

Meteorologia

Catálogo de Graduação 2026



INSTITUTO DE
ASTRONOMIA,
GEOFÍSICA
E CIÊNCIAS
ATMOSFÉRICAS



PREFÁCIO

Este catálogo contém informações gerais do curso de Bacharelado em Meteorologia, apresentando a grade curricular para 2026, descrição das disciplinas obrigatórias que compõem a grade e das disciplinas optativas a cargo do IAG. Contém também informações gerais para orientar o aluno quanto aos procedimentos e decisões que deve tomar a cada etapa do curso

Para outros esclarecimentos não contidos aqui, procure informações no Serviço de Graduação.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor: Prof. Dr. Aluisio Augusto Cotrim Segurado
Vice-Reitora: Profa. Dra. Liedi Legi Bariani Bernucci

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Pró-Reitor: Prof. Dr. Marcos Garcia Neira

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

Diretor: Prof. Dr. Edmilson Dias de Freitas
Vice-Diretor: Prof. Dr. Gastão Cesar Bierrenbach Lima Neto
Divisão Acadêmica: Sra. Mirian Megumi Sawada Nunes
Serviço de Graduação: Sra. Livia Aparecida Vieira da Rocha Provasi

DEPARTAMENTOS

Astronomia (AGA) – Chefe: Profa. Dra. Silvia Cristina F. Rossi
Ciências Atmosféricas (ACA) – Chefe: Profa. Dra. Rachel Ifanger Albrecht
Geofísica (AGG) – Chefe: Prof. Dr. Jorge Luís Porsani

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO

Presidente: Prof. Dr. Alex Cavalieri Carciofi
Vice-Presidente: Profa. Dra. Andréa Teixeira Ustra
Titulares: Prof. Dr. Reinaldo Santos de Lima
Profa. Dra. Thais Eunice Pires Idiart
Profa. Dra. Daniele C. de P. Caldeira Brandt
Profa. Dra. Liliana Alcazar Diogo
Profa. Dra. Adalgiza Fornaro
Prof. Dr. Micael Amore Cecchini
Julia Krzywy de Sá (repres. discente)
Thiago Barbosa do Carmo (repres. discente)

Suplentes: Prof. Dr. Gastão Cesar Bierrenbach Lima Neto
Prof. Dr. Phillip Andreas Brenner Galli
Prof. Dr. Victor Sacek
Prof. Dr. Cassiano Antonio Bortolozo
Prof. Dr. Carlos Frederico Mendonça Raupp
Profa. Dra. Rachel Ifanger Albrecht
José Carlos Lima Rocha Junior (repres. discente)
Júlia Sobral Coutinho (representante discente)

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CONTATOS

Divisão Acadêmica	atac-iag@usp.br	3091.4761 / 4752
Serviço de Graduação	gradiag@usp.br	3091.4768 / 4699
Biblioteca	bibiag@usp.br	3091.4771
Departamento de Ciências Atmosféricas	ciencias.atmosfericas@iag.usp .br	3091.4713 / 4731
Departamento de Geofísica	geofisica@iag.usp.br	3091.4755 / 4760
Departamento de Astronomia	astronomia@iag.usp.br	3091.2800 / 2710

- Endereço:

Rua do Matão, 1226, Cidade Universitária - Butantã

São Paulo - SP

CEP 05508-090

ÍNDICE

Instruções Básicas.....	05
Departamento de Ciências Atmosféricas (ACA)	
- Corpo Docente.....	17
Estrutura Curricular para 2026 – Disciplinas Obrigatórias – ACA.....	19
Descrição das Disciplinas Obrigatórias.....	24
- Disciplinas do Departamento de Ciências Atmosféricas.....	24
- Disciplina Interdepartamental do IAG.....	52
- Disciplinas do Instituto de Física.....	53
- Disciplinas do Instituto de Matemática e Estatística.....	57
- Disciplinas do Instituto Oceanográfico.....	61
Estrutura Curricular para 2026 – Disciplinas Optativas Eletivas – ACA.	62
Descrição das Disciplinas Optativas.....	66
- Disciplinas do Interdepartamentais do IAG.....	66
- Disciplinas do Departamento de Ciências Atmosféricas.....	69
- Disciplinas do Departamento de Astronomia.....	77
- Disciplinas do Departamento de Geofísica.....	84
Disciplinas do Departamento de Ciências Atmosféricas obrigatórias para cursos de outras Unidades.....	86
- Curso de Licenciatura em Geociências.....	86
- Curso de Engenharia Ambiental.....	86
Calendário Escolar 2026.....	88
Normas para uso da rede de informática do IAG.....	89
Código de Ética da Universidade de São Paulo.....	94

INSTRUÇÕES BÁSICAS

1. Carga horária semanal

Mínima: 12 “horas-aula”

Máxima: 40 “horas-aula”

Em cada período letivo, a carga horária mínima para a matrícula não poderá ser inferior a doze horas/aula semanais, excetuados os casos de matrículas para conclusão de curso, os de impedimento decorrente de reprovações em "disciplinas requisito" e os de força maior, assim considerados segundo critério da CG da Unidade (Art. 73 RG).

2. Horário

Consulte os horários cadastrados no sistema Júpiter Web. Inclua na matrícula somente as disciplinas previstas para o presente semestre, respeitando o cumprimento de requisitos (ver abaixo) quando for o caso.

Atenção: conflitos de horários invalidam a matrícula, já que é vedado ao aluno cursar duas disciplinas cujas aulas sejam ministradas simultaneamente.

4. Requisitos

São as disciplinas cuja realização prévia, com aprovação, é exigida para a matrícula em outras disciplinas. A falta de requisito invalida a matrícula.

5. Retificações

- I. De matrícula: retifique, dentro do prazo permitido, eventuais erros ou problemas. Consultar período disponível para cada semestre no calendário USP (<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>).

- II. De notas e frequência: verifique a exatidão dos dados contidos no histórico escolar e requeira diretamente ao docente ministrante da disciplina.

6. Trancamento

Interrupção das atividades escolares, solicitada pelo aluno à Comissão de Graduação (CG) em formulário próprio, acompanhada de justificativa. Existem duas modalidades: Trancamento Parcial e Trancamento Total.

- I. Trancamento Parcial, em uma ou mais disciplinas - procedente caso o número de créditos-aula restante na matrícula não seja inferior a doze.
- II. Trancamento Total, em todas as disciplinas constantes na matrícula do semestre - procedente caso o aluno já tenha completado pelo menos 24 créditos em semestres anteriores e caso o aluno já não tenha sido reprovado por faltas, cuja soma de créditos das disciplinas não ultrapasse vinte e cinco por cento do total de créditos de sua matrícula no correspondente período letivo. Casos excepcionais serão julgados pela Comissão de Graduação.

7. Cancelamento da Matrícula ou Desligamento do Curso

Cessaçã total do vínculo do aluno com a Universidade, resultando de:
(art. 75, RG)

- I - Ato Voluntário
 - (a) por transferência;
 - (b) por expressa manifestação da vontade.
- II - Ato Administrativo
 - (a) motivos disciplinares;
 - (b) ultrapassar o prazo de três anos de trancamento total de matrícula;
 - (c) não se matricular por dois semestres consecutivos;
 - (d) não obter nenhum crédito em dois semestres consecutivos, excetuando os períodos de trancamento total;

- (e) se for reprovado por frequência em todas as disciplinas em que se matriculou em qualquer um dos dois semestres do ano de ingresso;
- (f) se verificada a matrícula simultânea em cursos de graduação da USP e de outra instituição pública de ensino superior;
- (g) se verificado que o aluno já tenha anteriormente sido diplomado pela USP, ou cumprido todos os requisitos para a obtenção do referido diploma, no mesmo curso de graduação em que esteja solicitando a matrícula;
- (h) se verificado, a qualquer momento, em procedimento definido pelo Conselho de Inclusão e Pertencimento que assegure o contraditório e a ampla defesa, que o aluno não faz jus à política de inclusão da qual se beneficiou para ingresso na USP.

Fica condicionada à decisão da CG a matrícula do aluno que: (art. 76, RG)

- (a) Não obtiver aprovação em pelo menos vinte por cento dos créditos em que se matriculou nos dois semestres anteriores;
- (b) Não integralizar os créditos para a conclusão de seu curso no prazo máximo definido pela Congregação da Unidade.

8. Retorno ao curso

Os alunos que tiverem sua matrícula cancelada por ato administrativo (itens b, c, d, e), poderão requerer, uma única vez e no máximo até cinco anos após o cancelamento, seu retorno à USP, desde que devidamente justificadas as causas que provocaram o cancelamento e condicionada ao julgamento pela Comissão de Graduação.

As transferências e os graduados terão preferência para o preenchimento de vagas em relação aos pedidos de retorno.

Permitida a reativação de matrícula, a CG estabelecerá as adaptações curriculares indispensáveis à reintegração do aluno (art. 80, RG) e o aluno passará por acompanhamento acadêmico semestralmente. Neste caso, a CG pode decidir pelo cancelamento de sua matrícula, caso haja baixo rendimento do estudante.

9. Avaliação do rendimento escolar

A avaliação do rendimento escolar do aluno será feita em cada disciplina, em função de seu aproveitamento verificado em provas e trabalhos decorrentes das atividades previstas.

Fica assegurado ao aluno o direito de revisão de provas e trabalhos escritos, a qual deve ser solicitada ao próprio professor responsável pela disciplina em questão. Da decisão do professor responsável pela disciplina cabe recurso para exame de questões formais ou suspeição, ao Conselho do Departamento ou órgão equivalente (art. 81 RG Resolução 5365/06).

É obrigatório o comparecimento do aluno às aulas e a todas as demais atividades previstas.

Será aprovado, com direito aos créditos correspondentes, o aluno que obtiver nota final igual ou superior a 5,0 (cinco) e tenha, no mínimo, 70% de frequência na disciplina.

10. Segunda Avaliação

- I. Os alunos que não tenham alcançado nota final de aprovação em disciplinas de graduação, poderão efetuar uma recuperação, que consistirá de provas ou trabalhos programados pelo professor responsável, a serem realizados no semestre subsequente, antes do período para retificação de matrículas.
- II. O sistema de recuperação é oferecido apenas nas disciplinas obrigatórias, para alunos regularmente matriculados, que tenham frequência mínima de 70% e nota final não inferior a 3,0 (três).
- III. A nota final da disciplina será a média simples entre a média semestral e a nota da segunda avaliação.
- IV. No caso das disciplinas optativas, a segunda avaliação não é oferecida, pois se considera que o sistema de provas substitutivas, adotado pelos professores na avaliação semestral, seja suficiente para a recuperação da nota. (Critérios aprovados em 11/12/2007, na reunião do Conselho do Departamento de Ciências Atmosféricas)

11. Calendário Escolar

O Calendário Escolar é fixado (<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>) anualmente pela Pró-Reitoria de Graduação. Os prazos nele estabelecidos devem ser cumpridos rigorosamente, sobretudo no que se refere aos prazos de matrícula. A não observância desses prazos poderá acarretar prejuízos para o aluno.

12. Monitorias

Semestralmente, são abertas inscrições para monitoria em disciplinas de graduação. Podem candidatar-se alunos de graduação e pós-graduação que já tenham cursado a disciplina em questão, ou similar.

13. Iniciação Científica

A Iniciação Científica (IC) tem por objetivo integrar o aluno num grupo de pesquisa, onde participará de um projeto e receberá ensinamentos sobre o método científico e o tema de pesquisa.

Para realizar a IC, o aluno deve contatar um professor de sua área de interesse. Durante o programa, o aluno poderá candidatar-se a uma bolsa de IC oferecida pelas agências governamentais: CNPq ou FAPESP.

A USP também oferece bolsas nas vertentes de Pesquisa, Ensino, Extensão e Inclusão e Pertencimento através do Programa Unificado de Bolsas (PUB) – coordenado pelas Pró-Reitorias de Graduação, de Pesquisa e Inovação, de Cultura e Extensão Universitária e de Inclusão e Pertencimento.

Os critérios de seleção e aceitação são definidos em seus editais específicos.

14. Deliberações da CG

DELIBERAÇÃO 001/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003.

Delibera sobre alunos não matriculados

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 67ª Reunião, realizada em 25/08/2003, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – Uma vez constatada a existência de alunos não regularmente matriculados e que estejam frequentando as aulas, o professor deverá orientá-los a procurar a Seção de Alunos para normalizarem a situação.

Parágrafo único – O professor não deverá proceder à avaliação final ou parcial de alunos que não estiverem regularmente matriculados.

Artigo 2º – Não serão regularizadas matrículas solicitadas extemporaneamente e que não tenham seguido os trâmites normais fixados pela Comissão de Graduação.

DELIBERAÇÃO 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003.

A CG/IAG, em sua 119ª Reunião Ordinária, de 26/11/2009, revogou a Deliberação 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003.

DELIBERAÇÃO 003/CG-IAG, de 18 de fevereiro de 2004.

Delibera sobre a Cerimônia de Colação de Grau

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 70ª Reunião, realizada em 18/02/2004, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – A Cerimônia de Colação de Grau será realizada tão somente quando forem cumpridos todos os prazos regimentais.

Parágrafo 1º – A participação na Cerimônia de Colação de Grau só será permitida uma única vez.

Parágrafo 2º – Em caso da necessidade do Grau, o requerente poderá pedir uma antecipação da sua colação devidamente documentada.

DELIBERAÇÃO 004/CG-IAG, de 12 de março de 2007.

Delibera sobre os aproveitamentos de estudos

Versão consolidada das deliberações 004 e 009.

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 95ª Reunião, realizada em 12/03/2007, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – As solicitações de aproveitamentos de estudos, por disciplinas idênticas cursadas em diferentes Unidades USP, possuindo os mesmos códigos e ementas, serão aprovadas internamente pela CG-IAG, sem a necessidade de tramitação em outras Unidades USP.

Parágrafo Único - A Seção de Graduação será responsável pela conferência destas informações, excluindo-se a obrigatoriedade de emissão de parecer por membro deste Colegiado, porém, os aproveitamentos continuarão sendo aprovados pela CG-IAG.

Artigo 2º - Os pedidos de aproveitamentos de estudos/dispensa para disciplinas cursadas há mais de 5 (cinco) anos, mesmo que idênticas, deverão ser analisados pelo Departamento ou Comissão de Graduação da Unidade responsável.

DELIBERAÇÃO 005/CG-IAG, de 25 de outubro de 2007.

A CG/IAG, em sua 132ª Reunião Ordinária, de 27/04/2011, revogou a Deliberação 005/CG-IAG, de 25 de outubro de 2007.

DELIBERAÇÃO 006/CG-IAG, de 26 de novembro de 2009.

Delibera sobre a tramitação e análise de requerimentos

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 119ª Reunião, realizada em 26/11/2009, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – Não serão admitidas matrículas de alunos em disciplinas com falta de requisito, devendo seguir a estrutura curricular do referido curso, salvo as exceções justificadas pelo Coordenador ou definidas pelo Conselho de Departamento responsável pelas disciplinas.

Artigo 2º – Todos os requerimentos de matrícula serão analisados pelo Coordenador do curso, no âmbito da CoC, se necessário, que deliberará sobre a matéria, consultado o ministrante quando oportuno.

Parágrafo 1º - A CG/IAG deliberará apenas os casos excepcionais.

Ficando, portanto revogada a Deliberação 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003, que deliberava sobre matrícula em disciplina com falta de requisito.

DELIBERAÇÃO 007/CG-IAG, de 23 de setembro de 2010.

A CG/IAG, em sua 250ª Reunião Ordinária, de 22/06/2023, revogou a Deliberação 007/CG-IAG, de 23/09/2010.

DELIBERAÇÃO 008/CG-IAG, de 23 de março de 2017.

A CG/IAG, em sua 234ª Reunião Ordinária, de 25/11/2021, revogou a Deliberação 008/CG-IAG, de 23/03/2017.

DELIBERAÇÃO 009/CG-IAG, de 25 de novembro de 2021.

Delibera sobre os aproveitamentos de estudos

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 234ª Sessão Ordinária, realizada em 25/11/2021, decidiu sobre a inclusão do artigo 2º à Deliberação 004/CG-IAG, de 12/03/2007, conforme texto a seguir:

DELIBERAÇÃO:

Artigo 2º - Os pedidos de aproveitamentos de estudos/dispensa para disciplinas cursadas há mais de 5 (cinco) anos, mesmo que idênticas, deverão ser analisados pelo Departamento ou Comissão de Graduação da Unidade responsável.

Ficando revogada, portanto, a Deliberação 008/CG-IAG, de 23 de março de 2017, que deliberava sobre os pedidos de disciplinas cursadas há mais de 7 (sete) anos.

DELIBERAÇÃO 010/CG-IAG, de 25 de maio de 2023.

Delibera sobre as matrículas e retificações de matrícula, aos alunos de graduação do IAG, fora dos prazos estabelecidos no Calendário Escolar da USP

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 249ª Sessão Ordinária, realizada em 25/05/2023, aprovou a deliberação, considerando que:

- I) De acordo com o Artigo 70 do Regimento Geral da USP e com a Resolução CoG nº 4599/1998, compete ao aluno efetuar sua matrícula nos prazos estabelecidos pelo Calendário Escolar;
- II) As informações pertinentes aos prazos de matrícula e de retificação de matrícula são amplamente divulgadas por diversas formas de comunicação (e-mail institucional, Sistema Júpiter Web e outros);
- III) Grande parte das solicitações de matrícula e de retificação de matrícula fora dos prazos estabelecidos pelo Calendário Escolar é formalizada com motivos que não caracterizam excepcionalidade;
- IV) A matrícula na USP é interativa e online, podendo ser realizada em qualquer localidade e por diversos dispositivos com acesso à internet.

Com isso, baixa o seguinte texto.

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º - As matrículas e as retificações de matrículas nos cursos de Bacharelado em Astronomia, Bacharelado em Geofísica e Bacharelado em Meteorologia do IAG/USP deverão ser rigorosamente feitas pelos discentes nos prazos estipulados pelo Calendário Escolar da USP.

§ 1º Entende-se por retificação de matrícula a inclusão e exclusão de disciplinas e a inserção de requerimentos.

§ 2º Casos excepcionais, devidamente justificados e comprovados, poderão ser analisados pela Comissão de Graduação do IAG, desde que a solicitação seja feita ao Serviço de Graduação, por meio padronizado através de procedimento administrativo até o **quinto dia útil** após o término do prazo regulamentar do período de retificação de matrículas, cabendo ao Serviço de Graduação recusar as solicitações que não cumpram este prazo.

Artigo 2º - A matrícula fora do prazo, quando deferida, estará condicionada à existência de vaga e/ou aceitação do requerimento de matrícula na(s) disciplina(s) solicitadas pelo(a) aluno(a).

DELIBERAÇÃO 011/CG-IAG, de 25 de maio de 2023.

Delibera sobre requerimentos de matrícula em disciplinas com conflito de horário

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 249ª Sessão Ordinária, realizada em 25/05/2023, aprovou a deliberação, considerando que:

- De acordo com a Ementa nº 6 do Conselho de Graduação da USP, de 14/09/2000, a matrícula em disciplinas com superposição de horário, excepcionalmente, a critério da Comissão de Graduação, poderá ser autorizada desde que seja possível a frequência de no mínimo 70% das aulas em cada disciplina.

Com isso, baixa o seguinte texto.

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º - Em regra, a Comissão de Graduação do IAG indeferirá os requerimentos de matrícula em disciplinas com conflito de horário, salvando-se os casos em consonância com a Ementa indicada acima.

Parágrafo único - O Serviço de Graduação do IAG está autorizado pela CG-IAG a indeferir tais requerimentos à medida que os colete, pelo Sistema Júpiter Web, após o período de retificação de matrículas, de acordo com o Calendário Escolar.

Artigo 2º - Em casos excepcionais, mediante apresentação de fatos novos, os(as) alunos(as) poderão interpor recurso, em formulário específico, que serão analisados pelos coordenadores dos cursos do IAG, aos quais as disciplinas sejam de responsabilidade de seus respectivos Departamentos.

DELIBERAÇÃO 012/CG-IAG, de 22 de junho de 2023.

Delibera sobre a tramitação de documentação obrigatória para a realização de estágios.

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 250ª Sessão Ordinária, realizada em 22/06/2023, decidiu sobre a edição da Deliberação 007/CG-IAG e sobre a instrução dos relatórios semestral e final de estágio, conforme texto a seguir:

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º - Os documentos obrigatórios para a concessão de estágios (Termo de Compromisso e Plano de Trabalho do Estágio) a serem firmados entre o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG/USP e as empresas externas à Universidade de São Paulo, deverão ser apresentados ao Serviço de Graduação com, no mínimo, 30 dias de antecedência para início das atividades propostas no estágio.

Parágrafo 1º – Não serão aceitos os documentos apresentados fora do prazo determinado.

Artigo 2º - Os relatórios semestral e final devem ser elaborados pela(o) própria(o) aluna(o) estagiária(o). De forma geral, devem informar somente, e detalhadamente, as atividades realizadas pela(o) estagiária(o), comentando as metodologias, procedimentos e/ou técnicas empregadas. O pretendido é que a(o) aluna(o) relate de forma pessoal as atividades realizadas de forma clara, objetiva e coerente, e que tipo de aperfeiçoamento e/ou aprendizagem foram adquiridos com as atividades do estágio na respectiva área de atuação.

