



Projeto Acadêmico 2023-2027

Aprovado pelo Conselho do Departamento de Ciências Atmosféricas em sessão ordinária realizada em 11 de setembro de 2024

1. Síntese da autoavaliação do Departamento em relação ao Projeto Acadêmico do Ciclo anterior.

No último período, o departamento executou a maioria das metas propostas no Projeto Acadêmico 2018-2023 e algumas destas metas foram aceleradas em função da pandemia de COVID-19. Por exemplo, a meta de utilizar técnicas modernas de ensino foi acelerada durante a pandemia em virtude da nova realidade colocada de adaptar as disciplinas para o ensino online. Muitos docentes não dispunham de material digital ou não tinham experiência com o ambiente online, mas enfrentaram o desafio e mantiveram as disciplinas de pós-graduação e graduação em dia.

Apesar das dificuldades, a produtividade científica através de orientações e projetos científicos não sofreu quedas significativas no período de isolamento. Muitos professores e estudantes participaram e organizaram eventos científicos e de extensão online para divulgação de suas pesquisas e da profissão de meteorologista.

Além disso, o departamento se dedicou a fornecer computadores aos estudantes de graduação e pós-graduação sem acesso a equipamentos em casa durante o período de isolamento social. Em conjunto com a disponibilização de modems pela USP, o departamento realizou campanhas de divulgação para garantir que todos os alunos que precisassem fossem contemplados.

Dessa forma, o departamento conseguiu manter suas atividades didáticas, de pesquisa e de cultura-extensão durante a pandemia, sem comprometer a qualidade dos indicadores acadêmicos, ao mesmo tempo em que ofereceu suporte essencial aos estudantes de graduação e pós-graduação, garantindo que todos tivessem acesso aos



recursos necessários para a continuidade dos estudos.

No entanto, após a pandemia, os estudantes ainda não retornaram a frequentar regularmente as dependências do departamento, e houve uma queda no número de alunos tanto na graduação quanto na pós-graduação.

Um ponto importante neste período foram as mudanças na **graduação** que foram decididas no ciclo anterior e estão sendo implementadas com a mudança da estrutura curricular visando modernizar e tornar mais atrativo o curso de meteorologia. Entre estas mudanças destacam-se: a) redução da excessiva carga horária do curso de 4.035 horas para 3.045 horas; b) implementação de disciplinas compartilhadas entre os três cursos de graduação do IAG (Astronomia, Meteorologia e Geofísica) no primeiro ano dos cursos, com o objetivo de proporcionar aos alunos uma compreensão mais ampla e integrada das ciências da Terra e do Universo; c) redução do número de disciplinas obrigatórias; d) ampliação do número de disciplinas optativas eletivas nas diversas áreas de aplicação da meteorologia. Essa mudança visa promover maior interação entre os estudantes e fortalecer o sentimento de pertencimento ao instituto, ao mesmo tempo em que a redução da carga horária, a criação de disciplinas integradas, a diminuição das obrigatoriedades e a ampliação das opções eletivas incentivam uma formação mais flexível, interdisciplinar e alinhada com as demandas contemporâneas das ciências atmosféricas e mercado de trabalho.

Em relação às metas da **pós-graduação**, o Mestrado Profissional não foi implementado, assim como a nucleação de um programa de pós-graduação em Moçambique. Um dos principais obstáculos foi o número insuficiente de docentes, o que sobrecarregaria ainda mais os professores ativos. Esse cenário é agravado pelo fato de vários colegas já terem antecipado seu pedido de aposentadoria, tanto no quinquênio anterior quanto no período atual, sem garantias de reposição em tempo hábil, o que poderia comprometer a qualidade acadêmica desejada. Além disso, não se identificou demanda suficiente por parte da sociedade para a criação de um Mestrado Profissional em Meteorologia. No que diz respeito à colaboração com Moçambique, caso ainda haja interesse por parte



daquele país, será positivo retomar as negociações e trabalhar em conjunto.

Na **pesquisa**, várias das metas propostas foram atingidas ou estão em desenvolvimento, por serem metas de mais longo prazo. Citamos, por exemplo, os esforços para aprimorar a capacidade preditiva das consequências da exposição humana à poluição do ar e identificação mais acurada das fontes emissoras e o incentivo à criação de grupos de pesquisa nas áreas de assimilação de dados e em aplicações voltadas para fontes de energia renováveis. Um projeto que visa a análise do potencial eólico e de sistemas fotovoltaicos *offshore* foi iniciado recentemente, mas outras fontes renováveis como ondas e marés também podem ser exploradas por pesquisadores do departamento.

No período 2018-2022, os docentes iniciaram 11 novos projetos de pesquisas, incluindo três grandes projetos temáticos ou multidisciplinares (QUALAMET, INCLINE, CENARIOS) com financiamento público e privado, totalizando 72 projetos em execução no período. Houve intensa participação dos docentes em comitês nacionais (AEB, ABC, CAPES, CNPq, FAPESP, etc) e internacionais (Organização Meteorológica Mundial, Organização Mundial da Saúde, GEOCARBON, CORDEX, etc.) de organismos científicos. A intensa atividade científica do departamento pode ainda ser acessada pelo elevado número de publicações de artigos em revistas indexadas de impacto, tanto internacionais (média de 73 por ano) e nacionais (média de 11 por ano), o que fornece uma média por docente de 4,4 artigos científicos por ano, e ainda publicações de livros e capítulos de livros (média de 6,6 por ano) e participação em eventos científicos nacionais e internacionais (média de 33 por ano). O engajamento científico reflete-se na grande percentagem (acima de 50%) de docentes do DCA com bolsa produtividade científica do CNPq. Um aspecto negativo no período, além da pandemia, refere-se à meta de criação de um laboratório multiusuário, ressaltando-se, novamente, que o reduzido número de servidores de nível superior dificultou a sua implantação.

Finalmente, com relação a atividades de **cultura e extensão**, destacamos a criação do



Projeto Eunice, que visa levar os conhecimentos das Ciências Atmosféricas a estudantes do ensino fundamental II (sexto ao nono anos). Três intervenções piloto do módulo presencial já foram realizadas - duas em 2023 e uma em 2024 - e o módulo online está sendo finalizado e pretendemos lançar o piloto ainda em 2024. Além disso, participamos das atividades dos Projetos Cecília e Astrominas, coordenado por uma docente do Departamento de Astronomia. O Projeto Cecília tem como propósito divulgar as áreas dos três departamentos do IAG, enquanto o Projeto Astrominas foca na disseminação das ciências básicas em geral, com o objetivo especial de atrair meninas para as ciências. Também participamos do Encontro USP Escola e colaboramos com entrevistas para diversas mídias. Nas datas comemorativas para a Meteorologia (Dia Meteorológico Mundial e Dia do Meteorologista), foram realizados eventos dos quais participaram egressos ou profissionais da área, convidados, para falar de suas respectivas áreas e desafios enfrentados durante a sua formação. Os eventos foram realizados mesmo durante a pandemia, de forma online. Também mantivemos os seminários mensais dedicados ao público 60+. Por fim, o Projeto Jovem Explorador, liderado pelo nosso departamento, já conta com mais de 8 anos de atividades de divulgação científica, incluindo o Guia do Explorador da Ciência e o podcast Estourando a Bolha.

