no mercado de trabalho. Outra meta para o próximo quinquênio é o estímulo e a conscientização do corpo docente do IAG para uma participação ativa na sociedade civil, seja em sociedades científicas, entidades de classe, órgãos do executivo e do legislativo etc.

#### **Metas de Inclusão e Pertencimento:**

**d.1) Consolidação programas/atividades de inclusão e pertencimento já existentes e proposição de novos.** Os programas já existentes são:

- Política de Acessibilidade Pedagógica, regulamentado pela PORTARIA IAG-D-043, de 09 de novembro de 2023 direcionado aos alunos diagnosticados com transtornos globais do desenvolvimento;
- GABEE (Grupo de Apoio ao Bem-Estar Estudantil), iniciado em 2018, onde tutores (servidores docentes e técnico-administrativos) se voluntariam como mentores de estudantes de graduação e pós-graduação;
- Atividades de bem-estar: massagens (em parceria com a Fundação Dorina Nowill), meditação (com a liderança do prof. Alex Carciofi), Tai-Chi-Chuan e Kung-Fu.

**d.2) Aumento da transparência** com relação a processos de denúncia:

- Um protocolo de denúncia está sendo elaborado e contou com a colaboração do Prof. Renato Cymbalista, Coordenador da Diretoria de Direitos Humanos e Políticas de Reparação, Memória e Justiça da PRIP-USP.

**d.3) Construção/aprimoramento de uma Cartilha de boas-vindas** a novos estudantes da graduação, pós-graduação, docentes e servidores, bem como de um **Código de conduta ética** a toda comunidade IAG.

**d.4) Abertura e divulgação de canais de comunicação** com a comunidade IAG.



## **Metas para melhoria de infraestrutura do IAG:**

**e.1) Adequação e modernização dos espaços do IAG**, atendendo à legislação vigente.

**e.2) Consolidação dos laboratórios de instrumentação do IAG**, descentralizados e compartilhados pelos três Departamentos (eletrônica, mecânica, calibração e sensores, óptica, química, Terahertz, este junto com a Escola Politécnica).

**e.3) CPD para Computação de Alto Desempenho e armazenamento compartilhado**, bem como virtualização de parte das pequenas máquinas de processamento de dados e da base integrada de armazenamento com redundâncias. Esta meta permitirá aos técnicos dar maior apoio ao desenvolvimento e/ou otimização de códigos e apoio à gestão de dados. Tanto no caso do CPD quanto no caso dos laboratórios multiusuários deverá se buscar uma forma de gestão compartilhada com os usuários, e com previsão de pagamento de serviços, que possibilite a sua sustentabilidade financeira.

**e.4) Criação de infraestrutura adequada no Observatório Abrahão de Moraes** (auditório, espaço de exposições) para transformá-lo num centro de difusão em Ciências da Terra e do Universo, contribuindo com a educação científica junto a escolas, professores e população em geral.

**e.5) Articular uma solução compartilhada para a infraestrutura física da biblioteca**, concentrando na instituição a responsabilidade pela gestão de assinaturas eletrônicas e material físico de consulta (mapas, livros etc.).

**e.6) Busca de parcerias externas à USP para viabilização da construção do CECAS.**

**e.7) Reforma e adaptação de espaços físicos de salas de aula**, para permitir atender simultaneamente um número maior de alunos, **e de laboratórios para fins didáticos**, que permitiriam aplicar técnicas de ensino do tipo "aprender fazendo".

**e.8) Construção da nova Portaria** contemplando passarelas, reforma de áreas externas e fachadas do Instituto de maneira a causar o mínimo impacto nas edificações existentes, adequar as edificações à acessibilidade, segurança e obter o máximo de aproveitamento das novas áreas projetadas.