Ficando revogada, portanto, a Deliberação 007/CG-IAG, de 23 de setembro de 2010, que tratava sobre a tramitação de documentação obrigatória para a realização de estágios, visto a necessidade de sua atualização.

DEPARTAMENTO
DE
CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS (ACA)

Chefe: Profª Drª Rachel Ifanger Albrecht

Vice-Chefe: Prof. Dr. Ricardo de Camargo

Representantes Titulares junto à Comissão de Graduação:

Profª Drª Adalgiza Fornaro

Prof. Dr. Micael Amore Cecchini

Representantes Suplentes junto à Comissão de Graduação:

Prof. Dr. Carlos Frederico Mendonça Raupp

Profª Drª Rachel Ifanger Albrecht

Comissão Coordenadora do Curso de Meteorologia:

Prof. Dr. Micael Amore Cecchini (Coordenador)

Prof. Dr. Carlos Frederico M. Raupp (Vice-coordenador)

Prof. Dr. Ricardo de Camargo

Prof. Dr. Ricardo Hallak

Prof. Dr. Eloi Medina Galego (IME)

Prof. Dr. Alexandre Lima Correia (IF)

Bruna Souza Maas (representante discente titular)

CORPO DOCENTE DO ACA

Adalgiza Fornaro – Professor Associado

Augusto José Pereira Filho (*) – Professor Associado

Carlos Augusto Morales Rodriguez – Professor Associado

Carlos Frederico Mendonça Raupp – Professor Doutor

Edmilson Dias de Freitas – Professor Titular

Fábio Luiz Teixeira Gonçalves – Professor Associado

Humberto Ribeiro da Rocha – Professor Titular

Márcia Akemi Yamasoe – Professor Associado

Marco Aurélio de Menezes Franco – Professor Doutor

Maria de Fátima Andrade – Professor Titular

Micael Amore Cecchini – Professor Doutor

Pedro Leite da Silva Dias – Professor Titular

Rachel Ifanger Albrecht – Professor Doutor

Ricardo de Camargo – Professor Associado

Ricardo Hallak – Professor Doutor

Rita Yuri Ynoue – Professor Associado

Rosmeri Porfírio da Rocha – Professor Associado

* Docente aposentado, em atividade com contrato de adesão.

BACHARELADO EM METEOROLOGIA

O curso de Bacharelado em Meteorologia é de responsabilidade do Departamento de Ciências Atmosféricas, que faz parte do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP). A meta do curso é que o bacharel formado tenha sólida base científica e profissional, além de capacidade para desenvolver novas tecnologias de observação e métodos conceituais e de previsão. Com esta formação o bacharel terá possibilidade de gerar, analisar e interpretar produtos meteorológicos para aplicação nos diversos ramos da Ciência em função das demandas sociais, com visão crítica, criativa, ética e humanística.

Mais de 360 bacharéis foram formados desde a criação do curso em 1977. O curso tem duração de 4 anos, totalizando 3251 horas, das quais 330 são referentes ao trabalho de conclusão de curso (TCC) e 60, de estágio obrigatório. Em número de créditos, são 165 em disciplinas, obrigatórias (153) e eletivas (12). O curso é estruturado em forte fundamentação matemática (cálculo, álgebra, vetores e geometria, estatística, computação) e física (teóricas e laboratórios), assim como dos conceitos básicos de Meteorologia (instrumentos, termodinâmica, radiação, climatologia, sinótica). Destacando-se ainda a sólida formação nos conceitos avançados (dinâmica atmosférica, micrometeorologia, hidrometeorologia, agrometeorologia, radares, satélites). A moderna e atualizada infraestrutura oferecida, abrange desde a biblioteca até laboratórios computacionais para aquisição, tratamento de bases de dados meteorológicos, processadores com alta capacidade para aplicação de modelos numéricos visando diagnósticos e prognósticos de condições atmosféricas. Também há disponibilidade de laboratórios instrumentalizados para aquisição de dados de temperatura, umidade relativa, direção e velocidade de ventos, radiação atmosférica, pressão, assim como de poluentes atmosféricos.

No Departamento de Ciências Atmosféricas, além da Estação Meteorológica em funcionamento há 90 anos, há 10 importantes laboratórios de pesquisa onde os alunos podem desenvolver projetos de iniciação científica e treinamento, além de apoio às atividades didáticas.

**ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO
DE METEOROLOGIA PARA 2026**

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS								
INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP CURSO: Bacharelado em Meteorologia PERÍODO: Integral								
						Duração:	Ideal:	08 sem.
							Mínima:	06 sem.
							Máxima:	12 sem.
<i>Disciplinas Obrigatórias</i> Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
1400101 Introdução às Ciências da Terra e do Universo	-		02	00	02			1º
4302111 Física I	-		06	00	06	90		1º
4302113 Física Experimental I	-		04	00	04	60		1º
MAT2453 Cálculo Diferencial e Integral I	-		06	00	06	90		1º
MAT0112 Vetores e Geometria	-		04	00	04	60		1º
			22	00	22	330		

Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
4302112 Física II	4302111		04	00	04	60		2º
4302114 Física Experimental II	4302113		04	00	04	60		2º
4300208 Introdução à Termodinâmi ca	4302111		04	00	04	60		2º
ACA0116 Introdução às Ciências Atmosféricas I	-		02	00	02	30		2º
MAT2454 Cálculo Diferencial e Integral II	MAT2453		04	00	04	60		2º
MAT0122 Álgebra Linear I	MAT0112		04	00	04	60		2º
			20	00	20	300		
4302211 Física III	4302111 MAT0112 MAT2454		04	00	04	60		3º
4302213 Física Experimental III	4302114		04	02	06	120		3º
ACA0117 Introdução às Ciências Atmosféricas II	ACA0116		02	00	02	30		3º
ACA0221 Instrumentos Meteoroló- gicos e Métodos de Observação	ACA0116		03	00	03	45		3º
MAC0115 Introdução à Computação para Ciências Exatas e Tecnologia	-		04	00	04	60		3º
MAT0216 Cálculo Diferencial e Integral III	MAT2454		06	00	06	90		3º
			23	02	25	405		

Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
4302212 Física IV	4302112 4302211		04	00	04	60		4º
4302214 Física Experimental IV	4302212 4302213		04	02	06	120		4º
ACA0223 Climatologia I	ACA0117		04	00	04	60		4º
ACA0324 Meteorologia Física I	4302112 ACA0117 MAT2454		04	00	04	60		4º
MAP2223 Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias e Aplicações	MAT2454		03	00	03	45		4º
MAT0220 Cálculo Diferencial e Integral IV			04	00	04	60		4º
			23	02	27	405		
ACA0226 Climatologia II	ACA0223	ACA0537	04	00	04	60		5º
ACA0326 Meteorologia Física II	4302112 4302211 4302212 MAT2454		06	00	06	90		5º
ACA0522 Meteorologia Sinótica I	ACA0223 MAC0115 MAT0112		03	00	03	45		5º
ACA0537 Meteorologia Dinâmica I	MAT0112 MAT0216		05	00	05	75		5º
IOF0201 Fundamentos de Oceanografia Física	-		03	00	03	45		5º
MAP2313 Tópicos de Matemática Aplicada	MAP2223 MAT0216		04	00	04	60		5º
			25	00	25	375		

Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
ACA0413 Meteorologia por Satélite	ACA0326		04	00	04	60		6º
ACA0429 Agrometeorologia	ACA0326		04	00	04	60		6º
ACA0523 Meteorologia Sinótica II	ACA0522 ACA0537		04	00	04	60		6º
ACA0538 Meteorologia Dinâmica II	ACA0537		04	00	04	60		6º
MAP0214 Cálculo Numérico com Aplicações em Física	MAC0115 MAT2453		04	00	04	60		6º
			20	00	20	300		
ACA0339 Hidrometeorologia	ACA0226 ACA0324		04	00	04	60		7º
ACA0412 Meteorologia com Radar	ACA0324 ACA0413 ACA0523		04	00	04	60		7º
ACA0510 Trabalho de Conclusão de Curso I	-		01	04	05	135		7º
ACA0524 Meteorologia Sinótica III	ACA0523 MAP0214		04	00	04	60		7º
ACA0539 Meteorologia Dinâmica III	ACA0538 MAP2223 MAT0122 MAT0220		04	00	04	60		7º
			17	04	21	375		
ACA0321 Micrometeorologia	ACA0538		04	00	04	60		8º
ACA0520 Trabalho de Conclusão de Curso II	-		01	06	07	195		8º
ACA0550 Estágio Curricular Obrigatório	ACA0324 ACA0523 ACA0538		00	02	03	60	*60	8º
			05	08	14	315		

*Carga horária de estágio

1.	Total de créditos em disciplinas do núcleo básico	169
	Total de créditos em optativas	12
	Total Geral de Créditos	181

2.	Total de créditos e carga horária necessários para conclusão do curso:		
A. Disciplinas Obrigatórias:	Créditos		Carga Horária
	. Aula	153	2295
	. Trabalho	16	480
B. Disciplinas Optativas:	Créditos		Carga Horária
	. Aula	12	180
C. Atividades Extensionistas (AEx)			Carga horária
			296
E. Estágio			60
D. Carga Horária Total Geral do Curso (Total + Estágio + AEx):	181	3251 horas

- A disciplina ACA0550 "Estágio Curricular Obrigatório" deverá ser cursada por alunos ingressantes a partir do 1º semestre de 2018.
- O número de 12 créditos em optativas eletivas necessário para a conclusão do curso refere-se ao total de créditos (somando-se créditos aula e trabalho).
- A disciplina 1400101 – Introdução às Ciências da Terra e do Universo é obrigatória para ingressantes a partir de 2025.

DESCRIÇÃO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

a) Disciplinas do Departamento de Ciências Atmosféricas

ACA0116 “INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS I”

Objetivos: Esta disciplina constitui o primeiro contato dos ingressantes com a área de Ciências Atmosféricas. A intenção principal é apresentar as principais áreas de atuação da Meteorologia e os principais conceitos básicos que necessitam dos fundamentos de Cálculo e Física. Desta forma, espera-se explicitar as relações intrínsecas entre as diferentes disciplinas do ciclo básico, de modo a contribuir com a redução da evasão de ingressantes.

Conteúdo: Noções básicas sobre procedimentos operacionais para a previsão do tempo: observações operacionais de variáveis meteorológicas, observações por satélite e modelagem numérica. Papel da radiação solar na formação e manutenção da estrutura térmica da atmosfera. Camadas atmosféricas e suas propriedades físicas. Efeito estufa. Presença de vapor d'água na atmosfera terrestre: pressão de vapor, umidade relativa, absoluta e específica. Tipos de nuvens. Circulação geral da atmosfera.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: AHRENS, D.C. – Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment. Ninth Edition. Brooks Cole, 2008, 624p.

AGUADO, E & BURT, J.E. – Understanding Weather and Climate. Fifth Edition. Prentice Hall, 2009, 608p.

BARRY, R.G. & CHORLEY, R.J. – Atmosfera, Tempo e Clima. Nona Edição. Bookman Editora, 2013, 512p.

ACA0117 “INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS II”

Objetivos: Esta disciplina visa aprofundar os conhecimentos gerais do aluno sobre Ciências Atmosféricas. A intenção principal é a aplicação de equações matemáticas e físicas para explicar os fenômenos atmosféricos.

Conteúdo: Escalas de movimentos atmosféricos e suas características. Efeito da rotação da Terra: força de Coriolis e vento geostrófico. Sistemas atmosféricos: massas de ar, frentes, ciclones, furacões, tempestades severas. Noções sobre clima e mudanças climáticas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: AHRENS, D.C. – Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment. Ninth Edition. Brooks Cole, 2008, 624p.

AGUADO, E & BURT, J.E. – Understanding Weather and Climate. Fifth Edition. Prentice Hall, 2009, 608p.

BARRY, R.G. & CHORLEY, R.J. – Atmosfera, Tempo e Clima. Nona Edição. Bookman Editora, 2013, 512p.

ACA0221 “INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS E MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO”

Objetivos: O objetivo da disciplina é mostrar instrumentos utilizados na medição de variáveis meteorológicas, nos aspectos dos princípios físicos de funcionamento, desempenho, calibração, montagem e manutenção de uma estação meteorológica.

Conteúdo: Definições e princípios físicos básicos para medição das variáveis meteorológicas fundamentais: temperatura do ar, umidade do ar, pressão atmosférica, velocidade do vento, precipitação, evaporação, radiação. Erros de medição.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 03

Requisito: ACA0116

Bibliografia: World Meteorological Organization (WMO) (1997). Guide to meteorological instruments and methods of observation. 6a ed., WMO No. 8. Geneva, Switzerland. Brock, F. and S. Richardson. Meteorological measurement systems (2001). Oxford University Press.

ACA0223 “CLIMATOLOGIA I”

Objetivos: Introduzir conceitos elementares sobre os fatores e sistemas meteorológicos que controlam o clima. Apresentar e discutir os conceitos básicos sobre a circulação geral da atmosfera. Apresentar noções básicas de estatística aplicada à análise de dados observacionais.

Conteúdo: Métodos estatísticos em climatologia: tratamento estatístico de dados; distribuição de probabilidades de elementos climáticos e testes de ajustes; distribuição bivariada e probabilidades condicionais; teoria de estimação de parâmetros estatísticos; correlação e regressão simples; correlação espacial; testes de hipóteses.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0117

Bibliografia: Wilks, D. S. Statistical methods in atmospheric sciences. Segunda Edição, Elsevier, 2006, 627pp. Fonseca, J. S. e Martins, G. A. Curso de estatística. Atlas, 1996, 320pp. Costa Neto, P. L. O. Estatística. Edgar Blucher, 1977, 264pp. Trewartha, G. T. An introduction to climate. 1980. Hartmann, D. L. Global physical climatology. Academic Press, 1994. Peixoto, J. P. e Oort, A. H. Physics of Climate. Springer, 1992, 520pp. Cavalcanti, I. F. A. et al. Tempo e Clima no Brasil. Oficina de Textos, 2009, 463pp.

ACA0226 “CLIMATOLOGIA II”

Objetivos: Discutir os padrões de clima em escala global, focalizando o entendimento do sistema climático através do balanço de energia, momentum e de água. Aprofundar os conceitos fundamentais dos métodos estatísticos de análise de dados climatológicos, visando o entendimento da variabilidade dos padrões de clima no domínio do tempo e da frequência.

Conteúdo: Noções de climatologia em escala global de longo prazo. Noções de paleoclimatologia. Aspectos dinâmicos e energéticos do sistema climático em seus componentes: atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. Introdução dos métodos estatísticos de análise espectral, componentes principais, regressão múltipla.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0223

Indicação de conjunto: ACA0537

Bibliografia: WIIN-NIELSEN - Dynamics Meteorology. WMO nº 364. HOLTON - Introduction to Dynamics Meteorology. 3ª Ed., 511p. GRISOLLET, G. e ARLEY - Climatologie: Méthodes et Practiques, 401p. THON - Some Methods of Climatological Analysis, WMO nº 199, 53p.

WILKS, D.S. - Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. NY: Academic Press, 1995, 468p.

ACA0321 “MICROMETEOROLOGIA”

Objetivos: Aplicar os conceitos de conservação de massa, energia e momento para descrever a formação e a estrutura da camada limite planetária atmosférica e sua evolução temporal e espacial. Destacando-se os transportes turbulentos e radiativos na atmosfera, os transportes de calor e umidade no solo e suas implicações no balanço de energia sobre superfícies naturais. Apresentar uma descrição da turbulência atmosférica, dos principais mecanismos de instabilidade que levam a sua formação. Introduzir os conceitos fundamentais do tratamento estatístico da turbulência.

Conteúdo: Formulação teórica do balanço de energia sobre superfícies naturais. Transporte de calor e umidade do solo. Descrição da estrutura vertical de temperatura, umidade e vento na camada limite planetária. Mecanismos de instabilidade hidrodinâmica. Tratamento estatístico da turbulência: média de Reynolds. Problema de fechamento de primeira ordem. Métodos de estimativa dos fluxos turbulentos na Camada Limite Superficial: covariância, aerodinâmico e balanço de energia. Lei do perfil logarítmico do vento. Teoria da similaridade de Monin-Obukhov. Propriedades da camada limite planetária em superfícies não homogêneas. Camada limite interna. Balanço de energia sobre uma superfície urbana. Ilha de calor urbana. Circulações locais associadas aos efeitos topográficos e de ocupação do solo. Brisas marítima e lacustre. Jatos de baixos níveis.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0539

Bibliografia: ARYA, S.P. - Introduction to Micrometeorology. San Diego: Academic Press, 1988, 307p. BRUTSAERT, W. - Evaporation into the Atmosphere, Theory, History and Applications. Dordrecht: D. Reidel, 1982, 299p. LANDESBURG, H.E. - The Urban Climate. New York: Academic Press, 1982, 275p. OKE, T.R. - Boundary Layer Climates. London: Methuen, 1978, 372p. REICHARDT, K. - Processos de Transferência no Sistema Solo-Planta-Atmosfera. Fundação Cargill, 1975, 285p. SORBJAN, Z. - Structure of Atmospheric Boundary Layer. New Jersey, Prentice Hall, 1989, 317p.

ACA0324 “METEOROLOGIA FÍSICA I”

Objetivos: Aplicar os conceitos básicos da termodinâmica clássica no estudo da estrutura vertical da atmosfera e das transformações de energia, principalmente aquelas associadas à mudança de estado do vapor d'água na atmosfera.

Conteúdo: Termodinâmica da atmosfera: equação de estado; primeira e segunda lei da termodinâmica. Diagramas termodinâmicos, estabilidade atmosférica e parâmetros conservativos. Microfísica de nuvens: mudanças de fase; nucleação e crescimento de gotas. Estrutura de nuvens quentes e frias. Desenvolvimento de tempestades.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: 4302112, ACA0117 e MAT2454

Bibliografia: WALLACE, J.M. e HOBBS, P.V. - Atmospheric Science: An Introductory Survey. Academic Press, New York, 2006, 467p. IRIBARNE, J.V. e GODSON, W.L. - Atmospheric Thermodynamics. D. Reidel Publishing Co., Holland, 1981, 259p. TSONIS, A.A. - An introduction to atmospheric thermodynamics, Cambridge University Press, New York, 2002, 171p. ROGERS, R.R. - A Short Course in Cloud Physics, Pergamon Press, 1976, 235p.

ACA0326 “METEOROLOGIA FÍSICA II”

Objetivos: Fornecer ao estudante bases fundamentais para análise dos principais processos radiativos relevantes à meteorologia, à climatologia e ao sensoriamento remoto.

Conteúdo: Quantidades radiométricas básicas. Definição da Esfera Celeste. Sistemas de Coordenadas horizontais, geográficas, horárias, equatoriais e eclípticas e as Relações entre os Sistemas de Coordenadas. Tempo médio e verdadeiro. Equação do tempo. Calendários. Posição do disco solar acima do horizonte local. Irradiância solar recebida no topo da atmosfera, sua distribuição espectral e o ciclo anual. Radiação de corpo negro e leis de radiação. Medição de radiação: instrumentos, princípios físicos e aplicações e calibração de um fotômetro, posteriormente utilizado para estimar a profundidade óptica do aerossol. Absorção gasosa. Espalhamento molecular. Espalhamento e absorção por partículas de aerossol e gotículas de nuvem. Principais fenômenos ópticos na atmosfera. O papel das nuvens

nos processos radiativos. Equação de transferência radiativa. Balanço de radiação na atmosfera: taxas de aquecimento/resfriamento radiativo. Balanço de energia no nível do solo.

Para fins científicos, a calibração de um fotômetro deve ser efetuada em topo de montanha, em dias com atmosfera estável, utilizando a radiação solar direta como fonte. Na aula prática de campo, busca-se instruir os alunos com relação aos procedimentos necessários para se obter uma calibração de qualidade. Para reproduzir o melhor possível as condições ideais, essa atividade, em anos anteriores, foi realizada no monumento da Pedra Grande, localizado no Parque Estadual do Itapetinga, em Atibaia, SP. Como a atividade depende essencialmente das condições meteorológicas do dia, em caso de chuva, mesmo na véspera da atividade, sua realização se torna inviável. No dia, porque é fundamental ter o disco solar descoberto por nuvens e na véspera por questões de segurança. Esta é uma atividade complementar, que busca demonstrar ao aluno, a importância de se ter equipamentos calibrados.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 06

Requisitos: 4302112, 4302211, 4302212 e MAT2454

Bibliografia: YAMASOE, M. A. & CORRÊA, M. P. – Processos Radiativos na Atmosfera – Fundamentos. Oficina de Textos, 2016, 142p.

Coakley, J. & Yang, P. - Atmospheric Radiation - A Primer with Illustrative Solutions. Wiley-VCH, 2014.

PETTY, G. W. - A First Course in Atmospheric Radiation. Sundog Publishing, 2006.

Zdunkowski, W., Trautmann, T. e Bott, A. - Radiation in the Atmosphere - A Course in Theoretical Meteorology, Cambridge University Press, 2007.

LIU, K.N. - An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, 2002, 583p.