No período 2018-2022 não houve aumento ou redução do corpo docente e nem de funcionários.

2. Missão, Visão e Valores

Criado em 1975, o Departamento de Ciências Atmosféricas (DCA) é responsável pelo curso de Bacharelado em Meteorologia, avaliado com 5 estrelas pelo Guia da Faculdade (antigo Guia do Estudante da editora Abril), e pelo Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, avaliado com nota máxima (7) pela CAPES desde 2007.



Missão

A missão do DCA é promover o avanço do conhecimento em Meteorologia e Ciências Atmosféricas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável do país e para a solução de desafios climáticos e ambientais. O DCA se compromete a formar profissionais altamente qualificados, realizar pesquisas de ponta e difundir esses conhecimentos de forma acessível à sociedade, visando atender às necessidades científicas, tecnológicas e ambientais do Brasil.

Visão

O DCA aspira ser um centro de referência em ensino, pesquisa e extensão em Meteorologia, reconhecido pela excelência acadêmica e científica. A visão do departamento é consolidar sua liderança no Brasil e expandir seu impacto internacionalmente, especialmente na América Latina, desenvolvendo soluções inovadoras para desafios climáticos e ambientais.

Valores

O DCA valoriza a integridade acadêmica, a inovação, a interdisciplinaridade e a inclusão. Seu compromisso com a excelência no ensino, pesquisa e extensão é sustentado pela ética, pela colaboração e pela responsabilidade social e ambiental, promovendo um ambiente de aprendizado que estimula a criatividade, a diversidade de ideias e a busca contínua pela qualidade.

Para cumprir esta missão, o DCA conta com 19 docentes e dois professores sênior, responsáveis por laboratórios e grupos de pesquisa dedicados ao estudo dos diferentes fenômenos atmosféricos. As áreas de pesquisa incluem climatologia, dinâmica de grande escala e mesoescala, interação ar-mar, interação biosfera-atmosfera, hidrometeorologia, micrometeorologia, química na atmosfera e poluição atmosférica, processos radiativos na atmosfera, física de nuvens e da precipitação, eletricidade atmosférica e sensoriamento remoto da atmosfera.

O DCA possui infraestrutura de alto nível para o desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, permitindo a seus integrantes a coleta ou acesso a



diversos bancos de dados através de equipamentos modernos e constantemente atualizados. Basicamente, essa infraestrutura é mantida com os recursos advindos de grande número de projetos de pesquisa e desenvolvimento, concedidos por agências públicas e privadas de fomento nacionais e internacionais, além de recursos orçamentários da universidade.

Desde sua criação, o DCA tem demonstrado sua vocação internacional, contando com estudantes de diversas nacionalidades latino-americanas, africanas e, em menor número, européias. Neste sentido, o DCA tem desenvolvido ações para garantir e ampliar sua inserção internacional, mantendo-se como um centro de referência na América Latina e expandindo esse status para outras regiões do globo.

A graduação em Meteorologia, em 2023, contou com mais da metade de seus alunos matriculados (44/80) envolvidos em estágios profissionalizantes, projetos de cultura e extensão universitária e de iniciação científica. O curso de Bacharelado em Meteorologia do IAG-USP recebe avaliação máxima (5 estrelas) do Guia da Faculdade (antigo Guia do Estudante da editora Abril) desde sua primeira avaliação, sendo o único do país em sua categoria a receber nota máxima. São vários os fatores que contribuem para o Bacharelado em Meteorologia do IAG-USP atingir a pontuação de melhor curso do país, destacando-se:

1. O curso dá grande ênfase ao ensino de matemática, física e computação, tanto em nível teórico como aplicado. Essas disciplinas são cursadas em conjunto com os alunos dos cursos das carreiras de Física, Astronomia e Geofísica, construindo uma base sólida para as disciplinas profissionalizantes de Meteorologia.
2. Oferece uma disciplina optativa eletiva no primeiro semestre visando apoiar os alunos ingressantes na aprendizagem dos conceitos básicos das disciplinas de física e matemática.
3. As disciplinas do ciclo profissionalizante são, em sua maioria, constituídas de partes teórica e prática, evidenciando a importância dos conhecimentos em física,



matemática e computação, adquiridos nos primeiros anos do curso, bem como proporcionando a aplicação desses conhecimentos.

4. O curso conta com o apoio da infraestrutura oferecida pelo DCA, que inclui dois laboratórios computacionais destinados exclusivamente às aulas, um laboratório computacional destinado exclusivamente aos alunos de pós-graduação e de iniciação científica, além de doze laboratórios de pesquisa coordenados pelos professores em suas áreas de especialização, alguns instrumentais e computacionais e outros somente computacionais. O curso conta também com o apoio da Estação Meteorológica do IAG (Estação Meteorológica Prof. Paulo Marques dos Santos), que compõe a rede de observações da Organização Meteorológica Mundial e está em operação desde 1932, além de um laboratório de mídia para as aulas da disciplina Meteorologia nos Meios de Comunicação e atividades de extensão.

5. Como programa de apoio à permanência estudantil da universidade, em geral, acima de 50% dos nossos alunos estão engajados em atividades de iniciação científica, cultura e extensão e incentivo à docência, com bolsas de estudos, enquanto outros realizam estágios remunerados e voluntários, principalmente em empresas da área de atuação do meteorologista.

6. De acordo com levantamentos recentes da seção de Graduação do IAG, a grande maioria dos egressos da nossa Graduação está inserida no mercado de trabalho atuando em meteorologia e suas aplicações em saúde, energias renováveis, educação, meio ambiente, entre outras.

7. A Empresa Júnior do IAG, a IAG Júnior, tem estimulado os alunos a enfrentarem situações similares às que seriam expostas tanto no mercado de trabalho como na carreira acadêmica. Por exemplo, planejamentos de projetos, revisão e contato com contratos jurídicos, planejamentos financeiros e resoluções de conflitos interpessoais. Em parceria com o IAG e outras instituições, tanto públicas quanto privadas, a IAG Júnior oferece cursos extracurriculares importantes para formação dos alunos, tais como: Excel, Linux, GrADS, FORTRAN, R e Python,



que são ferramentas comumente utilizadas pelo mercado de trabalho do meteorologista.