O projeto completo para a Nova Portaria do IAG e revitalização de áreas e adequações, tem por objetivos:

- a) Instalar elevador interligando o nível inferior ao nível da cobertura do Prédio Principal;
- b) Construir uma nova portaria para a transferência da atual, cujo funcionamento ficou prejudicado em decorrência da execução de ciclofaixa ao longo da Rua do Matão;
- c) A revitalização do espaço da biblioteca e secretarias acadêmicas, das áreas externas incluindo os bolsões de estacionamento, construção de uma nova cafeteria, novas salas de reuniões e memória (antiga sala dos livros raros), novo refeitório e espaço aos serviços de copeiragem da Unidade, nova sala de equipamentos para os Laboratórios do Departamento de Ciências Atmosféricas, LAPAT e STORM-T, incluindo expansão de área para instalação de antenas e equipamentos.

**e.9) Criação da área "Foyer"** no local da atual portaria do Instituto com o objetivo de abrigar as atividades acadêmicas, eventos e exposições temporárias.

**e.10) Reforma da área de Convivência do Auditório "Paulo Benevides Soares"** – com o objetivo de aumentar a capacidade da área de convívio/recepção do auditório, melhoria da acústica do hall, pois existe um desconforto sonoro que atrapalha os eventos na área interna do auditório e a instalação de nova cobertura na área externa.

**e.11) Adequação e modernização dos espaços do IAG** para atender a acessibilidade, segurança e combate a incêndio, Projeto Técnico 253126/3550308/2023 aprovado pelo Corpo de Bombeiros nos termos do Decreto Estadual 63911/2018.

**e.12) Realocação do Centro acadêmico e áreas de serviços** (terceirizados, oficinas, etc.) para minimizar ruídos próximo dos espaços de estudos.

**e.13) Criação da Sala úmida** que atenderá os serviços terceirizados (limpeza predial, manutenção de aparelhos condicionadores de ar; higienização de equipamentos de campo, entre outros).

**e.14) Construção da passarela** de interligação dos blocos A e B, para atender os requisitos de acessibilidade.

**e.15) Parceria na construção de edifício** na área do Instituto de Física para atender os programas de serviços e ensino das duas Unidades.

**e.16) Finalização do projeto “As build”** em 2023 para viabilizar revitalização das áreas internas e fachadas do conjunto de prédios do IAG.

**e.17) Criação de sala refrigerada** para acondicionamento de testemunhos de rocha do laboratório de Paleomagnetismo e Magnetismo de Rochas USPMAG do Departamento de Geofísica (Bloco D-Térreo).

#### **Metas em Administração e Recursos Humanos:**

**f.1) Implementar um repositório de informações do Instituto**, tais como, bancos de dados, programas de leitura, processamento e exibição de dados, artigos científicos, links com outros sistemas, entre outros, e resgatar inclusive dados de ex-alunos e pós-doutores. Esse sistema deverá ser centralizado, com coleta de bancos de dados externos, de sistemas da USP, Lattes, Sucupira, etc. (meta a ser compartilhada com a Cultura e Extensão).

**f.2) Aperfeiçoamento do pessoal técnico e administrativo**, com treinamento para uso de ferramentas digitais de gestão de processos e gestão de projetos. Buscar formas de valorização dos cursos para a carreira dos funcionários técnicos e administrativos dentro da USP. O IAG em conjunto com a Escola USP, retomou os projetos e estudos para a capacitação do corpo funcional da Universidade e temos 3 facilitadores de treinamento na Unidade, indicados pela Diretoria.

**f.3) Contratação pontual de alguns funcionários especializados**, principalmente para as atividades de internacionalização e apoio acadêmico e no escritório de gestão de projetos, para permitir uma maior agilidade na arrecadação e gestão de recursos provenientes das mais diversas fontes. No caso dos técnicos especializados, é preciso atender demandas provenientes dos laboratórios nos quais devem ocorrer aposentadorias nos próximos anos e apoiar as ações comuns aos 3 departamentos, como, por ex., a computação de alto desempenho e as propostas de apoio à pesquisa em Ciência de Dados e Assimilação de Dados.