COULSON, K.L. - Solar and Terrestrial Radiation: Methods and Measurements. Academic Press, 1975, 322p.

THOMAS, G.E. e STAMNES, K. – Radiative Transfer in the Atmospheric and Ocean, Cambridge University Press, 1999, 517p.

ACA0339 “HIDROMETEOROLOGIA”

Objetivos: Desenvolver e ampliar o conhecimento científico em hidrometeorologia, com ênfase a componente terrestre do ciclo hidrológico, por meio de técnicas atuais de observação, de análise e de modelagem; promover a aplicação de conceitos meteorológicos ao gerenciamento de

recursos hídricos; capacitar os alunos de graduação para a resolução de problemas práticos de hidrometeorologia.

Conteúdo: O Ciclo hidrológico. Precipitação: métodos de medição, análise e previsão. Evaporação e evapotranspiração: métodos de estimativa. Hidrologia superficial: bacia hidrográfica e hidrograma de cheia, modelos de transformação de chuva e vazão, modelos hidrológicos, drenagem urbana. Estimativa de chuva por radar meteorológico e satélite.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: ACA0226 e ACA0324

Bibliografia: HORNEBERGER, G.M., RAFFENSPERGER, J.P., WIBERG, P.L., & ESHLEMAN, K.N, - Elements of Physical Hydrology, Johns Hopkins University Press, 1998, 302p.

TUCCI, C.E.M. - Hidrologia: Ciência e Aplicação. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1993, 943p. TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T.L. - Drenagem Urbana. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1995, 428p.

COLLISCHONN, W. & DORNELLES, F. – Hidrologia para Engenharia e Ciências Ambientais, 2015, 346p.

ACA0412 “METEOROLOGIA COM RADAR”

Objetivos: Desenvolver conceitos básicos sobre o radar meteorológico; entender as diferentes tecnologias de radar meteorológico e suas respectivas aplicações na previsão do tempo, hidrometeorologia, agricultura, navegação aérea, entre outras; classificar e quantificar alvos meteorológicos e físicos; aprimorar e ampliar as técnicas de observação da atmosfera; promover o exercício operacional utilizando dados de radares meteorológicos fixos, móveis e a bordo de plataformas espaciais.

Conteúdo: História do radar: funcionamento básico, tipos de radares e radares de tempo. Componentes básicas do radar: transmissor, modulador, controlador, guia de onda, antena, receptor e processador de sinal. Ondas eletromagnéticas: espectro eletromagnético, índice de refração, refratividade, lei de Snell, curvatura, super e sub-refração e refração normal. Equação do radar para alvos pontuais: alvos esféricos, padrões e físicos. Alvos distribuídos: amostragem, equação do radar e refletividade. Velocidade Doppler: velocidade e distâncias máximas, o dilema Doppler, distâncias e velocidades rebatidas, largura espectral e turbulência. Alvos

meteorológicos: nuvens, chuva, neve, banda brilhante, granizo e atenuação. Aplicações do radar meteorológico: estimativa de precipitação, radar de duplo comprimento de onda, polarização dupla, processamento Doppler dual, interpretação de assinaturas de mesoescala e escala sinótica, previsão em curtíssimo prazo, estrutura de sistema convectivo e estratiforme e integração de redes de radares.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: ACA0324, ACA0413 e ACA0523

Bibliografia: ATLAS, D. - Radar in Meteorology. AMS, 1990, 806p. BATTAN, L.J. - Radar Observation of the Atmosphere. UCP, 1959. BOUGUSH JR., A.J. - Radar and the Atmosphere. ARTECH, 1989. BRAGA JR., B.P.F. e MASSAMBANI, O. - Weather Radar Technology for Water Resources Management. UNESCO Press, 1997, 516p. DOVIK, R.J. e ZRNIC, D.S. - Doppler Radar and Weather Observations. AP, 1984, 458p. GOSSARD, E.E. e STRAUCH, R.G. - Radar Observation of Clear Air and Clouds. ELSEVIER, 1983, 280p. MASSAMBANI, O. - Radar Basics Course in the Latin American Nowcasting Workshop. WWRP/WMO, 2003. RINEHART, E.R. - Radar for Meteorologists. KNIGHT, 1997, 334p.

ACA0413 “METEOROLOGIA POR SATÉLITE”

Objetivos: Introduzir os conceitos e técnicas de sensoriamento remoto por satélite para interpretação de imagens e cálculo de parâmetros atmosféricos e de superfície.

Conteúdo: Radiâncias emergentes do planeta. Teoria e aplicação dos satélites ambientais para: estimativa de precipitação; perfil vertical de temperatura da atmosfera; caracterização de nuvens e sistemas sinóticos; rastreamento de sistemas convectivos e a estimativa de propriedades da superfície (temperatura da superfície, vegetação). Ao final do curso, os alunos fazem uma viagem didática ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para compreenderem o processo de ingestão de imagens, calibração e validação de dados, produção de imagens e produtos de satélites e uso dessas imagens e produtos na assimilação de dados na previsão numérica de tempo e também na meteorologia operacional de previsão de tempo e clima.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0326

Bibliografia: CONWAY, E.D. and the Maryland Space Grant Consortium - An Introduction to Satellite Image Interpretation. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997, 242p.

GEORGIEV, C.; SANTURETTE P.; MAYNARD, K. (2016): Weather Analysis and Forecasting: Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis, 2nd edition. Academic Press, 360p..

KIDDER, S.Q.; VONDER HAAR, T.H.; VONDER HAAR, S.H. - Satellite Meteorology: An Introduction. Academic Press, 1995, 466p.

LIU, K.N. - An Introduction to Atmospheric Radiation. International Geophysics Series 84, Academic Press, 2002, 583p.

MENZEL, W. P. (2006): Remote sensing applications with meteorological satellites. NOAA Satellite and Information Service – University of Wisconsin, Madison, WI. 307 p..

STULL, R. (2017): Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science, version 1.02b. Univ. Of British Columbia. 940 p..

ACA0429 “AGROMETEOROLOGIA”

Objetivos: Introduzir conceitos fundamentais das relações hídricas e de produtividade em ecossistemas naturais e agrícolas, e suas relações com o clima e o meio ambiente.

Conteúdo: Noções de agricultura. Fundamentos de ecofisiologia aplicada: relações hídricas e fotossíntese. Potencial de água na planta. Produtividade primária bruta e líquida da planta e dos ecossistemas. Noções sobre o Balanço global do carbono. Balanço de radiação: partição de energia na superfície. Evapotranspiração. Água no sistema Solo-Planta-Atmosfera: propriedades da água, composição e estrutura dos solos, interceptação, infiltração, armazenamento, movimento da água nas plantas. Balanço hídrico na biota terrestre. Balanços hídricos locais e em microbacia, deficiência hídrica, produtividade potencial. Controles meteorológicos sobre os sistemas agrícolas: Efeitos da temperatura e umidade, geadas, secas e excesso de chuva. Zoneamento agroclimático. Métodos observacionais em agrometeorologia (Aula de campo e visita técnica à estação agrometeorológica e campos experimentais da ESALQ).

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0326

Bibliografia: Freitas, E.D., Notas de Aula da Disciplina ACA-0429 – Agrometeorologia. Departamento de Ciências Atmosféricas, IAG-USP, 2018, 204p.

Klar, A. E. – A água no sistema solo-planta-atmosfera. 2nd ed. – São Paulo: Nobel, 1984, 408p.

Mota, F. S., 1986: Meteorologia Agrícola. 7ed. Novel. 376pp.

Pereira, A.R.; Angelocci, L.R.; Sentelhas, P.C. – Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Livraria e Editora Agropecuária, Guaíba – RS, 2002, 478p.

Prentice, I. C., G.D. Farquhar, M.J.R. Fasham, M.L. Goulden, M. Heimann, V.J. Jaramillo, H.S. Kheshgi, C. Le Quéré, R.J. Scholes, D.W.R. Wallace, 2001: The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxide. In: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., Van Der Linden, P.J., Dai, X., Maskell, K., Johnson, C.A. (eds.)], Cambridge Univ. Press, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp.

REICHARDT, K. e TIMM, L. C. - Solo-Planta e Atmosfera: Conceitos, Processos e Aplicações. Editora Manole, Barueri, SP, 2004, 478 p.

Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal, 4ª Ed., Artmed, Porto Alegre – RS, 2009, 848p.

TUCCI, C. E. M. - Hidrologia: Ciência e aplicação. 2nd ed. Organizado por Carlos E. M. Tucci – Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997, 944p.

ACA0522 “METEOROLOGIA SINÓTICA I”

Objetivos: Esta disciplina envolve a integração de informações meteorológicas e do conhecimento adquirido pelo aluno nas disciplinas anteriores (ACA0115, ACA0221 e ACA0223). Promove-se a interpretação das situações sinóticas por meio de análises manuais e com a utilização de softwares de análise e visualização em computadores conectados à rede do IAG.

Conteúdo: Cartas meteorológicas e dados sinóticos (plotagens, interpretação e análise). Tipos de nuvens e sua relação com o quadro sinótico. Utilização de bancos de dados de livre acesso: campos meteorológicos, imagens de satélite, sondagens, plataformas de coletas de dados e estações meteorológicas convencionais e automáticas; informações codificadas: METAR e SYNOP. Elaboração de rotinas (scripts) para tratamento objetivo das informações meteorológicas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 03

Requisitos: ACA0223, MAC0115 e MAT0112

Bibliografia: DJURIC,D (1994): Weather Analysis, pentice Hall Inc. englewood Cliffs, New Jersey, 304 pp. Vasquez, Tim. Weather map handbook: a guide to the Internet, modern forecasting, and weather technology /. Austin, Tex., Weather Graphics Technologies, 2003. 167 p.

ACA0523 “METEOROLOGIA SINÓTICA II”

Objetivos: Esta disciplina consiste do aprofundamento dos conceitos vistos em Meteorologia Sinótica I, enfatizando a interpretação das situações sinóticas e sua respectiva aplicação em análises do tempo. Esta disciplina tem como objetivo promover a identificação dos sistemas meteorológicos mais atuantes e importantes na América do Sul.

Conteúdo: Climatologia dinâmica do Brasil e principais sistemas meteorológicos. Convecção Amazônica, Bloqueios, Alta da Bolívia, Zona de Convergência Intertropical, Zona de Convergência do Atlântico Sul, Ondas de Leste, Papel das Circulações Locais, Complexos Convectivos de Mesoescala, Linhas de Instabilidade, Análise de estabilidade, Frentes e Frontogênese, Ciclones e Ciclogênese, Anticiclones e Anticiclogênese, Nevoeiro e Geadas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: ACA0522 e ACA0537

Bibliografia: Bluestein, Howard B.. Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes. New York, Oxford University Press, 1992-1993. 2 v. CAVALCANTI,I., FERREIRA, N.J., SILVA DIAS, M.A.F., SILVA, M.G.A.J. (2009) Tempo e Clima no Brasil. Oficina de Textos, São Paulo, 463pp.

ACA0524 “METEOROLOGIA SINÓTICA III”

Objetivos: Esta disciplina consiste do aprofundamento dos conceitos vistos em Meteorologia Sinótica II, enfatizando a interpretação das situações sinóticas e sua respectiva aplicação em prognóstico do tempo.

Conteúdo: Sistemas operacionais de previsão de tempo: base teórica, aspectos de modelagem numérica e aplicações práticas. Revisão de equações diagnósticas e prognósticas da teoria quase-geostrófica. Revisão de conceitos da termodinâmica e Instabilidade Termodinâmica. Modelos conceituais de sistemas de precipitação. Rudimentos em Meteorologia de Mesoescala. A disciplina inclui uma visita técnica a um instituto de previsão do tempo governamental (CPTEC/INPE ou INMET) ou, ainda, a uma empresa privada de meteorologia, com o objetivo de apresentar aos alunos um exemplo real de ambiente profissional operacional de previsão de tempo e clima.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: ACA0523 e MAP0214

Bibliografia: - Bluestein, Howard B.: Synoptic-dynamic meteorology in midlatitudes. New York, Oxford University Press, 1992-1993. 2 v.
- Santurette, P. & Georgiev, C.: Weather Analysis and Forecasting: Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis. Academic Press, 2005, 200 pp.
- Lackmann, G., Midlatitude Synoptic Meteorology – Dynamics, Analysis and Forecasting, AMS, 2012, 345 pp..

ACA0537 “METEOROLOGIA DINÂMICA I”

Objetivos: Desenvolver conhecimento inicial sobre a dinâmica da atmosfera, introduzindo princípios básicos que governam os movimentos na atmosfera.

Conteúdo: Revisão de cálculo vetorial. Fluidos ideais, compressíveis e incompressíveis. Sistemas de referência Lagrangeano e Euleriano. Trajetória de parcelas de ar. Forças fundamentais em sistemas inerciais. Forças em sistemas não inerciais na atmosfera. Equações da termodinâmica e da continuidade. Equações de Navier Stokes. Equação do movimento em coordenadas esféricas e cilíndricas. Sistema de coordenadas verticais.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 05

Requisitos: MAT0112 e MAT0216

Bibliografia: HOLTON, J.R. - An Introduction to Dynamic Meteorology. 2003, 391p. DUTTON, J.A. - The Ceaseless Wind: An Introduction to the Theory of

Atmospheric Motion. 1976, 579p. BLUESTEIN, H. - Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Principles of Kinematics and Dynamics. 1992, Vol. 1. MACIEL, W.J. - Hidrodinâmica e Ventos Estelares: uma Introdução. 2005, 224p, Editora da Universidade de São Paulo. LEMES, M.A.M.; MOURA, A. D. - Fundamentos de dinâmica aplicados à meteorologia e oceanografia. 1998, São José dos Campos, SP, INPE/UNIVAP, 484p. LYNCH, A.H.; Cassano, J.J. - Applied Atmospheric Dynamics. 2006, 280p, West Sussex: Wiley. MARTIN, J.E. - Mid-Latitude atmospheric Dynamics: A first course. 2006, John Wiley and Sons, 324p.

ACA0538 “METEOROLOGIA DINÂMICA II”

Objetivos: Desenvolver e ampliar o conhecimento da meteorologia dinâmica aplicada à circulação geral da atmosfera, à instabilidade atmosférica e à propagação de ondas de grande escala.

Conteúdo: Análise de escala. Aproximações na atmosfera: equilíbrio hidrostático, escoamento inercial, vento geostrófico, ciclostrófico, gradiente e térmico. Sistema de coordenadas naturais e aproximações. Conceito de barotropia e baroclinia. Vorticidade e Circulação. Equações da vorticidade e teorema da circulação. Vorticidade potencial. Sistema quase-geostrófico. Derivação e interpretação da equação da tendência, equação omega, vetor Q e equação de conservação de vorticidade potencial.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0537

Bibliografia: HOLTON, J.R. - An Introduction to Dynamic Meteorology. 2008, 3ª ed., 511p. BLUESTEIN, H. - Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Observations and Theory of Weather Systems. 1992, Vols. 1 e 2; LYNCH, A.H.; Cassano, J.J. - Applied Atmospheric Dynamics. 2006, 280p, West Sussex: Wiley. MARTIN, J.E. - Mid-Latitude atmospheric Dynamics: A first course. 2006, John Wiley and Sons, 324p. ZDUNKOWSKI W.; BOTT, A. - Dynamics of the atmosphere: A course in theoretical meteorology. 2003, 719p, Cambridge University Press: Cambridge, UK.

ACA0539 “METEOROLOGIA DINÂMICA III”

Objetivos: Desenvolver e ampliar o conhecimento da meteorologia dinâmica aplicada ao entendimento das instabilidades hidrodinâmicas, propagação de ondas e energética na atmosfera.

Conteúdo: Ondas atmosféricas (som, gravidade, Rossby, etc.). Mecanismos de instabilidade hidrodinâmica da atmosfera: instabilidades barotrópica e baroclínica. Ciclo de energia na atmosfera: conceito e formulação das equações de conversão e geração de energia. Ciclo da energia médio na atmosfera. Ondas tropicais. Frontogêneses.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: ACA0538, MAP2223, MAT0122 e MAT0220

Bibliografia: HOLTON, J.R. - An Introduction to Dynamic Meteorology. 2008, 3ª ed., 511p. BLUESTEIN, H. - Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Observations and Theory of Weather Systems. 1992, Vols. 1 e 2; LYNCH, A.H.; Cassano, J.J. - Applied Atmospheric Dynamics. 2006, 280p, West Sussex: Wiley. MARTIN, J.E. - Mid-Latitude atmospheric Dynamics: A first course. 2006, John Wiley and Sons, 324p. ZDUNKOWSKI W.; BOTT, A. - Dynamics of the atmosphere: A course in theoretical meteorology. 2003, 719p, Cambridge University Press: Cambridge, UK.

ACA0510 “TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I”

Objetivos: Fornecer oportunidade de o aluno realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. O aluno deverá elaborar um projeto de Trabalho de Conclusão de Curso aplicando técnicas de metodologia científica.

Conteúdo: O tema do Trabalho de Conclusão de Curso deve estar adequado às competências gerais e habilidades específicas do curso de Meteorologia, definidos no Projeto Pedagógico do curso de Meteorologia do IAG, relacionando-se com aspectos científicos, tecnológicos e/ou organizacionais da Meteorologia. O Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso deve apresentar introdução, justificativas, objetivos, fundamentação bibliográfica, aspectos metodológicos, plano de trabalho, cronograma de execução, forma de análise dos resultados, resultados esperados e referências bibliográficas. O aluno irá desenvolver suas atividades em acordo com o estabelecido em conjunto com seu orientador.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 01

Créditos Trabalho: 04

Bibliografia: - Antônio Joaquim Severino, Metodologia do Trabalho Científico, Editora Cortez. - Complementada com a bibliografia referente ao tema do projeto e recomendada pelo orientador do TCC.

ACA0520 “TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II”

Objetivos: Elaborar e concluir a monografia do TCC.

Conteúdo: Na finalização do Trabalho de Conclusão de Curso sobre o projeto definido e já elaborado durante o semestre anterior. Na elaboração da monografia o aluno deve atender para os seguintes tópicos: introdução e justificativas, objetivos, fundamentação teórica, aspectos metodológicos, resultados, discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 01
Créditos Trabalho: 06

Bibliografia: - bibliografia referente ao tema do projeto e recomendada pelo orientador do TCC.

Definição e Regras para Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Meteorologia

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Meteorologia aprovadas em 2008 pelo Ministério de Educação e Cultura propõem o estímulo à autonomia do aluno em buscar o conhecimento por si só, devendo incorporar os conhecimentos da meteorologia para aplicação nos diversos ramos da Ciência. Sua formação complementar poderá ser obtida com participação em projetos de pesquisa ou grupos multidisciplinares de trabalhos, em discussões acadêmicas e em seminários, congressos e similares. Neste sentido, deve realizar estágios, monitorias, escrever, apresentar e defender suas ideias e descobertas. Além disso, a este profissional deve ser possibilitado, durante o curso de graduação:

- Buscar uma formação ampla e multidisciplinar fundamentada em sólidos conhecimentos de Meteorologia, que lhe possibilite atuar em vários setores;
- Desenvolver metodologia e senso de responsabilidade que lhe permita uma atuação consciente;
- Exercitar sua criatividade na resolução de problemas;

- Trabalhar com independência;
- Desenvolver iniciativas para adquirir agilidade no aprofundamento constante de seus conhecimentos científicos, para assim poder acompanhar as rápidas mudanças da área em termos de tecnologias de observação e modelos conceituais e de previsão; e deve, ainda,
- Aprender a tomar decisões, levando em conta os possíveis impactos ambientais ou de saúde pública, face às demandas sociais de um mundo globalizado, com visão crítica, criativa, ética e humanística.

Diante do exposto, a Comissão de Coordenação do Curso de Meteorologia (CoC) entende que o desenvolvimento de atividade prática efetuada pelo aluno, seguida de seu relato, constitui atividade complementar eficiente para cumprir os requisitos necessários para formação profissional em Meteorologia. Assim, as atividades experimentais desenvolvidas pelo aluno, com supervisão de docente orientador, e acompanhadas de descrição e discussão em forma de monografia fica definida por esta Comissão como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Vale dizer que se considera como monografia o trabalho que concentra em sua abordagem um tema específico com tratamento detalhado, crítico e analítico.

A apresentação de TCC será obrigatória a todos os alunos concluintes do Curso de Bacharelado em Meteorologia da USP. Desta forma, e no sentido de cumprir este propósito, os processos de elaboração, execução e apresentação do TCC estão estabelecidas nas dimensões definidas a seguir:

- O aluno possui liberdade de escolha da área de maior afinidade ou interesse que propicie a aquisição de competência específica seja no campo científico e/ou tecnológico, com possibilidade de atuação em âmbito público ou privado.
- Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso em Meteorologia constitui atividade obrigatória a todos os alunos concluintes, sendo o espaço definido na Matriz do Curso de Meteorologia como a disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I que reconhece e legitima o trabalho desenvolvido pelo aluno com vistas à elaboração do TCC. Esta disciplina estabelece carga horária semanal para orientação e dedicação ao desenvolvimento dos projetos para esse fim, envolvendo atividades experimentais e redação de monografia, ou apenas a redação de monografia, considerando tema e resultados estabelecidos anteriormente.