8. O curso conta com um corpo docente composto exclusivamente por doutores, que atuam em tempo integral em docência, pesquisa, atividades de extensão e administrativas. O alto nível das atividades de pesquisa desenvolvidas desempenha papel crucial na qualidade da formação dos nossos alunos, uma vez que grande parte do corpo discente participa dos projetos de pesquisa por meio de estágios, bolsas de iniciação científica e de cultura e extensão e, mais recentemente, também de inclusão e pertencimento. A proximidade do corpo discente com o corpo docente tem se mostrado crucial na formação dos profissionais, pois alia a qualidade da pesquisa desenvolvida no departamento com o curso de graduação.

Nosso Programa de Pós-Graduação em Meteorologia encontra-se consolidado, reconhecido por sua excelência e avaliado com conceito máximo (nota 7) da CAPES desde 2007 (avaliação trienal 2004-2006). Nosso corpo docente é 100% atuante no Programa de Pós-graduação em Meteorologia, reconhecido por sua excelência e relevância no cenário acadêmico e científico. Há uma considerável diversidade de áreas abordadas nas linhas de pesquisa desenvolvidas pelo corpo docente e a quantidade de formados é expressiva em relação ao número de orientadores. Até 2022, foram concluídas e defendidas 371 dissertações de Mestrado e 149 teses de Doutorado, sendo 17 destas na Doutorado Direto.

A procura pelo Programa de Pós-graduação por parte de estudantes do Brasil e de países latino-americanos aumentou ao longo da década de 2010, diminuiu durante o período de pandemia por COVID-19, e tem aumentado novamente nos últimos exames de ingresso após a pandemia. Tem sido expressiva a procura por parte de alunos da América do Sul e da África, além de alunos europeus em número relativamente menor. No entanto, apesar do Programa manter a opção por fluxo contínuo para ingresso no doutorado, durante e após o período de pandemia por COVID-19, a utilização das cotas de bolsa de doutorado CAPES do programa não tem sido integral. O Programa realiza



exames semestrais de ingresso no mestrado e doutorado direto, desde que haja disponibilidade de bolsas e a cota CAPES de bolsas de Mestrado tem sido integralmente utilizada.

A utilização dos recursos para manutenção dos laboratórios tem sido conduzida de modo equilibrado e equânime, buscando contemplar as necessidades individuais dos grupos. Da mesma forma, o uso dos recursos do Programa de Pós-graduação para a participação de alunos e docentes em eventos também tem sido feito de modo equilibrado. Essa participação tem propiciado ao programa uma grande interação no Brasil e no exterior, e também o aumento do número de publicações. Há participação expressiva dos discentes nas publicações indexadas, muitas delas como primeiros autores, e o Programa estimula que estes números podem e devem ser continuamente melhorados. Importante destacar que algumas dificuldades de financiamento têm surgido para participação dos estudantes em eventos internacionais e publicações de artigos em revistas internacionais em função do alto valor do dólar e o congelamento do valor concedido ao programa pelo Programa de Excelência Acadêmica (PROEX) da CAPES.

Alguns problemas relevantes

Corpo docente

Assim como em outros departamentos do IAG e outras unidades da USP, um problema atual do DCA está relacionado ao envelhecimento de seu corpo docente, com consequente aposentadoria de alguns nos próximos anos. A Figura 1 mostra a situação do corpo docente do DCA, considerando o tempo mínimo para que possa ser solicitada a aposentadoria voluntária, dentro do cenário possível para cada docente. Essa figura indica que, até 2028, poderão ocorrer sete aposentadorias (37% dos docentes), sendo que duas já se concretizaram até 2024. Assim, é necessário um planejamento para evitar que áreas de pesquisa e ensino importantes de atuação do DCA sofram com a aposentadoria desses docentes. A Figura 2 mostra algo semelhante, mas em relação à

aposentadoria compulsória, onde apenas um docente deve atingi-la até 2028. Houve contratação de um novo docente no ano de 2022, que contribuiu para repor o número de docentes aposentados no período anterior e diminuir a idade média do corpo docente.

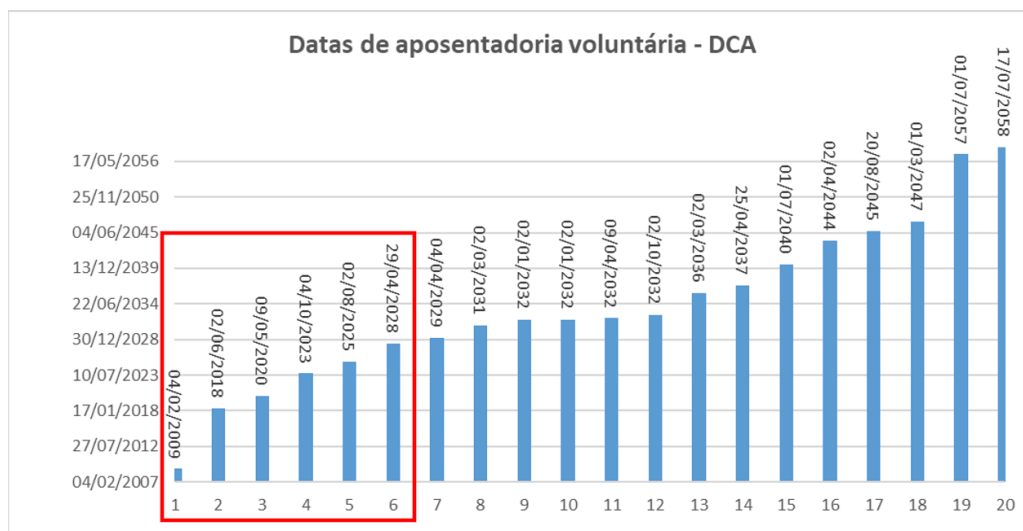


Figura 1: Datas de possíveis aposentadorias voluntárias do corpo docente do DCA. O quadro em vermelho destaca as seis possíveis aposentadorias voluntárias até 2028.

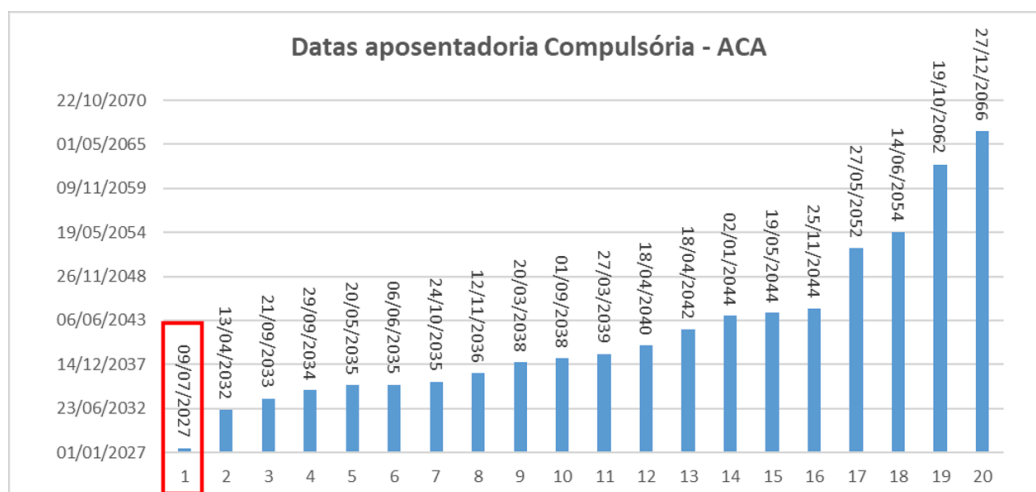


Figura 2: Datas das aposentadorias compulsórias do corpo docente do DCA. O quadro em vermelho destaca a aposentadoria compulsória que acontecerá até 2028.