**f.4) Adequação dos serviços da biblioteca.** Além das atividades regulares de registro e controle de acervo, as bibliotecas da USP são responsáveis por manter os registros que constituem a Base 04 (Produção Intelectual) que está disponível por meio do Banco de Dados Bibliográficos da USP (o Banco Dedalus). Atualmente o IAG conta com um número reduzido de funcionários neste setor, em função da saída de boa parte do quadro da biblioteca nos programas de demissão voluntária. Isto impacta negativamente os serviços realizados pela Biblioteca, principalmente o Cadastro da Produção Científica.

**f.5) Contratação de novos docentes** visando repor parte das aposentadorias em grupos de pesquisa consolidados e em áreas emergentes, algumas delas na fronteira entre os três departamentos. Além das vagas disponibilizadas para o ensino de graduação, esta demanda pode ser contemplada a partir de programas instituídos pela Reitoria, para abertura de claros ligados a Projetos JP-FAPESP e bolsas de Professor Visitante CAPES. Nos últimos anos, o IAG tem atraído pesquisadores jovens, talentosos em seus programas de pós-doutorado e do tipo Jovem Pesquisador da FAPESP. Atualmente, o instituto conta com 60 pós-docs (0,85 por docente). Além disso, o Instituto também atrai um grande número de professores visitantes para estágios de longa duração.

**f.6) Acompanhamento do regimento do IAG e demais normativas**, visando o alinhamento a dispositivos normativos superiores e conforme necessidades do Instituto.

### **Metas em Sustentabilidade:**

**g.1)** Em ensino, analisar quais disciplinas oferecidas nos cursos de Graduação podem incluir algum dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Incentivar os docentes a acrescentar informação nas ementas das disciplinas.

**g.2)** Em ensino, redução do uso de listas de presença impressas adotando controle de frequências de forma digital.

**g.3)** Em pesquisa, elaborar um levantamento dos trabalhos defendidos, publicações e projetos de pesquisa ligados à sustentabilidade no instituto e associá-los aos ODSs.

**g.4)** Em pesquisa, sugerir a inclusão de uma sessão de “Contribuições aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS-ONU)” nos trabalhos defendidos, após o resumo/abstract, quando for o caso.

**g.5)** Em Cultura e Extensão, facilitar o acesso às pesquisas realizadas no instituto, reunindo as entrevistas já feitas pela mídia e possíveis entrevistas feitas pelos alunos.

**g.6)** Relativo a instalações e infraestrutura física: Modificar o sistema de iluminação do instituto. O sistema de acionamento da iluminação em espaços comuns pode ser otimizado para aproveitar melhor a iluminação natural disponível ao longo do ano, reduzindo o consumo de energia elétrica.

**g.7)** Construir cisternas para armazenamento de água das chuvas para irrigação. A limpeza do instituto e o acionamento das descargas poderia utilizar água coletada das chuvas.

**g.8)** Instalar pequenos ecopontos para o descarte de materiais recicláveis em locais acessíveis. Cada local deve apresentar informações claras e concisas sobre quais resíduos podem ser depositados em cada recipiente.

**g.9)** Construir uma copa/espço adequado para higienização das canecas no Departamento de Geofísica.

**g.10)** Planejar um jardim/horta comunitária.

**g.11)** Fazer um estudo da viabilidade da instalação de brises nas fachadas com janelas, que recebem insolação direta em períodos mais quentes a fim de melhorar o conforto térmico, minimizando o uso de ar condicionado.

**g.12) Em Administração e recursos humanos:** Criar um grupo responsável por organizar e avaliar a execução das ações ligadas à sustentabilidade.

**g.13)** Reduzir o uso de papel nas atividades acadêmicas e administrativas e uso de papel reciclado.

**g.14)** Reduzir o uso de copos descartáveis.

**g.15) Em compras e contratos:** Incentivar a aquisição de veículos elétricos.

**g.16)** Incorporar conceitos de sustentabilidade nos editais de compra e licitações

**g.17)** Pesquisar se os fornecedores de materiais ou prestadores de serviço não têm histórico de denúncias de trabalho análogo à escravidão e de trabalho infantil, cumprindo seu compromisso também com responsabilidade social.