- Apresentação Pública da Monografia é a atividade final do TCC e adotada como estratégia de avaliação do mesmo, ocorrendo no âmbito da disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II. Nesta etapa o aluno apresentará seu trabalho conclusivo à comunidade acadêmica e diante de Banca Examinadora, conforme regras estabelecidas.

OBJETIVOS

O TCC tem como objetivo sistematizar o conhecimento produzido sobre tema pertinente ao curso de Meteorologia mediante supervisão, orientação e avaliação. Deve proporcionar ao aluno formação complementar de ordem pessoal e profissional, considerando aspectos culturais e de relacionamento humano. Além de promover o aperfeiçoamento técnico-científico por meio da integração entre teoria e prática, deve envolver atividades inter e multidisciplinares que contribuam para a consolidação de competências à formação do profissional da Meteorologia.

Capítulo I

DAS DEFINIÇÕES GERAIS

Do Trabalho de Conclusão de Curso

Art. 1o. O Trabalho de Conclusão de Curso é planejado e desenvolvido pelo aluno como um dos requisitos para a conclusão do Curso de Meteorologia. Parágrafo Único - O Trabalho de Conclusão de Curso é planejado e desenvolvido individualmente.

Art. 2o. As atividades de planejamento e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso são realizadas, respectivamente, nas disciplinas ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I e ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II.

§ 1º - A disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I consiste de 1 crédito-aula e 4 créditos-trabalho. Somente alunos com ao menos 70% dos créditos totais do curso já realizados poderão se matricular nesta disciplina.

§ 2º - A disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II consiste de 1 crédito-aula e 6 crédito-trabalho. Somente alunos com ao menos 85% dos créditos totais do curso já realizados poderão se matricular nesta disciplina.

Art. 3o. As disciplinas ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I e ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II são atividades obrigatórias a todos os alunos concluintes do curso de Bacharelado em Meteorologia.

Art. 4o. O controle de presença do aluno nestas disciplinas é de responsabilidade do docente orientador/supervisor, sendo a frequência encaminhada para registro aos responsáveis pela disciplina, os quais compõem a Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 5o. A responsabilidade de ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I e ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II está a cargo da Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 1º - Os docentes responsáveis terão como responsabilidade orientar os alunos a procurarem um supervisor para realização do TCC.

§ 2º - Os docentes responsáveis receberão a documentação necessária para regularização do estágio do aluno com vistas ao TCC.

§ 3º - Aos docentes de cada uma destas disciplinas será atribuída carga didática de 1 (uma) hora semanal de dedicação.

Art. 6o. Os docentes responsáveis deverão estabelecer o calendário e as atividades da referida disciplina, considerando:

§ 1º - a definição dos documentos necessários para a regularização do estágio com vistas à elaboração do TCC;

§ 2º - a data para encaminhamento pelo aluno do plano de trabalho;

§ 3º - as datas para entrega e/ou apresentação dos resultados parciais da pesquisa quando necessário;

§ 4º - indicação do assessor ad hoc que acompanhará o desenvolvimento do plano de trabalho;

§ 5º - encaminhamento dos pareceres aos respectivos interessados;

§ 6º - estabelecimento do período reservado para o agendamento da data de defesa pública do TCC;

§ 7º - homologação da composição das bancas examinadoras, fazer o convite aos componentes e publicar a comunidade acadêmica, antecipadamente, as datas de apresentação do TCC de cada aluno (indicando a composição de sua banca e seu tema);

§ 8º - providências necessárias, juntamente com orientadores e estagiários, para o encaminhamento das cópias da monografia para aos membros das bancas examinadoras dentro dos prazos previstos;

§ 9º - registro e divulgação do resultado final da avaliação do TCC.

Art. 7o. As atividades relativas ao planejamento e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de curso são:

- I - escolha do tema;
- II - planejamento;
- III - desenvolvimento;
- IV - elaboração;
- V - submissão a uma banca examinadora; e
- VI - defesa pública do trabalho.

Art. 8o. As atividades de planejamento e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso devem contemplar adequado rigor científico e revisão da literatura.

Capítulo II

DO PLANEJAMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 9o. As atividades de planejamento do Trabalho de Conclusão de Curso são realizadas pelo aluno durante a disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I, sob a supervisão de um orientador.

Parágrafo Único - O projeto de Trabalho de Conclusão de Curso é o documento que contém o produto do planejamento e que será posteriormente desenvolvido durante a disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II.

Art. 10o. O tema do Trabalho de Conclusão de Curso deve ser escolhido pelo aluno em conjunto com o seu respectivo orientador.

§ 1º - O tema do Trabalho de Conclusão de Curso deve estar adequado às competências gerais e habilidades específicas do profissional de Meteorologia, definidos no Projeto Pedagógico do Bacharelado em Meteorologia do IAG/USP, relacionando-se com aspectos científicos, tecnológicos e/ou organizacionais da Meteorologia, podendo envolver entidades governamentais, não governamentais, públicas ou privadas.

§ 2º - O Trabalho de Conclusão de Curso pode representar uma continuidade de um projeto de pesquisa, ou uma atividade técnica que o aluno já desenvolva, desde que aprovado pelo orientador e que seja submetido aos procedimentos deste regulamento.

Art. 11o. O Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso deve apresentar introdução, justificativas, objetivos, fundamentação bibliográfica, aspectos metodológicos, plano de trabalho, cronograma de execução, forma de análise dos resultados, resultados esperados e referências bibliográficas.

Art. 12o. O Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso, elaborado na disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I, deve ser entregue pelo aluno ao orientador em atendimento ao cronograma da disciplina. Parágrafo Único - O orientador deverá emitir um parecer sobre o mérito e o aproveitamento do aluno na disciplina.

Art. 13o. A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso deve indicar um relator para a elaboração de parecer sobre a pertinência do tema e o mérito do Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 1º - A escolha do relator deve considerar a sua relação com a temática do projeto.

§ 2º - O orientador não pode ser escolhido como relator do projeto.

§ 3º - O relator pode ser interno ou externo à instituição e deve possuir o título de mestre.

Art. 14o. A forma de avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso é aquela definida na ementa da disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I.

§ 1º - Os projetos reprovados pelo parecer do relator devem ser novamente submetidos à avaliação, até o início do semestre subsequente e em atendimento ao cronograma da disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I.

§ 2º - As alterações sugeridas pelo relator que não forem incorporadas no Trabalho de Conclusão de Curso devem ser devidamente justificadas à Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso pelo aluno, com anuência do orientador.

§ 3º - A nota final da disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I será atribuída de acordo com o estabelecido na ementa da disciplina.

Capítulo III

DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 15o. As atividades de desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso iniciam-se após a aprovação do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso pelo relator.

Parágrafo Único - A supervisão do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso é feita pelo orientador.

Art. 16o. O Trabalho de Conclusão de Curso deve apresentar introdução, justificativas, objetivos, fundamentação teórica, aspectos metodológicos, resultados, discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Art. 17o. O Trabalho de Conclusão de Curso deve ser entregue pelo aluno ao orientador em atendimento ao cronograma da disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II.

Art. 18o. A avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso deve ser feita por defesa pública a uma banca examinadora formada pelo orientador, pelo relator do Trabalho de Conclusão de Curso e por um terceiro membro indicado pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Parágrafo Único - A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso deve estabelecer o cronograma de avaliação dos Trabalhos de Conclusão de Curso pelas bancas examinadoras.

Art. 19o. Cada membro da banca examinadora atribuirá uma nota de zero a dez ao Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 1º - A nota final do Trabalho de Conclusão de Curso é a média aritmética das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora.

§ 2º - Será considerado aprovado na disciplina o aluno que obtiver nota igual ou superior a 5,0 (cinco e zero).

§ 3º - Os trabalhos reprovados pela banca examinadora que obtiverem nota igual ou superior a 3,0 (três e zero) devem ser novamente submetidos à avaliação, no início do semestre subsequente e em atendimento ao cronograma da disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II, somente após incorporarem as sugestões da referida banca.

§ 4º - Os alunos que tiverem seus trabalhos reprovados pela banca examinadora com média inferior a 3,0 (três e zero) devem cursar novamente a disciplina ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II.

Capítulo IV

DO ORIENTADOR

Art. 20o. Orientador é o profissional que irá acompanhar o aluno na elaboração e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 21o. São atribuições do orientador:

I - avaliar a relevância e as condições de execução do tema proposto pelo aluno;

II - acompanhar a elaboração do projeto, bem como todas as etapas de seu desenvolvimento;

III - coordenar, auxiliar e supervisionar o estudante quanto ao trabalho experimental (caso seja realizado em seu laboratório);

IV - orientar o aluno no estabelecimento e cumprimento do cronograma de trabalho, no levantamento bibliográfico e na triagem dos dados e informações;

V - coordenar e auxiliar na elaboração de relatórios e da monografia;

VI - freqüentar as reuniões convocadas pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso para tratar da matéria.

VII - participar da Banca Examinadora do TCC.

Art. 22o. A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso deve estabelecer, no cronograma da disciplina, a data limite para a definição dos nomes dos orientadores.

Art. 23o. O projeto do Trabalho de Conclusão de Curso e seu desenvolvimento têm um único orientador.

Art. 24o. O orientador do planejamento e desenvolvimento do TCC deve ter título de doutor e ser professor da USP

Art. 25o. Nos casos de que tratam os incisos II e III do Art. 24, o orientador é aceito apenas quando for comprovada experiência em orientação, coordenação de equipe ou coordenação de projeto e mediante a aprovação da Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Parágrafo Único - A experiência de que trata o caput deste artigo deve relacionar-se às atribuições do profissional de Meteorologia, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Meteorologia do IAG.

Art. 26o. Caso a Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso aceite o orientador de que tratam os incisos II e III do Art. 24, este deve assinar um Termo de Compromisso que estabelece as responsabilidades para o atendimento dos cronogramas de atividades do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 27o. Eventuais mudanças de orientador de Trabalho de Conclusão de Curso devem ser devidamente justificadas e encaminhadas pelo aluno para a avaliação da Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Parágrafo Único - A mudança de orientador só é aceita até uma data limite, definida pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 28o. Cada professor do curso de Meteorologia pode orientar no máximo 3 (três) Trabalhos de Conclusão de Curso, durante o ano letivo.

Capítulo V

DO ORIENTADO

Art. 29o. Ao orientado compete:

I - participar das aulas teóricas previstas na disciplina ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I;

II - participar das reuniões convocadas pelo orientador e pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso;

III - comparecer às sessões de orientação agendadas por seu orientador para o planejamento e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso;

IV - desenvolver o trabalho adequadamente e cumprir o calendário estabelecido pelo orientador e pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso;

V - após a definição da banca examinadora, protocolar junto à Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso o documento final em formato digital dentro do prazo estabelecido, acompanhado de um encaminhamento do orientador;

VI - garantir o devido respeito às leis de propriedade intelectual.

Art. 30o. O Trabalho de Conclusão de Curso deve estar formatado de acordo com as "Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento eletrônico ou impresso" (USP, 2004).

Capítulo VI

DA BANCA EXAMINADORA

Art. 31o. A banca examinadora é composta por:

I - orientador;

II - relator, de que trata o Art. 10º;

III - professor do curso de Meteorologia ou profissional convidado, de área correlata ao projeto.

Parágrafo Único - Só pode haver um profissional convidado, como previsto no inciso III, caso o orientador não seja o profissional de que trata o inciso II do Art. 24.

Art. 32o. A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso deve encaminhar cópia do Trabalho de Conclusão de Curso aos membros da banca examinadora.

Parágrafo Único - Os prazos de encaminhamento, avaliação e atribuição de notas devem atender ao cronograma estabelecido pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Capítulo VII

DA COMISSÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Art. 33o. A Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso é composta por 3 (três) membros docentes do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP, com vigência bianual e estes docentes serão responsáveis pelas disciplinas ACA0510 - Trabalho de Conclusão de Curso I e ACA0520 - Trabalho de Conclusão de Curso II.

Capítulo VIII

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 34o. A responsabilidade pela elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso e do respectivo Trabalho de Conclusão de Curso é exclusiva do aluno, ficando o orientador eximido de desempenhar outras atribuições que não as constantes deste Regulamento.

Art. 35o. A versão final do Trabalho de Conclusão de Curso deve ser disponibilizada pelo aluno nos meios impressos e eletrônicos definidos pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 36o. Alunos e orientadores devem proceder ao preenchimento do currículo Lattes no sítio eletrônico do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq no início da orientação, devendo mantê-lo atualizado até o final do trabalho.

Art. 37o. Casos omissos deste Regulamento deverão ser encaminhados à Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 38o. Este Regulamento entrará em vigor na data de sua aprovação pelos órgãos competentes.

ACA0550 “ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO”

Objetivos: O Estágio Curricular Obrigatório tem por finalidade gerar conhecimentos e desenvolver habilidades no aluno, preparando-o para o exercício profissional. São partes essenciais do estágio: o plano de estágio, as atividades propriamente ditas e a elaboração do relatório. O estágio curricular supervisionado é uma atividade curricular, devendo ser realizado a partir do 7º semestre.

Conteúdo: Complementar a formação por meio do desenvolvimento de atividades práticas como componente curricular do Curso de Meteorologia. Os conteúdos a serem desenvolvidos no estágio obrigatório deverá estar ligado às atribuições profissionais legais. Desenvolver atividades que propiciem uma reflexão acerca da profissão de meteorologista, contextualizando conteúdos das disciplinas e prática profissional.

Créditos Trabalho: 02

Requisitos: ACA0324, ACA0523 e ACA0538

Bibliografia: A ser definida de acordo com cada projeto de estágio.

Definição e Regras para o Estágio Curricular Obrigatório do Curso de Bacharelado em Meteorologia.

As diretrizes curriculares nacionais para os Cursos de Graduação em Meteorologia, instituídas pela Resolução No 4 de 6 de agosto de 2008 pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação / Ministério da Educação e Cultura, estabelece o estágio supervisionado como componente curricular obrigatória, indispensável à consolidação dos desempenhos profissionais desejados, inerentes ao perfil do formando. **Objetivos:** O estágio curricular supervisionado tem por objetivo complementar a formação do Bacharel em Meteorologia, proporcionando-lhe contato direto com atividades inerentes à profissão do Meteorologista e, conseqüentemente, permitindo-lhe aplicar os conhecimentos teóricos em situações práticas do mercado de trabalho.

Capítulo I DA CARACTERIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Artigo 1º. Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de ensino superior.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

§ 3º Estágio obrigatório é definido como disciplina do curso, cuja carga horária constitui um dos requisitos para aprovação e obtenção de diploma.

§ 4º Estágio não obrigatório é desenvolvido como atividade acadêmica complementar.

Artigo 2º. Programas de estágio podem ser oferecidos por pessoas jurídicas de direito privado ou público.

Artigo 3º. A aprovação na disciplina de Estágio está condicionada ao cumprimento das exigências constantes deste regulamento.

Artigo 4º. A coordenação dos estágios ficará a cargo dos professores responsáveis pela disciplina de Estágio, os quais compõem a Comissão de Estágio.

Artigo 5º. A responsabilidade pela disciplina ACA0550 - Estágio Curricular Obrigatório, está a cargo da Comissão de Estágio.

Parágrafo único - Quando os professores responsáveis pela disciplina de Estágio Curricular Obrigatório estiverem em período de férias, a responsabilidade pelos discentes que estiverem realizando estágio ficará a cargo da coordenação do curso.

Artigo 6º. A jornada semanal do estágio a ser desenvolvida pelo aluno deverá obedecer à legislação vigente (Lei 11.788/2008) e ser compatível com seu horário escolar e com o horário da parte que venha a oferecer o estágio.

Parágrafo único - Em regra, a jornada de atividade em estágio não deve ultrapassar 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais. Sendo o estágio uma atividade prática, em que o aluno deverá cumpri-lo sem prejuízo

nas demais atividades acadêmicas, poderá ser realizado no período de férias.

Capítulo II DAS EXIGÊNCIAS ACADÊMICAS

Artigo 7º. São exigências acadêmicas para a realização do estágio obrigatório: a matrícula do aluno na disciplina de Estágio e o engajamento a um programa de estágio.

Parágrafo único - Se o aluno não conseguir se engajar em um programa de estágio, a matrícula na disciplina de Estágio será cancelada e será permitido efetuar nova matrícula em semestre posterior.

Artigo 8º. Poderão requerer matrícula na disciplina de Estágio os alunos que já tenham concluído as disciplinas de: **ACA0538 (Meteorologia Dinâmica II)**, **ACA0523 (Meteorologia Sinótica II)** e **ACA0324 (Meteorologia Física I)**.

Artigo 9º. Os estágios serão realizados sob a orientação da Comissão de Estágio, à qual compete estabelecer, em conjunto com o aluno, um plano de atividades, acompanhar o seu desenvolvimento e efetivar a avaliação final do estágio de cada aluno.

Capítulo III DAS EXIGÊNCIAS FORMAIS

Artigo 10º. São exigências formais para o início da realização do estágio: Termo de Compromisso do Estágio e o Plano de Atividades referente ao estágio.

§ 1º O Termo de Compromisso do Estágio e o Plano de Atividades devem ser apresentados, em 3 vias, à Secretaria de Graduação, **ou conforme instruções do referido setor**, devidamente assinados pelo aluno e pela concedente do estágio.

§ 2º O prazo máximo para a entrega do Termo de Compromisso do Estágio, juntamente com o Plano de Atividades, será de 15 (quinze) dias úteis, antes do início das atividades.

§ 3º Em caso de não observância do prazo estabelecido e da documentação exigida, o aluno poderá entregar um novo Termo de Compromisso do Estágio, acompanhado do Plano de Atividades, adequando ao prazo proposto, caso contrário, o estágio será cancelado.

Artigo 11º. São exigências formais para a conclusão do Estágio: apresentação do Relatório Final do Estágio com declaração de horas

realizadas no período, conforme modelo fornecido pela Secretaria de Graduação, devidamente assinado pelo aluno e pela concedente do estágio.

§ 1º Relatório Final do Estágio com declaração de horas realizadas no período deverá ser entregue, em 3 vias assinadas pelo aluno e pela concedente do estágio, na Secretaria de Graduação até 30 (trinta) dias úteis a partir da data do vencimento do prazo ou do encerramento do Termo de Compromisso do Estágio. Caso se trate de aluno concluinte no semestre corrente, o relatório final deverá ser protocolado em até 15 (quinze) dias antes do término das aulas, conforme calendário escolar.

§ 2º Relatório Final do Estágio com declaração de horas realizadas no período deve estar em papel timbrado da empresa, instituição ou departamento, e deve constar: nome, período do estágio de acordo com as datas previstas e o total de horas realizadas.

§ 3º É obrigatória a apresentação do relatório parcial de estágio em prazo não superior a 6 (seis) meses.

§ 4º Em caso de não observância do prazo estabelecido, o estágio será cancelado.

Artigo 12º. As atividades de extensão, de monitorias e de iniciação científica na educação superior, não poderão ser equiparadas ao estágio curricular obrigatório.

Capítulo IV DO INÍCIO E TÉRMINO DO ESTÁGIO

Artigo 13º. O estágio curricular obrigatório será efetivamente autorizado após manifestação favorável da Comissão de Estágio, e tendo sido observadas a legislação vigente e as disposições deste regulamento.

Artigo 14º. O término do estágio será homologado de acordo com a Comissão de Estágio, após análise do Relatório Final de Estágio apresentado pelo aluno, com a ciência do supervisor do estágio, e atribuição de nota.

Artigo 15º. Caso o aluno queira iniciar um novo estágio, em empresa diferente, o mesmo deverá finalizar o estágio vigente, entregando os documentos previstos nesta portaria.

§ 1º Para fins de atribuição de nota ao aluno na disciplina de estágio, será considerado o primeiro estágio realizado pelo aluno.

§ 2º O critério de avaliação do aluno na disciplina de Estágio Curricular Obrigatório será definido pela Comissão de Estágio.

Capítulo V DAS RESPONSABILIDADES

Artigo 16º. À Comissão de Estágio compete:

- I – Cumprir as normas da legislação vigente que trata de Estágios.
- II – Limitar ou não o número de supervisões em estágio obrigatório no semestre letivo.
- III – Quando solicitada, indicar e/ou selecionar alunos para o estágio ou, ainda, apresentá-los formalmente.
- IV - Autorizar o início e homologar o término dos estágios.
- V - Fazer a avaliação geral dos estágios.
- VI – Orientar os alunos estagiários quanto às exigências, prazos e responsabilidades deles.
- VII - Elaborar, juntamente com o supervisor de estágio da concedente e o aluno, o Plano de Atividades do Estágio a ser desenvolvido.
- VIII - Orientar e acompanhar o aluno-estagiário.
- IX - Inteirar-se sobre os resultados da avaliação das habilidades e competências do aluno-estagiário junto ao supervisor do estágio.
- X - Atribuir nota ao aluno-estagiário.
- XI - Comunicar à Coordenação do Curso eventuais cancelamentos ou alterações no Plano de Atividades do Estágio em desenvolvimento.

Artigo 17º. - À Secretaria de Graduação compete:

- I - Divulgar os programas de estágios oferecidos.
- II - Autuar e enviar os processos de estágio à Coordenação do Curso.
- III - Cuidar de toda tramitação dos documentos na relação entre o IAG/USP e a concedente do estágio.