Graduação



Uma das principais dificuldades do curso de graduação é o alto índice de evasão, um problema inerente aos cursos de ciências exatas ao redor do mundo, mas que se amplifica na meteorologia. Também, comparado com outros cursos de Meteorologia no Brasil e no exterior, nosso curso de graduação em meteorologia conta com excessiva carga horária (total de 4035 horas), o que pode ser um dos contribuidores para a evasão. No entanto, outros fatores devem estar contribuindo para a evasão e necessitam ser cuidadosamente estudados para identificação (vide seção 3.1 sobre metas de ensino).

Com o avanço tecnológico disponível, muitas disciplinas têm sido atualizadas visando uma adequada incorporação de técnicas de ensino mais modernas. Essa atualização foi acelerada na pandemia e incorporou-se em muitas disciplinas no pós-pandemia. Finalmente, existem várias iniciativas para incorporar nos cursos regulares aulas práticas de treinamentos em pacotes gráficos e linguagens modernas (Python, R, Julia, etc.) que devem avançar para técnicas modernas (inteligência artificial, aprendizado de máquina para processar grande volume de dados, emulators, etc.) de processamento e modelos de previsão de tempo e clima. Isso permitirá que os profissionais formados tenham conhecimento adequado para o desempenho de suas funções junto ao mercado de trabalho (principalmente em energias renováveis) ou na área acadêmica.

Pós-Graduação

Em relação às potenciais ameaças ou aspectos que venham a ser desfavoráveis às atividades de Pós-Graduação do DCA, destacam-se as possíveis contenções de despesas de cunho federal e estadual que afetem as agências de fomento que concedem bolsas de estudo e financiam projetos de pesquisa. Várias iniciativas foram tomadas, mas contidas até o momento, visando reduzir verbas da FAPESP; a nível federal, o baixo valor das bolsas é preocupante dado o alto custo de vida na cidade de São Paulo. Além disso, no contexto atual da USP, constata-se a inexistência de uma política clara de contratação para reposição e ampliação de especialistas em laboratórios de pesquisa, o que indiretamente adiciona sobrecarga de cunho



técnico-administrativo imposta aos docentes. Outras ameaças identificadas são: a diminuição do número de ingressantes no Programa, com a consequente diminuição na concessão de verba por meio do PROEX/CAPES, o que tem ocorrido ano a ano. A diminuição do corpo discente total e de ingressantes no período 2018-2022 é evidente na Figura 3.

A diminuição do valor nominal das bolsas de estudo, apesar do recente reajuste nas mesmas concedido pela CAPES e CNPq, dificulta que estudantes de fora da cidade de São Paulo consigam ter a segurança financeira para residir numa cidade de alto custo de vida. Isso tem resultado num elevado número de bolsas ociosas no nível de doutorado, como o registrado atualmente. Por outro lado, o mercado de trabalho nas áreas de tempo, clima e ciências ambientais está em franca expansão. Embora isso represente uma excelente oportunidade para a carreira do meteorologista e profissionais afins, tem reduzido significativamente o interesse dos estudantes em prosseguir para a pós-graduação ou continuar seus estudos além do mestrado.

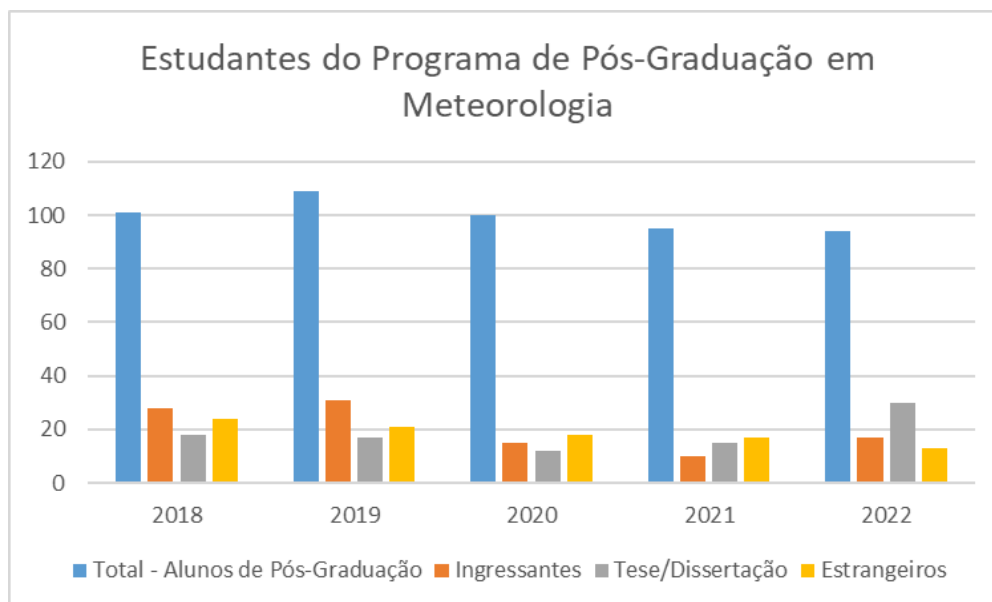


Figura 3: Número total de estudantes (azul) e de estudantes estrangeiros (amarelo), ingressantes (laranja), e teses/dissertações defendidas (cinza) no período 2018-2022.

Por fim, um aspecto preocupante e inerente aos alunos estrangeiros se refere aos trâmites burocráticos para a obtenção de documentos essenciais, como RNE e CPF,



que são necessários para a matrícula na pós-graduação, abertura de conta bancária e recebimento da bolsa de estudos. Além disso, a questão da moradia nos primeiros meses também tem se mostrado um desafio significativo, tornando essencial a ampliação de iniciativas voltadas ao acolhimento inicial desses estudantes.

Pesquisa

Para o desenvolvimento dos projetos de pesquisas, assim como nas outras áreas, existem dificuldades em utilizar os recursos financeiros disponíveis tanto em virtude da nova lei de Licitações e Contratos Administrativos (14133/2021) como também devido às cotas de importação, dependentes de ações do CNPq (MCTI). Ambos sendo motivos de grande preocupação. A escassez de funcionários especialistas em laboratório têm sido uma das principais dificuldades no desenvolvimento de projetos de pesquisa e para a implementação de um laboratório multiusuário. Ademais, a falta de funcionários dedicados à gestão constitui uma grande limitação aos programas de pós-graduação, sobrecarregando orientadores e coordenadores de programa com atribuições burocráticas que têm crescido excessivamente.