**g.18)** O Departamento de Astronomia atuará para limitação de poluição luminosa em Observatórios.

## **IV. PLANEJAMENTO DAS AÇÕES PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS E DEFINIÇÃO DOS PRAZOS**

Caberá aos Presidentes das Comissões de Graduação, Pós-graduação, Pesquisa e Inovação, Cultura e Extensão e Inclusão e Pertencimento zelar pelo cumprimento das metas nessas áreas. Caberá aos responsáveis pela Administração e Sustentabilidade o cumprimento das metas nessas áreas.

Algumas das metas são permanentes, em constante melhoria, enquanto outras, pontuais, deverão ter objetivos de datas.

O Plano de Metas será acompanhado de forma contínua pela Comissão de Avaliação Institucional do IAG, formada pelo Diretor e Vice-Diretor, os Presidentes das Comissões estatutárias, os Chefes de Departamento e os Assistentes Administrativo, Acadêmico e Financeiro, além de um representante discente da graduação e da pós-graduação, um representante dos pós-doutores e um representante dos funcionários. Serão efetuadas reuniões anuais na escala do Instituto para discussão, avaliação e eventual realinhamento do Plano de Metas Institucional.

Os indicadores a serem utilizados no monitoramento das ações do plano de metas são:

### **a. Ensino de Graduação e Pós-Graduação**

#### **Graduação**

- a.1) Evasão, por ano, por curso; pesquisa qualitativa das razões para evasão;
- a.2) Concorrência na FUVEST para as carreiras do bacharelado;
- a.3) Implementação das ênfases nos cursos de graduação;
- a.4) Desempenho na avaliação qualitativa das disciplinas e dos cursos da graduação;
- a.5) Número de participantes da graduação em workshops técnico-científicos com a academia e com empresas, organizados ou co-organizados pelo IAG;
- a.6) Número de alunos atendidos pelas ações de monitoria e tutoria;
- a.7) Número de pós-docs envolvidos em atividades da graduação;
- a.8) Pesquisa qualitativa sobre o bem-estar na graduação do IAG, incluindo alunos, docentes e funcionários;
- a.9) número de projetos na área de ensino coordenados por docentes do IAG;
- a.10) Produção na área de ensino, que inclui textos, materiais didáticos, implantação de novas técnicas de ensino-aprendizagem e artigos em periódicos especializados na área.

#### **Pós-Graduação**

- a.11) número de publicações em periódicos com participação internacional;
- a.12) número de publicações em periódicos com participação com pesquisadores de outros programas nacionais;
- a.13) número de alunos estrangeiros e de dupla-titulação nos programas;
- a.14) desempenho na avaliação CAPES;
- a.15) co-orientações entre os três programas;
- a.16) número de intercâmbios de docentes e alunos, incluindo estágios sanduíche e participação em eventos internacionais;
- a.17) número de cursos ministrados em língua inglesa;

- a.18) prêmios de teses e dissertações, ou de trabalhos resultantes de teses e dissertações dos programas do IAG;
- a.19) Pesquisa qualitativa sobre o bem-estar na pós-graduação, incluindo alunos, docentes e funcionários;
- a.20) número de projetos na área de ensino de pós-graduação (e.g. editais da PRPG) coordenados por docentes do IAG;
- a.21) número de bolsas de pós-graduação;
- a.22) produção científica de docentes, estudantes e pesquisadores, que inclui artigos publicados em revistas nacionais e internacionais com arbitragem, capítulos de livros, livros e artigos completos em eventos científicos.