Artigo 18º. Ao Aluno-Estagiário compete:

- I - Firmar o Termo de Compromisso.
- II - Elaborar o Plano de Atividades do Estágio em conjunto com o Supervisor do Estágio na empresa e a Comissão de Estágio.
- III - Apresentar o Termo de Compromisso do Estágio à Secretaria de Graduação, juntamente com o Plano de Atividades do estágio.
- IV - Desenvolver o programa de estágio proposto. V - Entregar o Relatório Final.

Capítulo VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 19º. A Comissão de Estágio é composta por 3 (três) membros docentes do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG/USP, com vigência bienal, e estes docentes serão responsáveis pela disciplina ACA0550 – Estágio Curricular Obrigatório.

Artigo 20º. Este regulamento entrará em vigor na data de sua aprovação pelos órgãos competentes.

Artigo 21º. Os casos não contemplados por este regulamento serão encaminhados à Comissão de Estágio.

b) Disciplina Interdepartamental do IAG

1400101 “INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS DA TERRA E DO UNIVERSO”

Objetivos: Proporcionar uma visão abrangente e integrada da Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, com ênfase nos aspectos comuns destas três áreas, como a profunda fundamentação nas teorias físicas, a multidisciplinaridade, o uso de tecnologias modernas como satélites espaciais e a computação de alto desempenho. Serão também abordados os aspectos histórico-culturais e contextos socioeconômicos destas ciências. O aluno, exposto a uma seleção de tópicos dentro destas três grandes áreas, se familiarizará com a linguagem e conceitos básicos delas, viabilizando que explore, durante sua graduação, o intercâmbio de abordagens técnico-científicas e métodos de pesquisa nas ciências da Terra e do Universo.

Conteúdo: 1. Aspectos históricos, culturais e tecnológicos da astronomia.
2. Métodos e tecnologias na coleta e análise de dados astronômicos.
3. O sistema solar e outros sistemas planetários.
4. Evolução estelar e o ecossistema galáctico.
5. História e evolução do Universo.
6. Aspectos históricos, econômicos e tecnológicos da geofísica.
7. Magnetismo terrestre.
8. Sismicidade.
9. Estrutura física e dinâmica da Terra e a Tectônica de Placas.
10. Métodos geofísicos e aplicações.
11. Aspectos históricos, socioeconômicos e tecnológicos da meteorologia.
12. Métodos e tecnologias na coleta e processamento de dados nas ciências atmosféricas.
13. Estrutura e conceitos de dinâmica atmosférica.
14. Visão geral dos sistemas atmosféricos.
15. Visão geral da climatologia

Carga horária semanal: 02 horas

Bibliografia: Será fornecida em aula.

c) Disciplinas do Instituto de Física

4302111 “FÍSICA I”

Conteúdo: Leis, teorias e domínio de validade. Dimensões das grandezas físicas, sistemas de unidades e ordens de grandeza. Cinemática vetorial. Movimento circular. Conceito de força e leis de Newton. Forças de atrito. Trabalho e energia mecânica. Forças conservativas e energia potencial. Conservação da energia. Potência. Sistemas de partículas e centro de massa. Conservação do momento linear, impulso e colisões em uma e duas dimensões. Cinemática do corpo rígido. Torque, momento de inércia e momento angular. Conservação do momento angular e dinâmica dos corpos rígidos.

Carga horária semanal: 04 horas

4302112 “FÍSICA II”

Conteúdo: Oscilações harmônica, amortecida, forçada, amortecida-forçada. Ressonância. Noções básicas da teoria da elasticidade. Ondas em meios elásticos. Reflexão de ondas. Superposição de ondas. Interferência e Difração. Batimentos. Ondas confinadas. Propriedades dos gases (ideal e real) e algumas relações entre grandezas macroscópicas e microscópicas. Primeira Lei da Termodinâmica. Conceitos importantes: Calor, Trabalho, Energia Interna e Entalpia. Segunda Lei da Termodinâmica. Conceitos importantes: Entropia, Energia Livre de Gibbs e Helmholtz. Aplicações: motores/refrigeradores.

Carga horária semanal: 02 horas

Requisito: 4302111

4302113 “FÍSICA EXPERIMENTAL I”

Conteúdo: Explorar aspectos experimentais da física no que diz respeito principalmente a conceitos de mecânica através de: 1. Medidas simples de dimensões, tempo e massa e grandezas derivadas 2. Estudos da cinemática do movimento, medidas de velocidades e acelerações. 3. Dinâmica do movimento: estudo da força interagindo sobre corpos 4. Leis de conservação de energia e momento: colisões, conversão de energia cinética em potencial e vice-versa Introduzir as bases da pesquisa científica moderna através da: 1. Discussão do método científico 2. Noções de ética na ciência 3.

Segurança em laboratório. Através da realização de experimentos de execução simples, desenvolver habilidades para: 1. praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas; 2. identificar a existência e quantificar incertezas experimentais; 3. desenvolver a análise crítica do conjunto de dados. Para o tratamento de dados, introduzir formalmente os conceitos de: 1. medidas diretas e indiretas; 2. noções de incertezas instrumentais e o seu efeito sobre a conclusão de uma análise. 3. Noção de precisão. 4. noções de análises gráficas simples. Escalas linear, monolog e dilog. Extração visual de coeficientes de retas. 5. noções básicas de estatística: média, desvio padrão, desvio padrão da média. Para a análise, síntese e apresentação dos resultados: 1. sistematizar a apresentação e análise dos dados através de tabelas, gráficos e histogramas; 2. introduzir ferramentas computacionais para tratamento de dados, gráficos e redação de textos; 3. criticar discrepâncias encontradas, levando em conta limitações experimentais e teóricas envolvidas na obtenção dos resultados; 4. elaborar a síntese do experimento, selecionando adequadamente as informações obtidas.

Carga horária semanal: 04 horas

4302114 “FÍSICA EXPERIMENTAL II”

Conteúdo: Estudar fenômenos físicos envolvendo principalmente aspectos da mecânica e termodinâmica, tais como: 1. Movimentos uniformes e acelerados em meios viscosos 2. Leis de conservação na mecânica 3. Cinemática e dinâmica de corpos rígidos 4. Oscilações 5. Física do calor, medidas de temperatura, calor específico, transições de fase Aprimorar as bases da pesquisa científica moderna através da: 1. Discussão do método científico 2. Noções de ética na ciência 3. Segurança em laboratório. Através da realização de experimentos de execução simples, desenvolver habilidades para: 1. praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas; 2. identificar a existência e quantificar incertezas experimentais; 3. desenvolver a análise crítica do conjunto de dados. Para o tratamento de dados, introduzir formalmente os conceitos de: 1. medidas diretas e indiretas; 2. propagação de incertezas; 3. distribuições gaussianas; 4. método dos mínimos quadrados. Ajustes de funções lineares. 5. Testes de significância focando-se no teste-z. Para a análise, síntese e apresentação dos resultados: 1. sistematizar a apresentação e análise dos dados através de tabelas gráficos e histogramas; 2. enfatizar a utilização do computador para a organização e análise de dados. Pode-se ampliar a utilização do computador, estimulando a utilização de simulações na descrição e previsão dos resultados; 3. obter da compilação dos dados as informações sobre o experimento e sobre o fenômeno físico em questão; 4. realizar comparações

de resultados obtidos por diferentes metodologias; 5. criticar discrepâncias encontradas, levando em conta limitações experimentais e teóricas envolvidas na obtenção dos resultados; 6. elaborar a síntese do experimento, selecionando adequadamente as informações obtidas.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisito: 4302113

4302211 “FÍSICA III”

Conteúdo: Lei de Coulomb, campo elétrico, lei de Gauss, potencial eletrostático, capacitância e dielétricos, corrente elétrica, campo magnético, força de Lorentz, lei de Ampère, lei de Faraday, indutância, materiais magnéticos, circuitos, equações de Maxwell nas formas diferencial e integral

Carga horária semanal: 04 horas

Requisitos: 4302111, MAT0112 e MAT2454

4302212 “FÍSICA IV”

Conteúdo: Equações de onda no vácuo. Materiais dielétricos e materiais magnéticos. Equação de uma onda em meios materiais. Reflexão e Refração. Princípios de Huygens e de Fermat. Interferência. Coerência. Difração. Lei de Bragg. Radiação emitida por cargas aceleradas. Eletromagnetismo e relatividade.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisitos: 4302112 e 4302211

4302213 “FÍSICA EXPERIMENTAL III”

Conteúdo: Estudar experimentalmente aspectos do eletromagnetismo, dentre os quais:

1. Circuitos elétricos em corrente contínua e alternada.
2. Medidas de campos elétricos e magnéticos.
3. Movimento de partículas em campos elétricos e magnéticos.
4. Aspectos das leis de Gauss, Ampère e Faraday

Através da realização de experimentos diversos, desenvolver habilidades para:

1. praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas;
2. identificar a existência e quantificar incertezas experimentais;
3. desenvolver a análise crítica do conjunto de dados.

Para o tratamento de dados, introduzir formalmente os conceitos de:

1. distribuições de probabilidade, incluindo gaussiana, binomial e de Poisson;

2. Métodos diversos de ajustes de funções. Ajustes de funções não lineares.

3. Testes de significância. O teste-t de Student

Para a análise, síntese e apresentação dos resultados:

1. sistematizar a apresentação e análise dos dados através de tabelas gráficos e histogramas;

2. continuar estimulando a utilização do computador para a organização e análise de dados. Pode-se ampliar a utilização do computador, estimulando a utilização de simulações na descrição e previsão dos resultados;

3. obter da compilação dos dados as informações sobre o experimento e sobre o fenômeno físico em questão;

4. realizar comparações de resultados obtidos por diferentes metodologias;

5. criticar discrepâncias encontradas, levando em conta limitações experimentais e teóricas envolvidas na obtenção dos Resultados.

Carga horária semanal: 04 horas

Créditos Trabalho: 02

Requisito: 4302114

4302214 “FÍSICA EXPERIMENTAL IV”

Conteúdo: Circuitos RL, RC e RLC. Transitórios. Ressonâncias no circuito RLC. Transformadores. Amplificador operacional. Ótica geométrica (lentes, refração, reflexão e polarização). Leis de Brewster e de Malus. Ótica física (difração e interferência). Espectroscópios de prisma e de rede.

Carga horária semanal: 04 horas

Créditos Trabalho: 02

Requisitos: 4302212 e 4302213

4300208 “INTRODUÇÃO À TERMODINÂMICA”

Conteúdo: 1. Entropia microscópica e segunda Lei da Termodinâmica.

2. Propriedades dos gases (ideal e real): relações entre grandezas macroscópicas e microscópicas.

3. Primeira Lei da Termodinâmica. Conceitos importantes: calor, trabalho e energia Interna.

4. Aplicações: motores/refrigeradores.

Carga horária semanal: 02 horas

Requisito: 4302111

d) Disciplinas do Instituto de Matemática e Estatística

MAC0115 “INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO PARA CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA”

Conteúdo: Breve história da computação. Algoritmos: caracterização, notação, estruturas básicas, instruções em pseu-código. Computadores: unidades básicas, instruções, endereçamento. Conceitos de linguagens algorítmicas: expressões, comandos sequenciais, seletivos e repetitivos; entrada/saída; variáveis estruturadas, funções. Desenvolvimento e documentação de programas. Exemplos de processamento não-numérico. Extensa prática de programação e depuração de programas.

Carga horária semanal: 04 horas

MAP0214 “CÁLCULO NUMÉRICO COM APLICAÇÕES EM FÍSICA”

Conteúdo: Introdução ao Cálculo Numérico: erros, precisão e aritmética de ponto flutuante. Zeros de funções: métodos de aproximações sucessivas, Newton e bissecção de intervalos. Matrizes e sistemas lineares: eliminação Gaussiana e Gauss-Seidel; inversão de matrizes. Interpolação e aproximações de funções: polinômio interpolador de Newton e interpolação lagrangeana. Aproximação de funções por mínimos quadrados. Integração numérica: regra do trapézio, regra de Simpson, quadratura gaussiana e “splines”. Equações diferenciais ordinárias: Métodos Runge-Kutta e preditor-corretor. Cada item será ilustrado com a sua aplicação a solução de um problema de Física.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisitos: MAC0115 e MAT2453

MAP2223 “INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS E APLICAÇÕES”

Conteúdo: Exemplos de equações diferenciais ordinárias. Enunciado do teorema de existência e unicidade. Métodos elementares de resolução de equações escalares de primeira ordem, exemplos, equações escalares autônomas de segunda ordem. Aplicações a sistemas mecânicos conservativos unidimensionais, retrato de fase de equações de primeira e de segunda ordem. Equações e sistemas lineares a coeficientes constantes, retrato de fase. Exemplos, fórmula de variação das constantes. Noções de estabilidade de pontos de equilíbrio, linearização.

Carga horária semanal: 03 horas

Requisito: MAT2454

MAP2313 “TÓPICOS DE MATEMÁTICA APLICADA”

Conteúdo: Exemplos de problemas com equações de derivadas parciais lineares de segunda ordem. Princípio da superposição, método de separação de variáveis e problemas de Sturm-Liouville. Famílias de funções ortogonais e séries de Fourier. Aplicações aos problemas do calor e da onda (unidimensionais) e ao problema de Dirichlet no retângulo e no disco. Transformada de Fourier. Aplicações aos problemas unidimensionais da onda e do calor. Função de Green. Funções especiais e ortogonalidade. Aplicações.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisitos: MAP2223 e MAT0216

MAT2453 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I”

Conteúdo: Funções trigonométricas. Funções exponenciais. Função composta e função inversa. Limites: noção intuitiva, propriedades algébricas. Teorema do Confronto. Continuidade. Derivadas: definição, interpretações geométrica e física. Regras de derivação, regra de cadeia, derivada da função inversa e derivação implícita. Aplicações. Teorema do valor médio e consequências. Regras de L'Hospital. Gráficos. Resolução de problemas de Máximos e Mínimos. Integral de Riemann. Técnicas de integração. Aplicações: cálculos de volumes de revolução, comprimento de curvas. Fórmula de Taylor.

Carga horária semanal: 06 horas

MAT0112 “VETORES E GEOMETRIA”

Conteúdo: 1. Vetores, operações, módulo de um vetor, ângulo de dois vetores. 2. Dependência linear, bases, mudanças de bases. Sistema de coordenadas no espaço, transformação de coordenadas. 3. Bases ortonormais, matrizes ortogonais, produto escalar. Orientação do espaço, produto vetorial. 4. Auto valores, auto vetores, diagonalização e aplicações. 5. Equações vetoriais da reta e do plano no espaço. Paralelismo entre retas e plano. 6. Ortogonalidade entre retas e planos. Distância de dois pontos, de ponto e uma reta e a um plano. Área e volumes. 7. Curvas planas cônicas. Curvas e superfície no espaço. Noções sobre quádricas.

Carga horária semanal: 04 horas

MAT2454 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II”

Conteúdo: Funções de duas ou mais variáveis: limites, continuidade, diferenciabilidade. ; Gradiente; Regra da cadeia; Teorema do Valor Médio; Derivadas de ordem superior; Teorema de Schwarz (enunciado); Fórmula de Taylor; Máximos e Mínimos; Multiplicadores de Lagrange.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisito: MAT2453

MAT0122 “ÁLGEBRA LINEAR I”

Conteúdo: Espaços vetoriais: definição, subespaços, dependência linear, bases, dimensão. Cálculo matricial, determinantes, sistemas lineares. Transformações lineares e matrizes, núcleo, imagem, posto. Espaços com produto interno: produto interno, norma, ortogonalidade, processo de Gram-Schmidt, complemento ortogonal, projeção. Autovalores e autovetores.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisito: MAT0112

MAT0216 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III”

Conteúdo: Transformações entre espaços reais, jacobiano. Teorema de função inversa e função implícita (enunciado). Máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Noção de multiplicadores de Lagrange. Integral dupla e tripla. Mudança de variáveis em integrais (enunciado). Aplicações a coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integral curvilínea e de superfície. Teorema de Green, Gauss e Stokes. Interpretação física do gradiente, divergente e rotacional. Campos conservativos. Noções sobre equações diferenciais lineares com coeficientes não constantes.

Carga horária semanal: 06 horas

Requisito: MAT2454

MAT0220 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV”

Conteúdo: Séries numéricas, séries de potências reais e complexas. Derivação e integração termo a termo. Funções elementares. Derivação complexa, integração complexa, fórmula de Cauchy, fórmula integral para as derivadas. Teorema do máximo módulo, teorema de Liouville, singularidade e resíduos.

Carga horária semanal: 04 horas

Requisito: MAT0216

e) Disciplinas do Instituto Oceanográfico

IOF0201 “FUNDAMENTOS DE OCEANOGRAFIA FÍSICA”

Conteúdo: Introdução à Oceanografia. Conceitos, estrutura e características gerais dos oceanos. Estrutura térmica do oceano. Salinidade e propriedades químicas da água do mar. Distribuição dos organismos marinhos. Comportamento de parâmetros oceanográficos. Energia do sol e balanço térmico. Balanço da água e do sol. Transmissão de luz e som na água do mar. Instrumentos e métodos. Diagrama T-S. Massas d'água e sua circulação. Correntes: forças geradoras e tipos de movimentos. Sistemas de correntes: comparação com modelos elementares. Turbulência e mistura. Interação da atmosfera com o oceano. Ondas; geração e comportamento. Marés e correntes de maré. Oceanografia costeira e estuários.

Carga horária semanal: 03 horas

DISCIPLINAS OPTATIVAS

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP

CURSO: Bacharelado em Meteorologia

PERÍODO: Diurno

Duração: Ideal: 08 sem.
Mínima: 06 sem.
Máxima: 12 sem.

<i>Disciplinas Optativas Eletivas</i>	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
1400105 Introdução à Física e ao Cálculo			02	00	02	30		1º
1400100 Física da Terra e do Universo			04	00	04	60		2º
1400110 Laboratório de Física da Terra e do Universo			03	00	03	45		2º
1400115 Experimentos em Ciências da Terra e do Universo			02	00	02	30		2º
AGA0100 Astronomia: Uma Visão Geral I			02	00	02	30		2º
AGA0106 Astronomia de Posição			04	00	04	60		2º
AGG0011 Problemas Integrados em Ciências da Terra I			02	00	02	30		2º
AGG0116 Introdução à Geofísica			02	00	02	30		2º
AGA0101 Astronomia: Uma Visão Geral I	AGA0100		02	00	02	30		3º
IEE0001 Economia da Energia			04	00	04	60		3º
IEE0003 Aplicações da Energia Solar Térmica			02	01	03	60		3º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
IEE0004 Aplicações da Energia Solar Fotovoltaica			02	01	03	60		3º
IEE0017 Uso Racional de Energia na Sociedade			04	00	04	60		3º
AGA0280 Atividade Solar e Suas Implicações na Terra	4302111 4302112 MAT2453 MAT2454		04	00	04	60		4º
MAC0122 Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos	MAC0115		04	00	04	04		4º
ACA0410 Introdução à Química Atmosférica			04	00	04	60		5º
IEE0014 Armazenamento Geológico de Carbono			02	02	04	90		5º
IOF0210 Introdução à Dinâmica da Atmosfera e dos Oceanos	MAT2453		04	00	04	60		5º
IOF0213 Interação Oceano-atmosfera e Mudanças Climáticas	4302112 MAT0216		04	00	04	60		5º
MAE0121 Introdução à Probabilidade e à Estatística I			04	00	04	60		5º
4302204 Física Matemática I	MAT2454		04	00	04	60		6º
4300206 Tópicos Atuais em Física			02	00	02	30		6º
ACA0414 Prática em Modelagem Atmosférica	ACA0324 ACA0522		04	00	04	60		6º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
AGA0215 Fundamentos de Astronomia	4302111 MAT2453		04	00	04	60		6º
IEE0010 Eventos Meteorológicos Severos, Descargas Atmosféricas e suas Implicações em Sistemas Elétricos	4302212		02	02	04	90		6º
IEE0015 Sistemas de Informação Geográfica e Sensoriamento Remoto com Softwares Livres			04	00	04	60		6º
MAC0425 Inteligência Artificial	MAC0122		04	02	06	120		6º
MAE0212 Introdução à Probabilidade e à Estatística II	MAE0121		04	00	04	60		6º
ACA0245 Biometeorologia			04	02	06	120		7º
ACA0330 Introdução à Eletricidade Atmosférica	4302211		02	02	04	90		7º
ACA0336 Meteorologia Ambiental	ACA0324		04	00	04	60		7º
ACA0445 Estudo das Mudanças Climáticas Globais do Ponto de Vista da Cidadania			02	02	04	90		7º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária		Sem Ideal
			Aula	Trab.	Total	Sem.	Anual	
ACA0446 Métodos Numéricos de Previsão de Tempo	ACA0538 MAP0214		04	02	06	120		7º
AGA0416 Introdução à Cosmologia	4302212 AGA0215		04	00	04	60		7º
IOF0255 Oceanografia por Satélites			03	00	03	45		7º
4302303 Eletromagnetismo I	4302211 MAT0216	4302307	06	00	06	90		8º
4302307 Física Matemática II	4302204		04	00	04	60		8º
4302322 Física Matemática III	MAT0122		04	00	04	60		8º
ACA0420 Introdução à Meteorologia de Mesoescala	ACA0523 ACA0538		04	01	05	90		8º
ACA0432 Meteorologia Tropical	ACA0539		04	02	06	120		8º
ACA0440 Meteorologia nos Meios de Comunicação	ACA0523		04	00	04	60		8º
AGA0309 Mecânica Celeste	MAT0220		04	00	04	60		8º
AGA0315 Astrofísica de Altas Energias	4302212 AGA0215		04	00	04	60		8º
IOF0237 Ondas no Mar	4302112 MAT2454		04	00	04	60		8º
IOF0267 Metodologias de Estudo de Testemunhos Marinhos			04	01	05	90		8º
IOF0270 Massas de Água e Frentes Oceânicas			02	00	02	30		8º
PMI3401 Avaliação de Impactos Ambientais			04	00	04	60		8º

DESCRIÇÃO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS ELETIVAS

a) Disciplinas interdepartamentais do IAG

1400100 “FÍSICA DA TERRA E DO UNIVERSO”

Objetivos: Proporcionar aos estudantes de ciências da Terra uma visão das manifestações dos diversos campos da Física na natureza e suas relações com o estudo da Terra e do Universo. A disciplina visa também desenvolver habilidades na resolução de problemas que envolvam conteúdo básico de cálculo diferencial e integral e de vetores.