Entre os projetos de pesquisa do DCA, o número de projetos diretamente aplicados ao estabelecimento de políticas públicas ainda é incipiente. Por outro lado, vários docentes do DCA contribuem com políticas públicas participando de comitês municipais, estaduais e federais, e também internacionais. Há poucas iniciativas em pesquisas consideradas como "fronteira do conhecimento" que envolvam tópicos, tais como: 1) o processo de assimilação de dados em modelos numéricos de previsão de tempo e clima; 2) interação estratosfera-troposfera como mecanismo de controle da variabilidade climática; 3) desenvolvimento de algoritmos massivamente paralelos em aplicações em ciências atmosféricas; 4) desenvolvimento de sensores e instrumentos; 5) geoengenharia climática, como captura e armazenamento de carbono.

Cultura e Extensão

Iniciativas passadas da Universidade de São Paulo através de programa de incentivo à



demissão voluntária dos servidores não docentes e a aposentadoria de docentes, reduziram o quadro de funcionários e de docentes ativos; algumas iniciativas recentes estão permitindo a reposição de docentes no ano subsequente à aposentadoria, mas o processo de reposição de funcionários ainda é lento e incerto, limitando atividades de cultura e extensão.

Um aspecto negativo importante é a falta de valorização das atividades de cultura e extensão, resultando em baixo envolvimento docente. Esse aspecto é recorrente na universidade e foi destaque na reunião PRCEU - "Missão, Visão, Valores" ocorrido em junho/2024 em Piracicaba. Muitos projetos de pesquisa desenvolvidos no DCA em parceria com órgãos públicos e privados possuem forte caráter de cultura e extensão, desde que resolvem demandas diretas da sociedade, mas em geral, essa caracterização não é devidamente estabelecida. No contexto de mudanças climáticas e impactos das condições de tempo e clima, o DCA recebe muitas demandas de entrevistas com seus professores realizando intensa atividade de divulgação científica. O processo burocrático associado aos cursos de extensão demanda tempo excessivo dos docentes, limitando o oferecimento de tais cursos. Ainda existe falta de atividades que promovam a difusão do conhecimento gerado no âmbito dos projetos de pesquisa e ensino, que deverá ser reduzida no futuro.

As páginas na internet de cada laboratório do departamento fornecem informações para a comunidade externa e registram um volume significativo de acessos mensais. No entanto, essas páginas ainda atendem predominantemente a um público muito específico, composto em sua maioria pela comunidade científica.

Há várias iniciativas individuais de docentes em projetos de cultura e extensão, tais como cursos presenciais de Fortran, Causalidade, Paleoclima, Python, Previsão de Tempo a Curtíssimo Prazo (*nowcasting*) e Meteorologia Básica para Professores dos Ensinos Fundamental e Médio, sendo este último também oferecido nas modalidades semipresencial e à distância.

Atualmente, os cursos de extensão são iniciativas pontuais conduzidas por alguns docentes, em parceria com a Estação Meteorológica. Para ampliar o impacto dessas



ações, seria importante a criação de uma política institucional, tanto no nível do instituto quanto do departamento, voltada à promoção de cursos de extensão e atividades relacionadas. A Estação Meteorológica poderá retomar essas atividades de maneira mais abrangente assim que novos técnicos especialistas em laboratório forem contratados.

Inclusão e Pertencimento

Os números de problemas de saúde mental vêm crescendo no Brasil, e no DCA não é diferente. As dificuldades enfrentadas ao longo da graduação e pós-graduação têm levado muitos estudantes a adoecerem mentalmente. Como mencionado em tópicos anteriores, principalmente com relação aos estudantes do curso de Bacharelado em Meteorologia, a defasagem escolar é uma das grandes causas de sofrimento. Os estudantes mais atingidos são aqueles com condições socioeconômicas desfavoráveis, os quais compõem uma fração considerável de nossos alunos. Com relação aos servidores, a queda no número de funcionários leva à sobrecarga de trabalho, tanto para os próprios funcionários quanto para os docentes. Depressão, crises de ansiedade e de pânico têm sido cada vez mais relatadas. Este cenário, por muitas vezes estressante, pode se tornar potencializador na geração de conflitos.

3. Objetivos e metas do Departamento

3.1. Metas de ensino (graduação e pós-graduação)

Graduação

Apesar do Bacharelado em Meteorologia do IAG-USP ser avaliado pelo guia dos estudantes com a maior nota do país, o curso possui dois pontos que ainda demandam uma atenção especial do seu corpo docente: (i) a baixa procura e (ii) o alto índice de evasão. O primeiro se deve ao fato dos alunos dos ensinos fundamental e médio (e da



população em geral) não conhecerem e compreenderem de fato o que é a Meteorologia, quais são os campos de atuação profissional de um meteorologista e que para ser um meteorologista é preciso cursar o Bacharelado em Meteorologia. Assim, a maioria dos candidatos desconhece a existência do curso e esse contato ocorre apenas no momento da inscrição no vestibular, quando existe a possibilidade de escolha de mais de uma opção entre as carreiras pretendidas. Outro fator importante que contribuiu para a diminuição na procura pelo curso de graduação do DCA foi a criação de dois cursos de Meteorologia em cidades próximas a São Paulo, onde o custo de vida é significativamente menor — um em Bauru-SP e outro em Itajubá-MG. Além disso, questões relacionadas à segurança pública na cidade de São Paulo também influenciam essa decisão.

O desconhecimento sobre o campo da Meteorologia é um dos fatores que contribuem para o alto índice de evasão nos primeiros dois anos do curso. Muitos alunos ingressam no Bacharelado em Meteorologia sem que essa tenha sido sua primeira opção. Análises recentes indicam que, em anos anteriores, houve falhas em apresentar adequadamente, logo nos primeiros contatos, o que é a Meteorologia, o papel do meteorologista e a natureza interdisciplinar da área, além do vasto mercado de trabalho existente atualmente. Outro fator que contribui para a evasão, de forma paradoxal, é justamente um dos principais pontos fortes do curso: a ênfase em matemática, física e computação, áreas que exigem um nível de conhecimento que muitos alunos não esperavam, novamente refletindo o desconhecimento prévio sobre a disciplina.

Levando em conta os pontos levantados acima, algumas metas para o próximo ciclo avaliativo são:

Divulgação e Promoção da Meteorologia

- a. Expandir a divulgação da Meteorologia por meio das redes sociais, utilizando vídeos promocionais sobre o curso, infraestrutura, e atividades. O principal objetivo desta ação é ampliar o conhecimento público sobre a Meteorologia, esclarecendo o papel do meteorologista e destacando a importância de cursar o Bacharelado em Meteorologia para atuar na área. A iniciativa também visa



corrigir equívocos comuns, como a ideia de que a Meteorologia é uma subárea da Geografia, além de aumentar a visibilidade do curso e atrair novos estudantes. Para isso, buscaremos estabelecer parcerias com órgãos de comunicação, como a ECA, Jornal USP, TV USP, Rádio USP, Ciência USP e mídias externas à USP, como jornais e revistas.