#### b. Pesquisa e Inovação

- b.1) número e volume de financiamento dos projetos de pesquisa em desenvolvimento por Departamento e Instituto;
- b.2) número de projetos de grande dimensão (e.g. Temáticos, CEPID e Projetos Especiais da FAPESP, INCT-CNPq) em desenvolvimento por Departamento e Instituto;
- b.3) organização de eventos e workshops técnico-científicos com a academia e com empresas;
- b.4) quantidade de grupos de trabalho e/ou laboratórios multidisciplinares;
- b.5) projetos de pesquisa com componente de políticas públicas;
- b.6) número de projetos atendidos pelo escritório de gestão de projetos;
- b.7) implementação de políticas de sustentabilidade financeira dos laboratórios multiusuários;
- b.8) prêmios e distinções recebidos por estudantes, docentes e pesquisadores associados;
- b.9) produção científica de docentes, estudantes e pesquisadores, que inclui artigos publicados em revistas nacionais e internacionais com arbitragem, capítulos de livros, livros e artigos completos em eventos científicos;
- b.10) número de docentes com bolsas de Pesquisa do CNPq;
- b.11) número de citações por Departamento e total do IAG;
- b.12) fator H dos departamentos e do IAG;
- b.13) prêmios de teses e dissertações, ou de trabalhos resultantes de teses e dissertações dos programas do IAG;
- b.14) número de estudantes de IC e pós-doutorados com e sem bolsa;
- b.15) número de participantes no SIICUSP e Science Day.

#### c. Cultura e Extensão

- c.1) número de eventos de visitação criados no IAG (sede, EM e OAM);
- c.2) número de visitantes aos espaços de extensão vinculados ao IAG;
- c.3) participação de docentes em projetos de políticas públicas;
- c.4) participação de docentes e alunos em sociedades científicas, entidades de classe, órgãos do executivo e do legislativo etc.;
- c.5) volume de visitas às páginas do IAG pelo público externo;
- c.6) volume de entrevistas e matérias em jornais e revistas;
- c.7) número de cursos de extensão organizados ou co-organizados pelo IAG;
- c.8) organização de *workshops* e eventos técnico-científicos com a academia e com empresas;
- c.9) avaliação qualitativa das ações de extensão, dos eventos e visitas aos espaços de extensão vinculados ao IAG;

c.10) volume de material didático e de extensão produzido.

d. Inclusão e Pertencimento

e. Instalações e infraestrutura

e.1) Percentagem de execução das obras.

f. Administração e Recursos Humanos

f.1) captação de recursos extra orçamentários;

f.2) razão entre recursos extra-orçamentários e orçamentários;

f.3) razão entre recurso orçamentário efetivamente utilizado no ano e o montante concedido;

f.4) número de afastamentos de servidores sem retorno, por motivo de doença, por período superior a 12 meses;

f.5) razão Servidores/Docentes;

f.6) razão Alunos/Servidores;

f.7) razão Alunos interunidades/Servidores;

f.8) número de funcionários contemplados com cursos de formação;

f.9) número de horas em cursos e treinamentos.

g. Sustentabilidade

g.1) número de disciplinas em que são incluídos os ODSs;

g.2) consumo de papel A4 e copos descartáveis;

g.3) número de publicações que incluem ODSs;

g.4) número de projetos de cultura e extensão que incluem ODSs;

g.5) verificar que instalações levam a redução de consumo de energia;

g.6) volume de água armazenada em cada ano em m<sup>3</sup>;

g.7) porcentagem de resíduos coletados para fins de reciclagem;

g.8) número de veículos movidos por diferentes fontes de energia;

g.9) porcentagem de contratos com empresas sustentáveis;

g.10) número de pessoas envolvidas com práticas e medidas de sustentabilidade.

## **V. OS CENÁRIOS E DESAFIOS**

O maior desafio da gestão na USP, hoje, é fazer mais com um quadro reduzido em comparação a anos anteriores.

O corpo docente do IAG tem média de idade de **57** anos e **6** docentes titulares terão a aposentadoria compulsória ao longo dos próximos cinco anos, além de outros que podem se aposentar, o que constitui uma grande ameaça às diversas atividades desenvolvidas pela Unidade, particularmente à continuidade de grandes projetos de pesquisa liderados pelo IAG e ao desenvolvimento de diversas linhas de pesquisa fundamentais nos campos da Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas. Além disso, o quadro de servidores técnicos e administrativos do IAG apresenta baixo índice de rotatividade e, em média, está acima dos 47 anos, o que ameaça a importante preservação e a recuperação de

conhecimento para a continuidade das diversas atividades, sejam técnicas ou de caráter administrativo.