Conteúdo: Movimento da Terra e órbitas planetárias. Sistemas de coordenadas e sistemas de referência. Deslocamentos da superfície da Terra e da atmosfera. Física ondulatória e seu papel no estudo de meios elásticos. Estrutura térmica da Terra e de outros corpos do Sistema Solar. Condução térmica no interior da Terra. Estrutura térmica da atmosfera terrestre. Fenômenos de convecção no interior da Terra e na atmosfera terrestre. Física moderna: estrutura do átomo, isótopos e radioatividade natural. Ótica e fenômenos luminosos naturais.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Bibliografia: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. - Decifrando a Terra. Oficina de Textos/USP, 2000, 557 p.. PRESS, F.; SIEVER, R. - Understanding Earth. Prentice Hall, 1994, 593 pp. HALLIDAY, D.; RESNICK, R. - Fundamentos de Física. V. 1 e 2, LTC Editora, 1994.

1400105 “INTRODUÇÃO À FÍSICA E AO CÁLCULO”

Objetivos: Disciplina destinada exclusivamente a alunos ingressantes dos três Bacharelado do IAG, buscando cumprir duas funções importantes: preparar o aluno para o novo ritmo de estudos, revisitando os conceitos da mecânica newtoniana com um formalismo matemático mais rigoroso que aquele já visto anteriormente pelo estudante; e proporcionar, desde o primeiro momento, um contato mais próximo do aluno com a área escolhida para sua carreira, relacionando os tópicos de Astronomia, Geofísica e Meteorologia com os conteúdos básicos de física. A disciplina visa também desenvolver habilidades na resolução de problemas que envolvam conteúdo básico de cálculo diferencial e integral e de vetores.

Serão abertas três turmas, sempre no primeiro semestre, cada uma com um professor de um dos três bacharelados acima.

Conteúdo: - Sistemas de referência e de unidades (Ordens de grandeza e Escalas de distância).

- Cálculo (Noções de limite, derivada e integral)
- Cinemática unidimensional (Velocidade. Equação do Movimento Uniforme. Aceleração. Equação do movimento uniformemente variado).
- Representação de grandeza vetorial. Cálculo vetorial.
- Cinemática bidimensional (Composição de movimentos. Trajetórias. Lançamento Oblíquo).
- Movimento Circular (O movimento circular uniforme. Projeções do movimento circular).
- Força e momento (Momento linear. Aplicações das Leis de Newton. Atrito).
- Referenciais não inerciais
- Trabalho e energia (O trabalho realizado por uma força. Conservação de energia. Sistemas harmônicos).

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: - “Curso de Física Básica”, H.M. Nussenzveig, vol. 1, 2a edição, Ed. Blücher Ltda.

- “Física”, P.A. Tipler, vol. 1, Guanabara Dois.
- “Física”, D. Halliday e F. Resnick, vol. 1, 4a edição, Ed. LTC.
- “Física 1” - Mecânica e Gravitação, R. Serway, Ed. LTC
- “Física I”, H. D. Young e R. A. Freedman, vol. 1, 10a edição, Ed. Addison Wesley (Sears e Zemansky)
- “Introdução elementar às técnicas do cálculo diferencial e integral”, C. E. I. Carneiro, C. P. C. do Prado e S. R. A. Salinas, Livraria do IFUSP.
- “Astronomia - Uma visão geral do universo”, 2a Ed., A. C. S. Friaça, E. Dal Pino, L. Sodr e Jr., V. Jatenco-Pereira (orgs.), (2003), ISBN 85-314-0462-2, EDUSP
- “O C eu que nos envolve”, Enos Picazzio (editor), 2011

1400110 “LABORATÓRIO DE FÍSICA DA TERRA E DO UNIVERSO”

Objetivos: Disciplina interdepartamental oferecida preferencialmente aos alunos ingressantes, visando a apresenta o de conceitos de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas na forma de atividades práticas, como instrumento atrativo e estimulante para o aprendizado dos conteúdos básicos relacionados aos três cursos do IAG. Desenvolvimento de

experimentos a serem aplicados em sala de aula, laboratório de informática e laboratório didático.

Conteúdo: 1. Descrição do Céu e Movimentos do Sol e Planetas (hemisfério transparente, aula no planetário do CienTec ou similar); 2. As Ferramentas da Astronomia: Telescópios (luneta de Galileu). Processamento de Imagens. Fotometria (técnicas fotométricas). Espectroscopia (espectrógrafo rústico); 3. Medidas Astrofísicas: distância (cefeidas); temperatura (cores das estrelas); luminosidade (constante solar); Idade do Universo: redshift das galáxias (Lei de Hubble); 4. Rotação de corpo rígido (superfícies equipotenciais, força de gravidade e força centrífuga no tanque giratório) 5. Frentes polares (relação de Margules no tanque giratório) 6. Furacões (propriedades de fluidos em rotação, balanço geostrófico, gradiente e ciclostrófico e número de Rossby, tanque giratório) 7. O campo de gravidade terrestre: medida da aceleração da gravidade e sua variação com a altitude. 8. O campo magnético terrestre: medidas e aplicações.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 03

Bibliografia: O céu que nos envolve, Ed.: E. Picazzio, disponível em <http://www.iag.usp.br/astrofísica/livros-e-apostilas> "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Eds.: A. Friaça, E.M. de Gouveia Dal Pino, L. Sodr e Jr., V. Jatenco-Pereira, 2003, EDUSP. "Astronomy: a Beginner's Guide to the Universe", Chaisson, E. & McMillan, 1998, S. Prentice Hall. Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics: An Introductory Text (International Geophysics) John Marshall and R. Alan Plumb, Academic Press; 1 edition (December 20, 2007). A Terra vista pelo buraco da fechadura. Trindade, R. I. F., Molina, E.C. Disponível em http://www.iag.usp.br/~eder/a_terra_pela_fechadura.pdf

1400115 “EXPERIMENTOS EM CIÊNCIAS DA TERRA E DO UNIVERSO”

Objetivos: Proporcionar aos estudantes do IAG experiências práticas relacionadas a diversos fenômenos da Terra e do Universo. A disciplina visa, também, desenvolver habilidades na resolução de problemas multidisciplinares que envolvam conteúdo básico de astronomia, geofísica e meteorologia, e preparar os alunos para as atividades de cultura e extensão que eles deverão realizar ao longo do curso.

Conteúdo: Experimentos integradores da astronomia, geofísica e meteorologia. Como exemplos de possíveis atividades a serem realizadas estão:

- regular o relógio usando a posição do Sol
- missões observacionais com telescópios (ex. fotometria de aglomerados globulares abertos e construção do diagrama HR)
- medir a massa de Júpiter
- medir o raio da Terra
- discussão sobre previsão do tempo
- observações de nuvens
- visita às cavernas próximas ao Observatório Abrahão de Moraes, Valinhos (SP)
- cálculo da latitude local
- nuvem na garrafa

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: - "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall

- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers

- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física

- "Astronomy: Principles and Practice", A. E. Roy and D. Clarke, 2003, Taylor & Francis

b) Disciplinas do Departamento de Ciências Atmosféricas

ACA0245 "BIOMETEOROLOGIA"

Objetivos: Dar ao aluno uma visão geral das diversas interfaces entre a áreas de biologia e meteorologia.

Conteúdo: Biometeorologia é o estudo dos efeitos diretos e indiretos (de natureza irregular, flutuante ou rítmica) de físico-, químico-físico-químico-, micro e macro-ambientes, da atmosfera da Terra e de outros ambientes similares extra-terrestres, nos sistemas físico-químico em geral e nos organismos vivos em particular (plantas, animais e seres humanos). A biometeorologia vegetal, animal, humana, cósmica, espacial. Paleo-biometeorologia.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Créditos Trabalho: 02

Bibliografia: TROMP, S.W. – Biometeorology: the impact of the weather and climate on humans and their environment. London, Heyden, 1980, 346p. CAMPBELL, G.S. – An introduction to environmental biophysics. New York, Springer-Verlag, 1977, 159p. LOWRY, W.P. – Fundamentals of biometeorology: interactions of organisms and the atmosphere. Mcminville, Peavine, 1989, 310p.

ACA0330 “INTRODUÇÃO À ELETRICIDADE ATMOSFÉRICA”

Objetivos: Introduzir ao aluno o conhecimento científico básico em eletricidade atmosférica, dando ênfase aos processos de eletrificação da nuvem e a física dos relâmpagos, além das técnicas de detecção e localização de descargas atmosféricas. Estimular os alunos de graduação a desenvolver análise crítica do conhecimento.

Conteúdo: Introdução à eletricidade atmosférica: revisão histórica, aplicações em eletricidade atmosférica e introdução aos tipos de relâmpagos. Revisão de eletricidade e magnetismo. Estrutura elétrica da atmosfera: Campo elétrico e condutividade. Circuito elétrico global: tempestades e condições de tempo bom. Estrutura elétrica das nuvens de tempestade: Teorias e hipóteses. Processos de eletrificação dos hidrometeóros e das nuvens. Física e características físicas dos relâmpagos. Instrumentos para a detecção e caracterização das descargas atmosféricas. Aspectos meteorológicos associados ao desenvolvimento das tempestades.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: 4302211

Bibliografia: MACGORMAN, D. e RUST, W.D. - The Electrical Nature of Storm. Oxford University Press, 1998, 422p. KESSLER, E. - Thunderstorm Morphology and Dynamics, University of Oklahoma Press, 1986, 411p. UMAN, M.A. - All About Lightning. New York, Dover, 1986, 167p. MAGONO, C. -Thunderstorms. Amsterdam: Elsevier (Development in Atmospheric Sciences 12), 1980, 261p. IRIBARNE, J.V.; CHO, H.R. - Atmospheric Physics, Dordrecht: D. Reidel, 1980, 212p. VOLLAND, H. Handbook of Atmospheric Electrodynamics, Vol. I, Vol. II, CRC Press, 1995. Rakov, V. e Uman, M.A. Lightning: Physics and Effects, ISBN 9780521035415, 2007 Betz, H.D., Schumann, U. Laroche, P., Lightning: Principles, Instruments and Applications. Review of Modern Lightning Research, XV, 641 pp., ISBN 978-1-4020-9079-0, 2009.

ACA0336 “METEOROLOGIA AMBIENTAL”

Objetivos: Nesta disciplina são apresentados aos estudantes os conceitos fundamentais pertinentes aos processos físico-químicos de emissão, reações e transporte dos poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa. São apresentadas também as metodologias de medidas dos constituintes atmosféricos e processos de determinação de suas fontes.

Conteúdo: Conceitos básicos em poluição do ar e química atmosférica, padrões de qualidade do ar. Ciclos biogeoquímicos. Características do aerossol atmosférico e material particulado. Gases de Efeito Estufa: ciclo do carbono, fontes e sumidouros, métodos de medida. Modelos de dispersão de poluentes e modelos estatísticos multivariados e isotópicos para identificação de fontes de poluição do ar. Poluentes atmosféricos, gases de efeito estufa e mudanças climáticas. Exemplos de estudos de impacto atmosférico dos poluentes.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0324

Bibliografia: 1. Air Pollution and Global Warming: History, Science and solutions. Autor: Mark Jacobson. Ed.: Cambridge University Press, 2012.
2. Introduction to Atmospheric Chemistry. Autor: Jacob, D.J., Ed.: Princeton University Press, 1999.
3. Modeling of Atmospheric Chemistry. Autores: Brasseur G., Jacob D., Cambridge University Press, 2017.
4. Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change. Autores: Seinfeld, J.H. e Pandis, S.N., Ed.: John Wiley & Sons, 2016.
5. Stable Isotope Geochemistry. Autor: Hoefs, J., Ed.: Springer.
6. Boletins da Organização Meteorológica Mundial sobre Poluição do Ar e Gases de Efeito Estufa.

ACA0410 “INTRODUÇÃO À QUÍMICA ATMOSFÉRICA”

Objetivos: Estudar os princípios básicos da química atmosférica. Avaliar quais as espécies químicas presentes e as reações que essas espécies sofrem na atmosfera. Avaliar a importância e os efeitos da presença destes compostos químicos e seus produtos de transformação na atmosfera. Discutir os efeitos da poluição do ar em escala local, regional e global.

Conteúdo: Mudanças climáticas globais: ozônio estratosférico e buraco de ozônio. Gases do efeito estufa e aquecimento global. Composição química da atmosfera. Poluição e poluentes atmosféricos. Avaliação dos fatores que afetam a poluição do ar. Efeitos da poluição atmosférica: escala local, regional e global. Ciclos biogeoquímicos: água, carbono, enxofre, nitrogênio. Processos de remoção: deposição seca e úmida. Aerossóis atmosféricos: propriedades físico-químicas. Chuva ácida: aspectos históricos e composição química de águas de chuva. *Smog* Fotoquímico: ozônio troposférico e oxidantes atmosféricos.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Bibliografia: 1. Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente, Autores: Atkins, Peter e Jones, Loretta, Editora: Bookman Companhia. 2. Química Geral Vols. 1 e 2, Autor: Russel, John B.; Russel, John B., Editora: Makron Books. 3. Química - A Matéria e Suas Transformações, Autores: Russell, Joel W.; Russell, Joel W.; Holum, John R.; Holum, John R.; Brady, James E.; Brady, James E., Editora: Ltc. 4. Química Ambiental, Autor: Manahan, Stanley E.; Manahan, Stanley E., Editora: Bookman. 5. Química Ambiental, Autor: Baird, Colin; Baird, Colin, Editora: Bookman. 6. Introdução à química da atmosfera: Ciência, vida e sobrevivência, Autores: Favero, Luzia Otilia Bortotti e Lenzi, Ervin, Editora: LTC. 7. Meteorology Today An introduction to weather, climate and the environment, Autor: C.D. Ahrens - 5th Ed., West Publishing Company. 8. Atmospheric Science: An Introductory Survey, Autores: John M. Wallace, Peter V. Hobbs - 2nd Ed., Academic Press. 9. An Introduction to Environmental Chemistry, Autores: Andrews, J.E., Brimblecombr, P., Jickells, T.D. e Liss, P.S. - Blackwell Science, London. 10. Introduction to Atmospheric Chemistry, Autor: Jacob, D.J., Ed.: Princeton University Press. 11. Atmospheric Chemistry and Global Change, Autores: Brasseur, G.P., Orlando, J.J., Tyndall, G.S., Ed.: Oxford University Press 12. Atmospheric Chemistry and Physics: from air pollution to climate change, Autores: Seinfeld, J.H. e Pandis, S.N., Ed.: John Wiley & Sons.

ACA0414 “PRÁTICA EM MODELAGEM ATMOSFÉRICA”

Objetivos: Apresentar de forma introdutória os conceitos básicos de modelagem numérica da atmosfera.

Treinar o corpo discente na execução do modelo numérico regional da atmosfera WRF (Weather Research and Forecasting). Mostrar as diferenças entre as escalas espaço-temporais dos modelos globais e regionais para análise de tempo e análise de clima. Discutir brevemente as

parametrizações de processos físicos subgrade. Treinar o corpo discente em técnicas de visualização gráfica de resultados dos modelos numéricos. Apresentar tópicos básicos da assimilação de dados e da verificação de resultados dos modelos numéricos.

Conteúdo: 1. Introdução ao modelo numérico regional da atmosfera WRF (Weather Research and Forecasting)

2. Introdução ao Sistema Operacional LINUX

2.1 O LINUX

2.2 Comandos básicos do LINUX

3. Compilação do modelo WRF

3.1 Compilação do Sistema de Configuração e Inicialização do WRF (WPS)

3.1.1 O UNGRIB

3.1.2 GEOGRID

3.1.3 O METGRID

3.2 Compilação do código atmosférico

3.2.1 O real.exe

3.2.2 O wrf.exe

4. Execução do modelo WRF

4.1 Exemplos de aplicações do wrf.exe

4.2 Simulação de um caso real da atmosfera

5. Embasamento teórico

5.1 Sistemas de equações que governam a atmosfera

5.2 Soluções numéricas das equações que governam a atmosfera

5.3 Parametrizações de processos físicos em subgrade

5.3.1 Convecção

5.3.2 Microfísica de nuvens

5.3.3 Processos de subsolo e superfície

5.3.4 Outras parametrizações

5.4 Inicialização de modelos

6. Desenho de experimentos com o WRF

7. Técnicas de verificação e análise dos resultados do WRF.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0324 e ACA0522

Bibliografia: Warner, T. T.: Numerical Weather and Climate Prediction, Cambridge University Press, 2011, 526 pp.

Stensrud, D. J.: Parameterization Schemes, Cambridge University Press, 2007, 459 pp.

Forecast Verification: A Practitioner's Guide in Atmospheric Science, 2nd Edition, Ian T. Jolliffe and David B. Stephenson Editors, Wiley-Blackwell, 2012, 274 pp.

ACA0420 “INTRODUÇÃO À METEOROLOGIA DE MESOESCALA”

Objetivos: Apresentar tópicos da Meteorologia de Mesoescala em nível de graduação para alunos do Bacharelado em Meteorologia; realçar as interações dos fenômenos atmosféricos de mesoescala com a escala sinótica; apresentar rudimentos de ferramentas computacionais usadas para análises em mesoescala.

Conteúdo: - Equações básicas do movimento para mesoescala. Termodinâmica da atmosfera para mesoescala. O papel da flutuação. Tempestades convectivas de células ordinárias. Supercélulas. Circulações locais e de mesoescala. Sistemas convectivos de mesoescala. Linhas de instabilidade e complexos convectivos. Tornados. Observação de sistemas de mesoescala por satélites. Previsão do tempo de curto prazo.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 05

Requisito: ACA0523 e ACA0538

Bibliografia: -Roger A. Pielke, Sr., "Mesoscale Meteorological Modeling", Academic Press, International Geophysics Series, V. 78, 2nd. Edition, 2002, 676 pp. Yuh-Lang Lin, "Mesoscale Dynamics", Cambridge University Press, 2007, 630 pp. Paul Markovski and Yvette Richardson, "Mesoscale Meteorology in Midlatitudes", John Wiley & Sons, Ltd, 2010. Howard B. Bluestein, "Severe Convective Storms and Tornadoes", Springer, 2013, 456 pp.

ACA0432 “METEOROLOGIA TROPICAL”

Objetivos: Proporcionar ao aluno um entendimento da dinâmica da atmosfera tropical, com ênfase ao importante papel da umidade e dos processos convectivos em escala de nuvens na geração dos movimentos de grande escala e escala planetária nesta faixa do globo terrestre.

Conteúdo: Balanço de energia nos trópicos: papel da radiação, fluxos de superfície, liberação de calor latente e dos transportes oceânicos. Dinâmica de nuvens, convecção úmida e sistemas convectivos tropicais. Interação das nuvens convectivas com a dinâmica atmosférica de grande escala nos

trópicos. Ondas atmosféricas equatorialmente confinadas: teoria e evidências observacionais. Interação trópicos-extratrópicos.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 06

Requisito: ACA0539

Bibliografia: HOLTON, J. An Introduction to Dynamic Meteorology. 4th edition, Academic Press, 2004, 490p. COTTON, W. R. and R. A. Anthes - Storm and Cloud Dynamics. Academic Press, 1989. RIEHL, H. - Climate and Weather in the Tropics. Academic Press, 1979, 611p. ASNANI, G.C. - Tropical Meteorology. 1st Ed., Noble Printers, 1993, 1202p. STULL, R. B. An Introduction to Boundary Layer Meteorology. Kluwer Academic Publisher, 2003.

ACA0440 “METEOROLOGIA NOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO”

Objetivos: Desenvolver técnicas de comunicação na mídia de grande massa, particularmente para a televisão e rádio. Examinar o desenvolvimento das ciências atmosféricas e seu recente progresso à luz de suas aplicações na mídia como instrumento de informação e formação. Desenvolver técnicas de apresentação de produtos de tempo e previsão de tempo.