- b. Promover a graduação em Meteorologia através de cursos de extensão voltados a professores dos Ensinos Médio e Fundamental, capacitando-os a ensinar os conceitos básicos da Meteorologia e apresentando-a como uma opção de carreira para seus alunos.
- c. Incentivar iniciativas como o projeto "Bem a Tempo", que divulga as atividades de meteorologistas e pesquisadores para ingressantes do curso, com vídeos compartilhados no Instagram e YouTube, aproximando os alunos da realidade profissional.

Reestruturação da Grade Curricular

- d. Reestruturar a grade curricular do curso de Bacharelado em Meteorologia, garantindo que as mudanças promovam uma formação mais flexível e alinhada às necessidades do mercado e da pesquisa científica.
- e. Nesta reestruturação, reduzir a carga horária do curso para aproximá-la da carga horária mínima exigida pelas diretrizes curriculares do curso (3000 h), garantindo que os estudantes tenham mais tempo para o efetivo aproveitamento das atividades de extensão e outras iniciativas complementares inerentes ao curso. Essa mudança permitirá uma formação mais equilibrada, favorecendo tanto o desenvolvimento acadêmico quanto a participação em projetos práticos e extensionistas, essenciais para a formação integral do meteorologista. Essa mudança também permitirá a redução do tempo ideal de formação de 5 para 4 anos.
- f. Fomentar disciplinas interdepartamentais e discutir a criação de uma disciplina comum de Cálculo Numérico aplicada às Ciências da Terra e do Universo, incentivando a integração entre departamentos.
- g. Promover disciplinas interinstitucionais e interdisciplinares, como energias



renováveis, computação, agrometeorologia, poluição e saúde pública, integrando diversas áreas para fortalecer a formação multidisciplinar.

- h. Atualizar as ementas de disciplinas como hidrometeorologia, micrometeorologia, agrometeorologia e radiação atmosférica, integrando temas emergentes, como energias renováveis.

Integração e Participação dos Estudantes

- i. Incentivar a participação dos estudantes de graduação nos seminários semanais do DCA, promovendo um ambiente acadêmico que estimule a troca de conhecimentos e a integração dos alunos com a comunidade científica.
- j. Ampliar a participação dos alunos em atividades de pesquisa e estágios, além de incentivá-los a se envolver em atividades de empreendedorismo, como as desenvolvidas pela IAG Júnior, utilizando a infraestrutura dos laboratórios de pesquisa para capacitação prática.
- k. Ampliar as ações de conexão entre estudantes e o mercado de trabalho, criando oportunidades para estágios e promovendo eventos como workshops que aproximem os alunos de empresas e instituições parceiras.

Fortalecimento da Inserção Internacional

- l. Aumentar a divulgação da inserção internacional do corpo docente do DCA em atividades de ensino, pesquisa e políticas públicas, para incentivar os alunos a buscar intercâmbios e colaborações em instituições parceiras no exterior.
- m. Incentivar os estudantes de graduação a realizarem períodos de estudo no exterior, ampliando suas experiências acadêmicas e profissionais e fortalecendo sua formação global.

Fortalecimento da Infraestrutura

- n. Melhorar os espaços de estudo e convivência no DCA, criando ambientes mais acolhedores e funcionais para os alunos de graduação.
- o. Modernizar as salas de aula do DCA e do IAG, visando maior conforto e a atualização tecnológica das instalações para apoiar o desenvolvimento das



atividades didáticas.

- p. Ampliar a capacitação dos alunos em computação, especialmente no tratamento de Big Data e no uso de Computação em Nuvem, preparando-os para os desafios tecnológicos da área.

Pós-Graduação

Na Pós-Graduação, há alguns aspectos que precisam ser aprimorados, como o incentivo à redução do tempo de formação, sem comprometer a qualidade das pesquisas, e a ampliação de acordos visando dupla-titulação com instituições estrangeiras.

O Programa já possui inserção internacional com considerável alcance. No entanto, esta meta é contínua e sempre estimulada, com o intuito de potencializar o interesse de pesquisadores estrangeiros para propostas de participação e colaboração em projetos de pesquisa, além da sementeira de novas candidaturas para estudantes estrangeiros de pós-graduação. Paralelamente, a realização de projetos conjuntos com instituições nacionais e internacionais por parte dos docentes do DCA têm sido bastante expressiva e tem alavancado o Programa, tanto por meio das publicações quanto pelo estímulo aos alunos nas atividades de cooperação científica. É essencial continuar estimulando o intercâmbio de alunos em estágios de doutorado-sanduiche, tanto enviando estudantes do Brasil para o exterior quanto recebendo estudantes estrangeiros na USP. Além disso, todas as disciplinas de pós-graduação podem ser ministradas em inglês, quando houver estudantes estrangeiros matriculados no programa, reforçando a internacionalização.

O Programa continuará a estimular a atuação dos seus agentes em assuntos multidisciplinares e a participar de programas e projetos que financiem a vinda de professores visitantes de outras instituições para aumentar o número de parceiros em projetos científicos.

Adicionalmente, está em curso a participação do Programa no convênio geral entre a



USP e Angola, onde o programa irá contribuir em várias áreas de sua especialidade. Esta iniciativa poderá ser expandida no futuro para outros países da África e América do Sul. Pelo convênio, o financiamento desses alunos será feito pelo país de origem, não comprometendo nossas cotas de bolsas e aumentando nossa solidariedade e inserção internacional. Outra iniciativa em discussão é a nucleação de um programa de pós-graduação em Meteorologia em Moçambique, país de língua portuguesa com grande demanda nesta área. Estas oportunidades aparentam ser academicamente promissoras, porém, envolvem uma sobrecarga didática para os docentes.

3.2. Metas de pesquisa e inovação

Segundo o “Shanghai Ranking’s Academic Excellence Survey – 2022”, a área de Ciências Atmosféricas da USP, a qual o DCA está inserido, ocupa a posição de número 101-150 entre as 400 melhores universidades em todo o mundo. Neste ranking, a USP ocupa a melhor posição entre todas as universidades da América Latina desde o início da avaliação desta instituição em 2017. Embora não deva ser utilizado como parâmetro para o estabelecimento de metas, tal índice nos permite identificar formas efetivas de aumentar nosso reconhecimento internacional. A difusão deste e de outros índices entre os docentes do DCA constitui uma meta para auxiliar em um melhor direcionamento das atividades que cada docente realizará, sem deixar de respeitar a individualidade de cada um. Tendo conhecimento sobre o significado de cada índice e dos critérios de avaliação internacional geralmente utilizados, todos poderão contribuir para a manutenção e até aprimoramento das pesquisas realizadas no DCA.