Com algumas reposições recentes e em curso, resultado da política atual da Reitoria, embora em ritmo lento, acredita-se que se possa atingir os objetivos do Instituto e até mesmo expandir suas atividades com planejamento, qualificação e liderança adequadas, desde que se possa garantir pelo menos a reposição de parte do quadro de docentes e funcionários no período de 5 anos.

## **VI. PROPOSIÇÃO DOS INDICADORES QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS PARA A AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOCENTE**

Seguindo os “Indicadores de avaliação docente” listados pela CERT, Comissão Especial de Regimes de Trabalho, segue o perfil e indicadores para docentes em cada categoria:

### Doutor 1

Espera-se do docente:

- Engajamento em produção científica e engajamento progressivo em atividades de orientação;
- Atividades didáticas regulares nas disciplinas oferecidas pelo IAG;
- Busca por financiamento interno e externo para atividades de pesquisa, docência ou extensão;
- Busca por colaborações nacionais e/ou internacionais.

### Doutor 2

Espera-se do docente:

- Consolidação de produção científica e orientação de estudantes;
- É desejável que o docente esteja orientando pelo menos um projeto de doutoramento;
- Espera-se engajamento no planejamento e que ministre as atividades didáticas em disciplinas oferecidas pelo IAG;
- Deve ter obtido ao menos um financiamento interno ou externo para atividades de pesquisa, docência ou extensão;
- O docente deve participar de colaborações nacionais e/ou internacionais.

### Associado 1

Espera-se que o docente:

- O docente deve ter demonstrado independência em suas atividades de pesquisa e boa produção científica;
- É desejável que tenha orientado um projeto de doutoramento completo;
- É desejável que supervisione pós-doutores;
- Espera-se atuação no planejamento e que ministre atividades didáticas.
- Contribuição crescente em atividades de gestão e/ou extensão;
- Tenha demonstrado capacidade de obtenção de recursos externos para atividades de pesquisa, docência ou extensão;
- Tenha colaborações nacionais e/ou internacionais.

### Associado 2

Espera-se que o docente:

- Produção científica com significativo reconhecimento em nível nacional/internacional e com formação significativa de recursos humanos;
- Tenha demonstrado liderança em suas atividades didáticas, com propostas de novas disciplinas da graduação e/ou a pós-graduação ou produção de material didático;
- Assuma responsabilidades crescentes em atividades de gestão e/ou extensão, incluindo a participação em comissões estatutárias e coordenações de cursos de graduação ou pós-graduação;
- Tenha demonstrado significativa capacidade de obtenção de recursos para atividades de pesquisa ou extensão;
- Tenha participação expressiva em colaborações nacionais e/ou internacionais.

### Associado 3

Espera-se que o docente:

- Possua expressiva atividade acadêmica, com liderança consolidada em nível nacional e crescente reconhecimento internacional, expressa por orientações, supervisões de pós-doutorandos e publicações;
- Tenha demonstrado liderança em suas atividades didáticas, por meio de coordenação de disciplinas, propostas de novas disciplinas da graduação e/ou a pós-graduação ou produção de material didático, entre outros;
- Possua significativa contribuição em atividades de gestão e/ou extensão em cargo de coordenação ou chefia, em particular na presidência de comissões estatutárias e nas chefias de departamento;
- Tenha demonstrado significativa capacidade de obtenção de recursos para atividades de pesquisa, docência ou extensão;
- Tenha participação expressiva em projetos de cooperação internacional.

### Titular

Espera-se que o docente:

- Tenha liderança estabelecida em suas atividades acadêmicas, reconhecida internacionalmente, com número substancial de orientações, supervisões de pós-doutorandos e publicações;
- Tenha demonstrado liderança em suas atividades didáticas, por meio de coordenação de disciplinas, propostas de novas disciplinas da graduação e/ou a pós-graduação ou produção de material didático, entre outros;
- Tenha expressiva contribuição em atividades de gestão;
- Tenha demonstrado expressiva capacidade de obtenção de recursos para atividades de pesquisa, docência ou extensão;
- Tenha participação de liderança em projetos de cooperação nacional e/ou internacional.