Conteúdo: Teoria do conceito de comunicação, necessidades do mundo moderno, tradução dos conceitos técnicos, histórico dos veículos de comunicação, desenvolvimento tecnológico, técnicas de apresentação e características de equipamentos de comunicação. História da meteorologia, desenvolvimento das ciências atmosféricas, a meteorologia e as artes. Técnicas de previsão do tempo: modelos conceituais, teóricos e numéricos. Sistemas de tempo, poluição do ar, enchentes, mudanças climáticas e clima global. Técnicas de apresentação gráfica de produtos de tempo: satélites, radares, mapas de superfície e altitude. Verificação de previsões. A disciplina inclui uma visita técnico-didática à uma rede de rádio ou de televisão na Cidade São Paulo.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: ACA0523

Bibliografia: Ahrens, C.D., (1994): Meteorology Today: an introduction to weather, climate and environment. West Publishing Company. Fifth Edition. Sorbjan, Z. (1996): Hands-on Meteorology: Stories, theories and simple

experiments. Project Atmosphere, American Meteorological Society.
Azevedo, F. (1994): As ciências no Brasil. Editora UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
Flemin, J.R., (1996): Historical Essays on Meteorology 1919-1995. AMS.
Paternostro, V.I., (1999): O texto na TV, manual de telejornalismo. Editora Campsu Ltda.
Reese, D. E., Beadle, M.E., & Stephenson, A. R., (2000): Broadcast announcing worktext. Focal press. Artigos jornalísticos.

ACA0445 “ESTUDO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS DO PONTO DE VISTA DA CIDADANIA”

Objetivos: Contribuir para uma visão mais crítica e mais ativa dos estudantes do Bacharelado em Meteorologia frente às mudanças climáticas globais.

Conteúdo: Efeito antrópico sobre o clima; o efeito das mudanças climáticas sobre os ecossistemas e sobre a saúde da própria população humana; Antropoceno; Adaptação; Mitigação e Geoengenharia.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Créditos Trabalho: 02

Sem requisitos.

Bibliografia: Bryant, E. Climate Process & Change. Cambridge University Press, 1997. Mackenzie, F. T. Our Changing Planet – An Introduction to Earth System Science and Global Environmental Change 3ª edição. Pearson Education Inc. New Jersey, 2003. Hardy, J. T. Climate Change – Causes, Effects and Solutions. John Wiley & Sons Inc., 2006. Waters et al. The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. Science 351, aad2622, doi: 10.1126/science.aad2622, 2016. Outros artigos científicos mais recentes.

ACA0446 “MÉTODOS NUMÉRICOS DE PREVISÃO DE TEMPO”

Objetivos: - Adquirir conceitos básicos sobre técnicas numéricas empregadas na previsão do tempo e na simulação do clima, buscando-se integrar no tempo e no espaço as equações pertinentes. Algumas técnicas são aplicadas a problemas conceitualmente simples, permitindo ao aluno a análise de resultados assim como sua dependência em relação a alguns aspectos numéricos de sua obtenção.

- Adquirir conceitos básicos sobre técnicas de assimilação de dados para fornecimento de condições iniciais e de contorno em modelos numéricos.

- Conhecer alguns dos principais modelos utilizados na previsão de tempo operacional.

Conteúdo: Introdução: previsão de tempo como um problema matemático, princípios físicos, necessidade de parametrizações de processos físicos e problemática associada à definição da condição inicial e de fronteira. Equações Primitivas. Formulação do problema da previsão em diferentes coordenadas e aproximações. Métodos numéricos fundamentais. Aplicação de métodos numéricos à equação da advecção, difusão e de Laplace. Impacto do método numérico na determinação das propriedades de ondas de gravidade e de Rossby. Fundamentos de análise objetiva e o problema da condição inicial em modelos numéricos de previsão de tempo. Construção de modelos simplificados e uso de modelos de mesoescala disponíveis.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04
Créditos Trabalho: 02

Requisitos: ACA0538 e MAP0214

Bibliografia: HALTINER, G. J. e WILLIAMS, R.T. Numerical Prediction and Dynamic Meteorology. Second Edition, John Wiley & Sons, 1980, 496p. KALNAY, E. Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability. Cambridge University Press, 2003, 341p. KRISHNAMURTI, T. N. e BOUNOVA, L. An Introduction to Numerical Weather Prediction Techniques, CRC Press, Flórida, USA, 1996, 293p. MESINGER, F. e ARAKAWA, A. Numerical Methods Used in Atmospheric Models. GARP. Publ., Series. nº 17, WMO/ICSV, 1976, 64p. PIELKE, R. A. Mesoscale Meteorological Modeling. Third Edition, International Geophysics Series, Vol. 78, Academic Press, 2013, 760p. RANDALL, D. A., Ed., 2000: General Circulation Model Development. Past, Present, and Future. Academic Press, 807 pp. RANDALL, D. A. 2013: An Introduction to Numerical Modeling of the Atmosphere. AT604 Class Notes, Department of Atmospheric Science, Colorado State University. (disponível em <http://kiwi.atmos.colostate.edu/group/dave/at604.html>).

c) Disciplinas do Departamento de Astronomia

AGA0100 “ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL I”

Objetivos: Disciplina obrigatória, destinada exclusivamente aos alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia e optativa para alunos do Bacharelado em Física do terceiro semestre (no máximo), visando proporcionar o primeiro contato com as diversas áreas da Astronomia. Os

tópicos são oferecidos com destaque para as últimas descobertas e as questões ainda em aberto nesse campo de pesquisa. Para embasar a apresentação dos temas abordados, os conceitos básicos são vistos de forma introdutória. Nessa primeira parte da Visão Geral em Astronomia são vistos os tópicos referentes a: Instrumentação astronômica, Sistema Solar e Exoplanetas, e Estrelas. Os demais tópicos são abordados na segunda parte, coberta pela ementa da disciplina AGA0101.

Programa:

- 1- Telescópios e Detectores
- 2- Sistema Solar e exoplanetas
- 3- Classificação espectral de estrelas; Escalas de magnitudes
- 4- Diagrama H-R e Evolução Estelar
- 5- A morte das estrelas
- 6- Aglomerados de estrelas
- 7- Estrelas binárias e variáveis
- 8- Escalas de distâncias

Número de créditos e carga horária semanal: 02

Bibliografia: - "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall

- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers

- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física

- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Friaça A., de Gouveia Dal Pino E., Sodré L. Jr., Jatenco-Pereira V., 2003, EDUSP

AGA0101 "ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL II"

Objetivos: Disciplina obrigatória, destinada exclusivamente aos alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia e optativa para alunos do Bacharelado em Física até o quarto semestre no máximo, visando proporcionar o primeiro contato com as diversas áreas da Astronomia. Os tópicos são oferecidos com destaque para as últimas descobertas e as questões ainda em aberto nesse campo de pesquisa. Para embasar a apresentação dos temas abordados, os conceitos básicos são vistos de forma introdutória. Em continuidade ao que foi abordado na disciplina AGA0100, essa segunda parte da Visão Geral em Astronomia, apresenta tópicos referentes a: Via Láctea, Galáxias e Observações Cosmológicas.

Programa:

- 1- A Via Láctea
- 2- Galáxias
- 3- Núcleos ativos de galáxias e buracos negros supermassivos
- 4- Grupos e Aglomerados de Galáxias
- 5- Distribuição de galáxias no universo
- 6- Lentes gravitacionais
- 7- A origem do universo
- 8- Matéria escura e energia escura

Número de créditos e carga horária semanal: 02

Bibliografia: - "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall
- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers
- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física
- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Friaça A., de Gouveia Dal Pino E., Sodré L. Jr., Jatenco-Pereira V., 2003, EDUSP

AGA0106 "ASTRONOMIA DE POSIÇÃO"

Objetivos: Definir os diversos sistemas de coordenadas usados em Astronomia, estabelecer as relações entre eles e estudar como as posições dos astros podem variar devido aos diferentes fenômenos que as afetam.

Programa: 1) Cinemática Celeste. (a) Definição da Esfera Celeste; (b) Sistemas de Coordenadas horizontais, geográficas, horárias, equatoriais e eclípticas; Relações entre Sistemas de Coordenadas; (c) Escalas de Medida de Tempo; Tempo solar e sideral; Tempo médio e verdadeiro; Equação do tempo e dos equinócios; Tempo Universal; Tempo Atômico e Tempo Universal Coordenado; (d) Calendários; Definição de dia, semana, mês e ano; Calendário Juliano e Gregoriano; Data Juliana; (e) Precessão e Nutação; Causas e efeitos; (f) Refração Atmosférica; (g) Movimento próprio de Estrelas, Paralaxe estelar e Aberração da Luz. 2) Astronomia Clássica: (a) Cosmografia Histórica; Descrição dos modelos de Mundo adotados ao longo do tempo; (b) Movimento Elíptico da Terra; Estudo da elipse; Equação de Kepler; (c) Leis de Kepler e Determinação de Distâncias no sistema Solar; Raio da Terra; Distância da Terra à Lua; Distância da Terra ao Sol; Raios orbitais dos planetas.

Número de créditos e carga horária semanal: 04

- Bibliografia: - " Spherical and Practical Astronomy", Muller. I.I., 1968.
- "Conceitos de Astronomia" , Boczeko, R., 1984, Edgard Blucher.
- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", 2000, Eds.: A. Friaça, E.M. de Gouveia Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira, EDUSP.
- "Astronomia e Astrofísica", Kepler de Souza Oliveira Filho e Maria de Fátima Oliveira Saraiva, Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- "Astronomy: principles and practice", A.E. Roy & D. Clarke (Taylor & Francis).

AGA0215 "FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA"

Objetivos: Disciplina destinada aos bacharelandos na área de Ciências Exatas (requer conhecimentos de Física I e Cálculo I). Os fundamentos de Astronomia são discutidos em função dos princípios físicos, abrangendo tópicos desde o Sistema Solar até a Estrutura do Universo em grande escala.

Programa: (1) Mecânica do Sistema Solar: Observando o céu. Órbitas e gravidade. (2) Estrutura e Formação do Sistema Solar: Planetas. Corpos menores e Transnetunianos. Formação do Sistema Solar. Exoplanetas. (3) A Terra & a Lua: Rotação da Terra. Estações. Fases da Lua. Marés. Eclipses. (4) Radiação: Natureza da Luz. Radiação eletromagnética. (5) Espectros. Estrutura do Átomo. Formação de linhas espectrais. Efeito Doppler. (6) Telescópios e detectores: Telescópios. Detectores ópticos e instrumentos. Infravermelho. Rádio-telescópios. Astronomia espacial. (7) O Sol: Atmosfera. Atividade. Ciclo solar. Interior solar. Produção de Energia. (8) Estrelas: Brilho. Cor. Classificação Espectral. Diagrama HR. Estrelas Binárias. (9) Distâncias: Paralaxe. Escalas de distâncias. Estrelas Variáveis. (10) Evolução Estelar: Evolução após a Sequência Principal. Gigantes Vermelhas. Nebulosas Planetárias. (11) Objetos Compactos: Fim de vida das estrelas de alta massa. Estrelas de nêutrons. Pulsares. Buracos Negros. (12) Nossa Galáxia: Meio Interestelar: Componentes. Formação de estrelas. A Via Láctea: Estrutura. Curva de Rotação. Massa da Galáxia. Formação da galáxia. (13) Galáxias Normais e Ativas: Tipos de galáxias. Propriedades das galáxias. Galáxias ativas. Lentes gravitacionais. (14) Estrutura do Universo: Distribuição de galáxias no espaço. Evolução de galáxias. Matéria escura. (15) Cosmologia: Idade do Universo. Modelos do Universo. Big Bang. universo inflacionário.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: 4302211 e MAT2453

Bibliografia: Fundamental Astronomy, H. Karttunen, P. Kröger, H. Oja, M. Poutanen & K. J. Donner, Springer, 2003. "Introduction to Modern Astrophysics", B. W. Carrol & D. A. Ostlie, Benjamin Cummings, 1995. "Introductory Astronomy and Astrophysics", M. Zeilik, S. A. Gregory & E. V. P. Smith, Saunders, 1998. "The Cosmic Perspective", J. Bennett, M. Donahue, N. Schneider & M. Voit, Addison Wesley, 1999. "Conceitos de Astronomia", R. Boczko, Edgard Blucher, 1984.

AGA0280 "ATIVIDADE SOLAR E SUAS IMPLICAÇÕES NA TERRA"

Objetivos: O objetivo é estudar o comportamento apresentado pelo Sol, através de uma visão contemporânea da atividade solar e suas implicações na Terra, nas atividades humanas e espaciais.

Conteúdo: 1) Introdução 2) Observações solares 3) As propriedades físicas do Sol 4) Atividade solar 5) O clima da Terra 6) Atividade solar e a estratosfera 7) Magnetismo solar e o clima da Terra 8) Revisão das relações solares-terrestres 9) Atividade solar e variações climáticas regionais.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisitos: 4302111, 4302112, MAT2453 e MAT2454

Bibliografia: - "Solar Activity and Earth's Climate", Bernestad, R.E., Springer International Publishing, 2nd Ed., 2002, 348p. - "The Sun and the Earth's Climate", Haigh, J.D. Living Rev. Sol. Phys. (2007) 4: 2. <https://doi.org/10.12942/lrsp-2007-2>

AGA0309 "MECÂNICA CELESTE"

Objetivos: Introdução ao estudo analítico dos movimentos dos corpos celestes tais como planetas (do Sistema Solar e extrassolares), satélites (naturais e artificiais), asteroides e cometas. Inclui o estudo detalhado de problemas de 2 e de 3 corpos em campo gravitacional.

Conteúdo: Três leis empíricas de Kepler do movimento planetário. Lei de Gravitação Universal de Newton. Formulação do problema de 2 corpos. Análise e solução do problema de 2 corpos, baseando-se nas leis de conservação de momento angular e de energia. Três tipos de movimento: elíptico, parabólico e hiperbólico. Aplicações para estudo dos movimentos dos planetas do Sistema Solar e extra-solares. Campo gravitacional da

Terra. Introdução ao estudo do movimento dos satélites artificiais da Terra. Órbitas de transferência. Cálculo das órbitas a partir das posições e velocidades iniciais. O problema de N-corpos: formulação e análise. As leis de conservação do momento linear total, momento angular total e energia total. Teorema de virial e estabilidade do sistema de N-corpos. Função - perturbadora. Introdução em teoria de perturbações. Problema de três corpos: formulação, soluções de equilíbrio e análise de estabilidade. Aplicações ao estudo do movimento dos asteroides, objetos de cinturão de Kuiper e cometas. Simulação das órbitas dos planetas do Sistema Solar e extra-solares. Tipos de Ressonância no Sistema Solar e sistemas extrassolares. Zonas habitáveis nos sistemas planetários.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: MAT0220

Bibliografia: ARCHIE, R.E., 1988, "Orbital Motion". Adam Higer; 3rd edition. DANBY, J.M.A., 1988, "Fundamentals of Celestial Mechanics", Willmann-Bell. SZEBEHELY, V.G. & MARK, H., 1998, "Adventures in Celestial Mechanics", 2nd Edition, John Wiley & Sons; 2nd edition. MURRAY, C.D. & DERMOTT, S.F., 2000, "Solar System Dynamics", Cambridge University Press. MORBIDELLI, A., 2002, " Celestial Mechanics: Dynamics in the Solar System (Advances in Astronomy and Astrophysics). Taylor & Francis; 1st edition. GOODSTEIN, D. & GOODSTEIN, J., 1996, "Feynman's Lost Lecture: The Motion of Planets Around the Sun". W.W. Norton & Company; Book and Cd edition. PATER, I. de & LISSAUER, J.J., 2001, "Planetary Sciences". Cambridge University Press; 1st edition.

AGA0315 “ASTROFÍSICA DE ALTAS ENERGIAS”

Objetivos: Introduzir conceitos básicos sobre o universo em altas energias, em seus aspectos de detecção, fenomenologia e física dos objetos.

Conteúdo: Partículas elementares e interações fundamentais: uma introdução. Instrumentos e técnicas de detecção em altas energias: missões espaciais e detectores terrestres/subterrâneos. Os estágios finais da evolução estelar. Tipos de supernova e sua física básica. Expansão de remanescentes de supernova no MIS. Os objetos compactos desde o ponto de vista físico. Teoria de anãs brancas. Observações de anãs brancas. Estrelas de nêutrons: estrutura e evolução. Pulsares. A física básica dos buracos negros. Os eventos de formação de objetos compactos. Estatística e questões em aberto. O problema do acréscimo de massa: acreção

esférica e discos de acreção. Binárias que contêm objetos compactos: classificação e observações. Micro-quasares e quasares. Núcleos ativos de galáxias e o universo em formação. Astrofísica de neutrinos: o Sol e SN1987A. Radiação gravitacional: a próxima fronteira. O problema dos surtos de raios gama. Raios cósmicos: origem, propagação e problemas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: AGA0215

Bibliografia: - "Introduction to high-Energy Astrophysics", Longair, I.M., 1990, vols. 1 e 2, J. Wiley & Sons. - "Observational Astrophysics", Lená, P., 1988, Springer. - "Astrophysical Techniques". Kitchin, C.R., 1991, Adam Hilger, 2nd ed. - "S-Ray Binaries", Lewin, W.H.G., von Paradijs, J. & Van den Heuvel, P.J., 1995, Cambridge, 1995. - "Gamma-Ray Astronomy", Ramana-Murthy, P.V., Wolfendale, A.W., 1986, Cambridge. - "Introductory Astronomy & Astrophysics". Zeilik, M., Gregory, S.A., Smith, E.V.P., 1998, 4th. Ed., Saunders College Publishing.

AGA0416 "INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA"

Objetivos: O objetivo deste curso é dar uma visão geral da cosmologia atual. Trata de modelos cosmológicos, lei da gravitação de Einstein, teste da relatividade, física de partículas e teoria da inflação cósmica. Ênfase é dada na parte observacional, em particular, a radiação cósmica de fundo, nucleossíntese primordial e estrutura em grande escala.

Conteúdo: 1) Introdução histórica: o geocentrismo, o heliocentrismo, o período pós-heliocêntrico, concepção do princípio cosmológico. 2) O Universo em expansão: a escala de distância, o princípio cosmológico, cosmologia newtoniana, equação de expansão e parâmetro de escala, soluções da equação de Friedmann, singularidade inicial e limite de Planck, o problema da planaridade, a idade do Universo no modelo padrão. 3) Cosmologia e relatividade geral: fundamentos de relatividade geral, gravitação e curvatura do espaço-tempo, métrica de Robertson-Walker, cosmologia relativista, distâncias no universo em expansão, correção K, radiofontes e evolução no Universo, paradoxo de Olbers. 4) O Big-Bang: fundo de micro-ondas, efeito Sunyaev-Zel'dovich, nucleossíntese primordial, formação do Deutério, Hélio, abundância dos bárions, Neutrinos cosmológicos. 5) A Inflação: criação de matéria no vácuo, radiação de Hawking, bagiogênese e GUTs, Universo inflacionário, perturbações primordiais. 6) Desacoplamento matéria-radiação: interação matéria-

radiação, comprimento de onda de Jeans, flutuações na radiação de fundo e grandes e pequenas escalas angulares. 7) Formação das estruturas: evolução das perturbações iniciais, o modelo bariônico, matéria escura no Universo, matéria escura e perturbações, HDM e CDM, simulações numéricas, época de formação das galáxias, o meio intergaláctico. 8) Constante cosmológica e energia escura: o Universo acelerado, constante cosmológica, modelo lambda-CDM, energia escura e quintessência.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 04

Requisito: 4202212 e AGA0215

Bibliografia: - "Introdução à Cosmologia", Ronaldo de Souza, 2004, EDUSP. - "An introduction to cosmology", Roos. M., 1994, Wiley. - "The inflationary Universe", Guth, A., 1997, Addison Wesley. - "The physical Universe: an introduction to astronomy", Shu, F., 1982, The University Science Books. - "An introduction to modern astrophysics", Carrol, B. & Ostlie, D., 1996, Addison-Wesley. - "Cosmology: the science of the Universe", Harrison, E., 2000, Cambridge UP. - "Introduction to Cosmology", Rayden, B., 2002, Addison-Weley. - "New perspectives in Astrophysical Cosmology", Rees, M. (2a. edição), 2000, Cambridge UP.

d) Disciplinas do Departamento de Geofísica

AGG0011 "PROBLEMAS INTEGRADOS EM CIÊNCIAS DA TERRA I"

Objetivos: Trabalhar de forma integrada os conteúdos ministrados nas disciplinas já cursadas, considerando os semestres ideais, para exemplificar aplicações e solucionar problemas propostos em Ciências da Terra e do Universo.

Integrar conteúdos através de exercícios computacionais e experimentos práticos. Introduzir aspectos computacionais com o objetivo de desenvolver a capacidade do aluno em utilizar o computador para a solução de problemas de forma habitual e eficaz, facilitando a aplicação dos conhecimentos adquiridos em outras disciplinas.