Outro aspecto importante, também derivado do Ranking Shanghai é a importância da atualização das bases de dados, como Web of Science, ORCID, SCOPUS, entre outros, uma vez que essas bases de dados alimentam o sistema InCites, utilizado para o cálculo dos quatro índices avaliados no Ranking. Não basta realizarmos pesquisas de alto nível, sendo necessária a correta informação dos resultados obtidos nas bases de dados internacionalmente utilizadas.



O Departamento de Ciências Atmosféricas, com 19 professores efetivos e 2 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 14 e 57 no Google Scholar. É tradição no DCA a realização de pesquisas de ponta em suas áreas de conhecimento. Temos um corpo docente e discente altamente produtivo, sendo mais de 50% do corpo docente detentor de bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq (2 nível 1-A, 2 nível 1-B, 1 nível 1-D, 5 nível 2). Há 4 professores membros da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e 3 membros da Academia de Ciências do Estado de São Paulo (ACIESP). No âmbito da USP, o DCA coordena o Núcleo de Apoio à Pesquisa (NAP) de Mudanças Climáticas.

Entretanto, é necessário que haja maior interação entre as diversas áreas, possibilitando aplicações mais abrangentes e que sejam de grande relevância, tanto do ponto de vista científico quanto social. Assim, os docentes do DCA têm buscado a integração entre as diversas áreas através da realização de projetos de pesquisa, encontros científicos, workshops e simpósios específicos na área de Meteorologia e suas aplicações (saúde, poluição atmosférica, energias renováveis, etc.). Essas atividades estão sendo reforçadas à medida que incluem um grande número de seus docentes e estudantes de graduação e pós-graduação, como ocorreu recentemente na organização da Conferência Pan-americana de Meteorologia (CPAM) liderada pelo DCA em conjunto com outras instituições de ensino do país. Internamente, existem eventos já consagrados como simpósio de Pós-Graduação, Science Day e iniciação científica do SIICUSP, mas esses eventos envolvem outras áreas. O objetivo é dedicar um tempo maior para que todos possam apresentar suas pesquisas ou participar de minicursos de nosso interesse, ministrados pelos próprios integrantes do DCA ou por profissionais ou pesquisadores de outras instituições.

Atualmente, existe grande demanda por pessoal especializado em áreas como energia renovável, aplicações relacionadas às mudanças climáticas em geral, havendo necessidade de material de apoio para estabelecimento de políticas públicas (gestão urbana, qualidade do ar, saúde). Vários temas atuais são objeto de pesquisa no DCA e devem ser estimulados por estarem em sintonia com as pesquisas de ponta realizadas



em centros de excelência:

- 1) identificar e modelar os processos que governam o clima, bem como sua variabilidade, e mudanças climáticas, nas diversas escalas espaciais e temporais (meses, décadas, multidecadais e seculares) e, assim, quantificar e reduzir as incertezas das previsões;
- 2) melhorar a capacidade preditiva das consequências da exposição humana à poluição do ar e identificação mais acurada das fontes emissoras;
- 3) aprimorar a capacidade de prever eventos extremos (ondas de calor, chuvas intensas, secas prolongadas, etc.);
- 4) fazer melhor uso da crescente capacidade de observar o sistema terrestre, através do sensoriamento remoto e sistemas locais, para identificar, modelar e prever o tempo, o clima, e suas consequências sociais e econômicas;
- 5) explorar a capacidade preditiva dos diversos fenômenos que ocorrem na atmosfera visando valorar adequadamente como nossas atividades de entendimento e previsibilidade do sistema climático contribuem para os "Objetivos do Desenvolvimento Sustentável", notavelmente nos ODS 3-Saúde e Bem estar, 6-Água potável e Saneamento, 7-Energia Limpa e Acessível, 13-Mudança global do clima e 15-Vida terrestre.
- 6) Aplicar métodos de inteligência artificial para a melhoria do processo de assimilação de dados em modelos numéricos, previsões climáticas, downscaling climático regional, e na avaliação dos resultados fornecidos por estes.

Outras metas para o avanço de nossas pesquisas são:

- Identificação no IAG dos laboratórios de ensino e pesquisa que possam compartilhar infraestrutura física e instrumental.



- Aumentar o número de laboratórios multiusuários, que possam compartilhar recursos e se beneficiar de chamadas específicas de órgãos de fomento e de editais da própria universidade, otimizando recursos e equipamentos.
- Incentivo à criação de grupos de pesquisa nas áreas de assimilação de dados e em aplicações voltadas para fontes de energia renováveis, bem como ampliação e incentivo das atividades relacionadas a recursos hídricos. Isso envolve ensino e pesquisa em associação com outros institutos e departamentos.

3.3. Metas de cultura e extensão

Embora existam diversas páginas de divulgação de nossas atividades, algumas informações estão desatualizadas (ex.: e-mail/informações de contato) ou são muito pouco divulgadas. Uma das principais metas do DCA é primar pela ampliação da divulgação e manutenção atualizada das informações disponíveis. Para isso, utilizaremos como referência o alto potencial de atração do público leigo por algumas páginas do departamento, como a do Chuva Online (<http://www.chuvaonline.iag.usp.br/>), Raios Online (<http://raiosonline.iag.usp.br/>), do Laboratório Master (<http://www.master.iag.usp.br/>), do Lapat (<http://www.lapat.iag.usp.br/>), da Estação Meteorológica (<http://www.estacao.iag.usp.br/index.php>), do GrEC (<http://www.grec.iag.usp.br/>) e do Projeto Jovem Explorador (<http://jovemexplorador.iag.usp.br/>) e divulgar amplamente a grande diversidade de atuação do meteorologista.

Apesar do DCA ter participação ativa na semana USP e as Profissões, visita monitorada e outras atividades institucionais da USP, o envolvimento dos docentes ainda é muito restrito. Além disso, por exemplo, esses eventos ainda não são suficientes para atrair público específico interessado no bacharelado em Meteorologia. Assim, como meta, buscaremos aumentar nossa participação na divulgação, de forma



a atrair um público maior, investindo em experimentos que demonstrem fenômenos meteorológicos (ex. câmara de tornados, nuvem de atividade elétrica).

Atualmente, mudanças climáticas e poluição urbana, bem como seus efeitos sobre a saúde humana, são temas com bastante visibilidade e que têm sido abordados intensamente nas pesquisas realizadas no DCA. Precisamos ampliar nossa presença, tanto nos debates científicos quanto em responder rapidamente quando notícias falsas circulam, por exemplo, nas mídias sociais.