## **VII. CORPO DOCENTE IDEAL E PERFIL DOS DOCENTES**

O IAG tem atuação predominantemente acadêmica, embora com alguma interface com empresas via projetos de pesquisa e inovação. Considera-se, portanto, que o corpo docente ideal é de 100% dos professores em RDIDP.

Dada a flexibilidade permitida no plano de atividades dos docentes, eles poderão, se desejarem, atuar com uma ênfase maior em Ensino, Pesquisa ou Extensão, em conformidade com as diretrizes do plano acadêmico do Departamento.

Os Professores Doutores com foco no Ensino deverão, além de ministrar suas aulas, desenvolver projetos ligados à área de ensino, incluindo a implantação de novas técnicas de ensino-aprendizado, a produção de textos e materiais didáticos, artigos em periódicos especializados na área, participação em eventos nacionais e internacionais, orientação de monografias em sua área de atuação, além de contribuir para o projeto pedagógico da graduação e/ou pós-graduação ao qual estão vinculados.

Os Professores Doutores com foco em Pesquisa deverão, além de ministrar suas aulas, desenvolver projetos de pesquisa, atuar em laboratórios ou grupos de pesquisa, publicar regularmente artigos em revistas arbitradas e participar de eventos científicos nacionais e internacionais. O desenvolvimento de novos processos e produtos de interesse social e o depósito de patentes para aqueles que têm forte interação com empresas é desejável. Espera-se que os docentes com foco em Pesquisa atuem em comitês editoriais de periódicos científicos e como membros de comitês técnico-científicos.

Os Professores Doutores com foco na Extensão deverão, além de ministrar suas aulas, desenvolver projetos na área de extensão, cujo foco pode ser na formulação de relatórios técnicos, pareceres, laudos, organização de cursos de extensão, participação em eventos nacionais e internacionais, organização de mostras e exposições coletivas, qualificação de espaços expositivos, elaboração de programas de divulgação científica, projetos de documentação e classificação de acervos, ou na elaboração de políticas públicas.

Para os Professores Associados, espera-se que além de desenvolver com excelência atividades de Ensino, Pesquisa ou Extensão, eles assumam a presidência das comissões estatutárias, a coordenação dos programas, as chefias dos respectivos departamentos ou atuem nos colegiados superiores do IAG e da USP. Na promoção à Livre Docente deve-se respeitar o foco de atuação do docente, seja em Ensino, Pesquisa ou Extensão.

Os Professores Titulares devem ser lideranças em suas áreas de atuação, com reconhecimento nacional e internacional. Do mesmo modo, o concurso de Titular deve levar em conta o foco de atuação do docente, que deve ter atuação destacada em pelo menos uma das suas atividades (Ensino, Pesquisa ou Extensão). Espera-se que além de desenvolver com excelência atividades de Ensino, Pesquisa ou Extensão, eles assumam a presidência das comissões estatutárias, a coordenação dos programas, as chefias dos respectivos departamentos ou atuem nos colegiados superiores do IAG e da USP.

## **VIII. COMPOSIÇÃO NECESSÁRIA DO CORPO DOCENTE EM TERMOS DE REGIMES DE TRABALHO**

Todos os docentes do IAG estão em regime RDIDP.

## **IX. COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PA E ACOMPANHAMENTO PERMANENTE, COM REVISÃO DOS OBJETIVOS E METAS EM 2025/2026**

- Diretor(a),
- Vice-Diretor(a),
- Chefes dos Departamentos de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas,
- Presidentes das Comissões de Graduação, Pós-graduação, Pesquisa e Inovação, Cultura e Extensão, Inclusão e Pertencimento,
- Assistentes Administrativo, Acadêmico e Financeiro,
- Representantes discentes da graduação e da pós-graduação,
- Representante dos pós-doutores e
- Representante dos funcionários.