Experiências no exterior mostram que, nas melhores universidades, é dada grande importância à riqueza da formação cultural do estudante, assim como a criação de ambientes onde os estudantes criam suas redes de contato, que persistem depois da universidade e são elementos importantes na carreira profissional. Além da formação cultural, é importante incentivar a prática desportiva, tanto entre os estudantes quanto entre os servidores docentes e técnico administrativos, práticas estas que trazem benefícios para a saúde física e mental do coletivo do DCA. Essas atividades deverão ser incentivadas pelo DCA nos próximos anos.

Também serão metas para os próximos anos no DCA:

- Produzir e ministrar mais cursos à distância.
- Divulgar as dissertações e teses defendidas no programa. Incentivar os estudantes, contando com apoio institucional da universidade, a produzirem vídeos de 30 segundos abordando os principais aspectos do trabalho a serem divulgados em redes sociais.
- Produzir vídeos de divulgação da Meteorologia com, com máximo de 5 minutos de duração (docentes, egressos, estudantes de graduação e pós-graduação), para divulgação científica contando com apoio institucional.



- Com a introdução tanto por agências federais como estaduais da necessidade de plano de divulgação científica nos projetos aprovados, as atividades de cultura e extensão de verão ser ampliadas no futuro.
-
- recentemente, foi criado o Projeto Eunice - Tempo bom para aprender Meteorologia, que visa levar o tópico de Ciências Atmosféricas a estudantes do ensino fundamental II, de forma presencial e online. Sua estruturação foi iniciada em 2022 e, a partir de 2024, iniciamos sua aplicação nas escolas. Pretendemos dar continuidade ao projeto e incluí-lo como uma Atividade Extracurricular (AEx).
- incentivar os estudantes a apresentarem seminários no DCA. Um primeiro passo foi dado, também com o intuito de minimizar a taxa de desligamento na graduação, através do Projeto Bem a Tempo em que estudantes veteranos da graduação ou da pós-graduação (bolsistas monitores) organizam seminários semanais tendo como público alvo os calouros do bacharelado em Meteorologia e demais interessados. Os monitores são os protagonistas de todo o processo, desde o convite a potenciais palestrantes, organização do calendário, elaboração de cartazes de divulgação, divulgação em mídias sociais (Instagram e Youtube) e elaboração dos certificados de participação.

3.4. Metas de inclusão e pertencimento

- intensificar as políticas de acolhimento aos estudantes
- melhorar a infraestrutura de convivência para os estudantes de graduação e pós-graduação, visando o fortalecimento e maior convivência social
- promover ações relacionadas às temáticas de diversidade, equidade e inclusão, e
- incentivar programas de tutorias para estudantes de graduação.

3.5. Metas de gestão



- continuar incentivando a participação dos docentes em todas as esferas de decisão da universidade, tanto através de representações eleitas como indicadas pelo DCA;

- repor e ampliar o número de funcionários para apoio nas atividades administrativas e de pesquisa;

- melhorar a infraestrutura das dependências do DCA (pintura, projetor, banheiros, sofás, cadeiras ergométricas, etc.);

- melhorar a infraestrutura para atividades didáticas.

- em alinhamento com os objetivos gerais da Universidade serão buscadas ações que visem a melhoria das condições de trabalho dos servidores técnico-administrativos e docentes, oferecendo possibilidades de capacitação e aperfeiçoamento, buscando recursos orçamentários ou externos para a realização de cursos de interesse pessoal e que possam trazer também benefícios para o DCA. Importante também que haja suporte técnico a todos, para que processos como avaliações e progressões possam ser atendidos de forma natural e eficiente. É importante que esses processos sejam contínuos e não apenas em períodos exigidos pela Universidade.

- nossa infraestrutura carece de manutenção e atualização. Será nosso objetivo buscar recursos para melhoria de nossa infraestrutura didática e laboratorial, fundamentais para o ensino e a pesquisa realizada no departamento. Será incentivada a busca de recursos externos que permitam a modernização de nossas instalações.

- melhorar o entendimento da nova lei de licitações, bem como estabelecer critérios de priorização de demandas, para que a execução orçamentária do DCA e, por sua vez, do IAG possam ser executadas de forma eficiente e adequada às necessidades.

- o atendimento às necessidades atuais da sociedade requer revisão de nossos objetivos e metas. Assim, para que nossos cursos de graduação e pós-graduação possam estar alinhados com essas necessidades, nossos órgãos colegiados devem rever a sua atuação, buscando maior integração entre as atividades realizadas, evitando



sobreposições ou pouca participação da comunidade interna e externa. Será um papel de extrema importância da gestão do departamento a articulação entre as diversas atividades realizadas.

3.6. Outras metas do Departamento (nacionalização, internacionalização, laboratórios, centros, núcleos etc.)

4. Explicitação dos indicadores para acompanhamento do desempenho

Acompanhamento

Para o acompanhamento das metas previstas no Projeto Acadêmico do Departamento de Ciências Atmosféricas, bem como dos projetos individuais de seus docentes, serão organizadas reuniões ou workshops anuais, durante os quais serão analisados os resultados obtidos no período. A cada evento será elaborado um relatório, contendo metas atingidas e ajustes necessários ao Projeto Acadêmico, contendo sugestões para o próximo período. Para acompanhamento da atividade docente, serão utilizados como referência os indicadores estabelecidos no Plano Acadêmico do IAG.

Com essas ações, acreditamos proporcionar aos integrantes do Departamento de Ciências Atmosféricas, em todos os níveis, um melhor direcionamento de suas atividades, buscando sanar deficiências já identificadas e abordar questões importantes que permitirão uma melhor atuação nas diversas áreas mencionadas.

No próximo período será importante avaliar os impactos iniciais da reestruturação da graduação, como a redução da carga horária, inclusão de novas disciplinas optativas, exclusão de disciplinas obrigatórias e a ampliação das disciplinas optativas interinstitucionais e interdisciplinares. Essa avaliação buscará medir os efeitos dessas mudanças na evasão, no número de ingressantes e formandos, e na qualidade da



formação dos estudantes, garantindo que as novas ofertas curriculares contribuam para uma educação mais completa e alinhada com as demandas do mercado.

5. Principais desafios esperados para o período

- reposição do quadro docente e funcional em função de aposentadorias;
- diminuir a evasão na graduação;
- aumentar o número de estudantes de pós-graduação;
- ampliar a internacionalização tanto da graduação como da pós-graduação;
- ampliar os recursos financeiros para as pesquisas científicas.

6. Quadro funcional atual e esperado

Espera-se no próximo período contratar novos docentes em função de aposentadorias e expansão para novas áreas de pesquisas (paleoclimatologia, assimilação de dados, etc.). No período deverão ser contratados novos funcionários em função da aposentadoria de vários e aumentar a infra-estrutura de pesquisa através da contratação de pelo menos três novos técnicos de laboratório.

7. Informações adicionais não contempladas nos itens anteriores

O DCA atuou ativamente no item inovação, como indicam os projetos relacionados abaixo:

- 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. - Ganhou 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 (S500 para S10), 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.