Programa: - Introdução à programação de computadores utilizando linguagens de alto nível: exemplos e aplicações;
- Análise de erros, análise gráfica, discretização e gráficos de equações, conceituação e aplicação de histogramas, média e desvio padrão;
- Ajuste de funções a um conjunto de dados;

- Solução de problemas e representação de informações envolvendo temas relacionados à Ciências da Terra e do Universo.

Número de créditos e carga horária semanal: 02

Bibliografia: Material específico elaborado pelo corpo docente responsável.
Programming with Python. Software Carpentry. <https://swcarpentry.github.io/python-novi>
ce-inflammation
Plotting and Programming in Python. Software Carpentry. <https://swcarpentry.github.io/python-novi>
ce-gapminder
The UNIX shell. Software Carpentry. <https://swcarpentry.github.io/shell-novice>
Python Fluente, Segunda Edição (2023). Luciano Ramalho. O'Reilly Media. Disponível em <https://pythonfluente.com/2>
Think Python, Third Edition (2024). Allen B. Downey. O'Reilly Media. Disponível em <https://greenteapress.com/wp/think-pyth-on-3rd-edition>

AGG0116 “INTRODUÇÃO À GEOFÍSICA”

Objetivos: Fornecer aos alunos uma visão da Geofísica como ciência e profissão, abordando as formas de estudo da evolução e estrutura interna da Terra e formas de investigar a presença de estruturas propícias ao acúmulo de recursos minerais, bem como exemplificar a utilização dos métodos geofísicos em estudos ambientais, de engenharia civil e de geotecnia.

Programa: Visão geral da Geofísica como ciência e como profissão. Sismicidade mundial e noções de tectônica de placas: deriva continental e expansão do fundo oceânico. Ondas sísmicas e a estrutura interna da Terra: crosta, manto e núcleo; litosfera e astenosfera. A forma da Terra e o campo de gravidade terrestre. Campo geomagnético. Métodos geofísicos e propriedades físicas da Terra. Conceitos relacionados aos seguintes métodos geofísicos: eletrorresistividade, sísmica, gravimetria, magnetometria, eletromagnético indutivo e GPR-radar de penetração no solo. Anomalias e respostas geofísicas de diferentes alvos e fenômenos geológicos.

Número de créditos e carga horária semanal: 02

Bibliografia: LOWRIE, W., 1997, Fundamentals of Geophysics, Cambridge U.P.
H.R. BURGER, 1992, Exploration Geophysics of the Shallow Subsurface, Prentice Hall.

DISCIPLINAS DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS OBRIGATÓRIAS PARA CURSOS DE OUTRAS UNIDADES

a) Curso de Licenciatura em Geociências (IGc)

ACA0225 “METEOROLOGIA PARA LICENCIATURA”

Objetivo: Dar ao aluno os conceitos fundamentais sobre a atmosfera da Terra, seus processos físicos e noções de meteorologia, necessários a um professor de ciências, tanto do ensino fundamental, como do ensino médio.

Conteúdo: Conceitos básicos sobre a estrutura vertical e a composição química da atmosfera terrestre. Principais variáveis meteorológicas e seus métodos de medição: temperatura, umidade, precipitação, pressão atmosférica e radiação solar. A energia na atmosfera: balanço de energia. Ciclo da água na atmosfera. Principais técnicas empregadas para a observação meteorológica. Nebulosidade e visibilidade.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: AHRENS, D. C.; HENSON, R., 2018: Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment.
YNOUE, R. Y., REBOITA; M. S; AMBRIZZI, T.; MENDES DA SILVA, G. A., 2017: Meteorologia: Noções Básicas.

b) Curso de Engenharia Ambiental (EP)

ACA0220 “CLIMATOLOGIA E HIDROMETEOROLOGIA”

Objetivo: Familiarizar o aluno com conceitos básicos de hidrometeorologia e climatologia. Serão apresentados e discutidos aspectos fundamentais do tempo e do clima e suas influências sobre o ambiente.

Conteúdo: 1 - Conceitos básicos em hidrometeorologia: a atmosfera terrestre e água na atmosfera; 2 - Distribuição dos principais elementos climáticos: temperatura, pressão e ventos, umidade, nuvens e precipitação; circulações atmosféricas e sistemas de tempo; frentes e massas de ar; balanço energético e mudanças climáticas.

Número de Créditos e Carga Horária Semanal: 02

Bibliografia: AHRENS, C.D., 2012 - "Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment". Cengage Learning, 10th edition.
STULL, R.B., 1995 - " Meteorology Today for Scientist and Engineerings". West-Publishing Co.

CALENDÁRIO ESCOLAR DE 2026

Disponível em

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/jupArquivosPublicos.jsp?tiparq=9&anoprg=2026&codmnu=6863>

NORMAS PARA USO DA REDE DE INFORMÁTICA DO IAG

Estas Normas complementam e detalham o Código de Ética e Regimento geral, Decreto N-52.906 da Universidade de São Paulo, e as Portarias GR-3503, GR-3361, GR-3662 e Resolução N-4754 e N-4871 da Coordenadoria de Tecnologia da Informação.

I - Uso das Instalações

Entende-se que a rede de informática, incluindo os computadores e equipamentos em geral a ela conectados, e doravante denominada REDE COMPUTACIONAL, é de propriedade pública. Assim, como regra geral, o uso da mesma deve respeitar os padrões de segurança estabelecidos pela Comissão de Informática **(CI)** do IAG, e gerenciados pela Seção de Informática **(SI)** do IAG tal que os interesses da coletividade local e da USP prevaleçam sobre os individuais.

O uso indevido das instalações da REDE (prédio e equipamentos) estará sujeito às penalidades previstas no item III.

Constitui uso indevido e vedado:

1. Praticar atividades que afetem ou coloquem em risco as instalações (ex. roubo, incêndio, inundação, etc.), bem como atividades ou práticas que promovam o desperdício de recursos, de energia, de água, etc.;
2. Facilitar o acesso a REDE à pessoa estranha ao IAG/USP e/ou pessoa não autorizada (ex. fornecimento de senhas ou informações pertinentes à segurança da REDE, empréstimo de chaves, cópias de chaves, abertura de portas, etc.);
3. Exercer atividades que coloquem em risco a integridade física das instalações e/ou equipamentos da REDE (por exemplo, comer, beber, fumar, nas proximidades do equipamento);
4. Perturbar o ambiente acadêmico utilizando os equipamentos de informática com atividades alheias às atividades do Instituto;
5. Desmontar quaisquer equipamentos ou acessórios da REDE, de uso comum, sob qualquer pretexto, assim como remover equipamentos ou manuais do local a eles destinado sem autorização explícita da SI;

6. Usar qualquer equipamento de forma danosa ou agressiva ao mesmo;
7. Usar de maneira abusiva e indevida do material de consumo disponível (ex.: imprimir e/ou copiar (xerox) material em excesso (acima da cota), toner, tinta ou não relacionado à atividade acadêmica);
8. Usar a rede do IAG para atividades eticamente impróprias, conforme estabelecido no item II;
9. Exercer atividades de manutenção computacional por funcionários e/ou terceiros que não sejam técnicos da SI sem o devido acompanhamento e/ou autorização de um técnico da SI (ex.: filhos de funcionários, técnicos particulares, e alunos);
10. Atribuir um numero IP (Internet Protocol) de qualquer forma e à qualquer tipo de equipamento sem autorização explícita da equipe de informática.
11. Fazer download via Internet, e instalação de material protegido por direitos autorais (Filmes, jogos, softwares, etc.) sem a prévia licença e/ou autorização do proprietário obtida na forma da lei;
12. Copiar programa de computador adquirido pela Universidade para uso em computadores de propriedade pessoal
13. Fornecer cópia de programa de computador para qualquer sub-contratante da Universidade ou para terceiros externos à Universidade
14. Instalar programas de computador sem autorização da autoridade específica, em equipamentos da Universidade, de uso próprio ou de terceiros

II - Uso Ético da Rede de Informática, contas, senhas e seus Equipamentos Constitui uma falta, passível de penalidade, conforme previsto no item III:

1. Instalar ou remover programas/software em equipamentos de uso comum, a menos que autorizado e/ou devidamente assistido por um técnico da SI;
2. Desenvolver e/ou disseminar vírus dolosamente nos equipamentos da rede;
3. Praticar ou facilitar a prática de pirataria de software/dados de qualquer espécie;

4. Praticar intrusão de qualquer espécie, tal como quebrar privacidade, utilizar a conta alheia sem autorização, tentar quebrar sigilo e/ou senha, ganhar acesso de super-usuário, obter senhas de outros usuários, causar prejuízo de operação do sistema em detrimento dos demais usuários, utilizar programas para burlar o sistema, bloquear as ferramentas de auditoria automática e/ou outras ações semelhantes;

5. Deixar de comunicar a SI toda e qualquer irregularidade encontrada na REDE;

6. Usar de maneira ilícita os recursos disponíveis na REDE (ex.: jogos online, redes P2P.);

7. Praticar, de maneira não autorizada, ou facilitar a prática de qualquer atividade alheia aos interesses da Universidade (ensino, pesquisa e extensão de serviços à comunidade);

8. Divulgar coletivamente, pela REDE, mensagens com conteúdo que pode ser considerado: de interesse particular ou reduzido, indecoroso, religiosamente e/ou politicamente ofensivo e/ou parcial, ou pretensamente humorístico, preconceituoso ou calunioso;

9. Utilizar o sistema de correio eletrônico para fins comerciais pessoais lucrativos;

10. Alterar, sem o conhecimento da equipe de informática, a senha da conta ADMINISTRADOR (Windows) e/ou ROOT (Linux) de uma máquina de propriedade do IAG e conectada à sua rede de computadores. Esta senha deverá ser de conhecimento da equipe de informática;

11. Alterar e/ou criar username diferente ao registrado pela equipe de informática

III – Auditoria

Portaria GR N 3503, 26 agosto de 2004.

Artigo 3 – Qualquer ato não autorizado, comissivo ou omissivo, que vise alterar, destruir, inutilizar, incapacitar, violar ou deteriorar sistemas de redes pertencentes ou operados pela USP deverá ser objeto, na esfera administrativa, de rígida e célere apuração de responsabilidade, para

aplicação, se for o caso, da correspondente punição, na forma de legislação existente. (Anexo II)

Parágrafo único- A aplicação de pena administrativa pela prática do ato, ação ou omissão acima descrito, não eximirá seus autores da apuração da correspondente responsabilidade criminal e composição de eventuais prejuízos, se for o caso, perante os poderes competentes.

IV- Penalidades

A não observância das disposições da presente norma poderá ser punida na forma do Regime Disciplinar e Geral previsto no Decreto 52.906, artigos 248, 249, 253 de 27 de março de 1972, a que estão sujeitos os membros dos corpos docente e discente da Universidade, por força do disposto no artigo 4o das Disposições Transitórias do Regimento Geral, ou na forma do Estatuto dos Servidores da USP, no caso dos demais servidores, sem prejuízo da aplicação de outras penalidades previstas na legislação civil e penal. (Anexo I)

V - Disposições Gerais

O uso de laptop, computadores e impressoras particulares deve ser obrigatoriamente e imediatamente comunicados à secretaria e à SI do departamento. A responsabilidade pela instalação e configuração em rede é apenas e somente realizada pelos técnicos da SI. Estes equipamentos deverão seguir os padrões de instalação, ter sistema de antivírus instalado e atualizado.

É proibida a solicitação de manutenção aos equipamentos particulares. Os casos não cobertos detalhadamente por estas Normas deverão ser apreciados pela Comissão de Informática deste IAG.

A SI não tem responsabilidade sobre os dados e registros de usuários, cabendo ao usuário a responsabilidade pelo armazenamento e cópia de backup dos dados por ele desenvolvidos. Recomenda-se realizar backup periodicamente em mídias diferentes para que, no caso de falhas de disco e/ou sistema, seja possível reaver seus dados

Havendo notificações de incidentes de segurança provenientes de um equipamento que esteja utilizando a rede, a equipe técnica deverá tomar as devidas providências, incluindo a retirada do acesso a Internet e a rede local, até que o problema seja resolvido.

RESOLUÇÃO Nº 4871, DE 22 DE OUTUBRO DE 2001.

O Reitor da Universidade de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e à vista do deliberado pelo E. Conselho Universitário, em sessão de 09 de outubro de 2001, baixa a seguinte

RESOLUÇÃO:

Artigo 1º - Fica aprovado o Código de Ética da Universidade de São Paulo, anexo a esta Resolução.

Artigo 2º - Esta Resolução entra em vigência na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial as da Resolução nº 4783/2000 e da Portaria GR nº 3082/1997.

Reitoria da Universidade de São Paulo, 22 de outubro de 2001.

JACQUES MARCOVITCH
Reitor

LOR CURY
Secretária Geral

Publicada no D.O.E. - 23.10.2001 e retificada em 24.10.2001
(Ver as Resoluções 4881/2001; 5083/2003; 5293/2006; 5431/2007, 5825/2010 e 5839/2010)

CÓDIGO DE ÉTICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

PREÂMBULO

Um Código de Ética destinado a nortear as relações humanas no interior de uma universidade pode contemplar tanto princípios universais quanto recomendações específicas, peculiares às instituições de ensino superior.

Os princípios éticos gerais remetem a documentos que já alcançaram consenso internacional, como a Declaração Universal de Direitos Humanos (1948), que constitui o pressuposto de todas as constituições contemporâneas de inspiração democrática.

A USP adota os princípios indissociáveis aprovados pela Associação Internacional de Universidades, convocada pela UNESCO em 1950 e em 1998, a saber:

- 1) o direito de buscar conhecimento por si mesmo e de persegui-lo até onde a procura da verdade possa conduzir;
- 2) a tolerância em relação a opiniões divergentes e a liberdade em face de qualquer interferência política;
- 3) a obrigação, enquanto instituição social, de promover, mediante o ensino e a pesquisa, os princípios de liberdade e justiça, dignidade humana e solidariedade, e de desenvolver ajuda mútua, material e moral, em nível internacional.

São inerentes à Ética universitária o direito à pesquisa, o pluralismo, a tolerância, a autonomia em relação aos poderes políticos, bem como o dever de promover os princípios de liberdade, justiça, dignidade humana e solidariedade.

A Universidade deve sempre agir e se manifestar a favor da defesa e da promoção dos direitos humanos, aí incluídos os direitos individuais e liberdades públicas, os direitos sociais, econômicos e culturais e os direitos da humanidade.

TÍTULO I DOS PRINCÍPIOS COMUNS

Artigo 1º - O presente Código de Ética destina-se a nortear as relações humanas no âmbito da Universidade de São Paulo (USP), tendo como postulados o direito à pesquisa, o pluralismo, a tolerância, a autonomia em relação aos poderes políticos, o respeito à integridade acadêmica da instituição, bem como o dever de promover os princípios de liberdade, justiça, dignidade humana, solidariedade e a defesa da USP como Universidade pública.

Artigo 2º - São considerados membros da Universidade, para fim de observância dos preceitos deste Código, os seus servidores docentes e não docentes, o corpo discente e demais alunos, definidos nos artigos 203 e 204 do Regimento Geral, devendo prevalecer, dentre todos, o respeito mútuo e a preservação da dignidade da pessoa humana.

Parágrafo único - As disposições deste Código de Ética aplicam-se também aos docentes inativos, professores colaboradores e visitantes, bem como pesquisadores, bolsistas e todos aqueles que se utilizem de bens da Universidade.

Artigo 3º - A ação da Universidade, respeitadas as opções individuais de seus membros, pautar-se-á pelos seguintes princípios:

I - a não adoção de preferências ideológicas, religiosas, políticas, e raciais, bem como quanto ao sexo e à origem;

II - a não adoção de posições de natureza partidária;

III - a não submissão a pressões de ordem ideológica, política ou econômica que possam desviar a Universidade de seus objetivos científicos, culturais e sociais.

Artigo 4º - Nas relações entre os membros da Universidade deve ser garantido:

I - o intercâmbio de ideias e opiniões, sem preconceitos ou discriminações entre as partes envolvidas;

II - o direito à liberdade de expressão dentro de normas de civilidade e sem quaisquer formas de desrespeito.

Artigo 5º - É dever dos membros da Universidade:

I - observar as normas deste Código e os postulados éticos da Instituição, visando manter e preservar o funcionamento de suas estruturas, o respeito, os bons costumes e preceitos morais e a valorização do nome e da imagem da Universidade;

II - defender e promover medidas em favor do ensino público, em todos os seus níveis, e do desenvolvimento da ciência, das artes e da cultura, bem como contribuir para a dignidade, o bem-estar do ser humano e o progresso social;

III - propor e defender medidas em favor do bem-estar de seus membros e de seu aperfeiçoamento e atualização;

IV - prestar colaboração ao Estado e à sociedade no esclarecimento e na busca e encaminhamento de soluções em questões relacionadas com o bem-estar do ser humano e com o desenvolvimento cultural, social e econômico;

V - incentivar o respeito à verdade.

Artigo 6º - Constitui dever funcional e acadêmico dos membros da Universidade:

I - agir de forma compatível com a moralidade e a integridade acadêmica;

II - aprimorar continuamente os seus conhecimentos;

III - prevenir e corrigir atos e procedimentos incompatíveis com as normas deste código e demais princípios éticos da Instituição, comunicando-os à Comissão de Ética (art. 40);

IV - corrigir erros, omissões, desvios ou abusos na prestação das atividades voltadas às finalidades da Universidade;

V - promover a melhoria das atividades desenvolvidas pela Universidade, garantindo sua qualidade;

VI - promover o desenvolvimento e velar pela realização dos fins da Universidade;

VII - promover e preservar a privacidade e o acesso adequado aos recursos computacionais compartilhados;

VIII - preservar o patrimônio material e imaterial da Universidade e garantir o reconhecimento da autoria de qualquer produto intelectual gerado no âmbito de suas Unidades e órgãos.

Artigo 7º - Os membros da Universidade devem abster-se de:

I - valer-se de sua posição funcional ou acadêmica para obter vantagens pessoais e para patrocinar interesses estranhos às atividades acadêmicas;

II - declarar qualificação funcional ou acadêmica que não possuam ou utilizar títulos genéricos que possam induzir a erro;

III - fazer uso de mandato representativo de categoria para auferir benefícios próprios ou para exercer atos que prejudiquem os interesses da Universidade;

IV - divulgar informações de maneira sensacionalista, promocional ou inverídica;

V - comentar fatos cuja veracidade e procedência não tenham sido confirmadas ou identificadas.

TÍTULO V

DO CORPO DISCENTE E DOS DEMAIS ALUNOS DA UNIVERSIDADE

Artigo 21 - As relações entre os membros do corpo discente e demais alunos da Universidade devem ser presididas pelo respeito à autonomia e à dignidade do ser humano, não sendo tolerados atos ou manifestações de

prepotência ou violência ou que ponham em risco a integridade física e moral de outros.

Artigo 22 - É dever dos membros do corpo discente fazer bom uso dos recursos públicos que financiam sua formação acadêmica.

Artigo 23 - É vedado aos membros do corpo discente e demais alunos da Universidade:

I - prolongar indevidamente o período de formação acadêmica ou manter matrícula com o objetivo de utilizar as estruturas da Universidade;

II - lançar mão de meios e artifícios que possam fraudar a avaliação do desempenho, seu ou de outrem, em atividades acadêmicas, culturais, artísticas, desportivas e sociais, no âmbito da Universidade, e acobertar a eventual utilização desses meios.

TÍTULO VI DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS

CAPÍTULO I DAS FUNDAÇÕES E DOS CONVÊNIOS

Artigo 24 - A organização e os objetivos de fundações de apoio à Universidade e a celebração de convênios pela Universidade devem visar ao aumento da sua capacidade em ensino, pesquisa, bem como a extensão à sociedade de serviços deles indissociáveis.

Artigo 25 - Os rendimentos que resultarem de atividades de fundações, convênios e outras formas de atuação da Universidade devem reverter em benefício das atividades de ensino e pesquisa, bem como da extensão à comunidade de serviços deles indissociáveis.

Artigo 26 - No desempenho das atividades referidas nos artigos anteriores devem preservar-se como prioridade os interesses da Universidade.

CAPÍTULO II DA PESQUISA

Artigo 27 - No desenvolvimento de atividades de pesquisa, o docente deve assegurar-se de que:

I - os métodos utilizados são adequados e compatíveis com as normas éticas estabelecidas em seu campo de trabalho e das quais deve ter pleno conhecimento;

II - os objetivos do projeto são cientificamente válidos, justificando o investimento de recursos e tempo;

III - os objetivos da pesquisa e a divulgação dos seus resultados devem ser públicos, salvo nas hipóteses devidamente justificadas por razões estratégicas de interesse público;

IV - dispõe das condições necessárias para realizar o projeto;

V - as conclusões são coerentes com os resultados e levam em conta as limitações dos métodos e técnicas utilizadas;

VI - na apresentação e publicação dos resultados e conclusões é dado crédito a colaboradores e outros pesquisadores, cujos trabalhos se relacionem com o seu ou que tenham contribuído com informações ou sugestões relevantes, bem como à Universidade de São Paulo;

VII - tratando-se de pesquisa envolvendo pessoas, individuais ou coletivas, são respeitados os princípios estabelecidos nas declarações e convenções sobre Direitos Humanos, na Constituição Federal e na legislação específica;

VIII - é vedado ao docente e ao pesquisador utilizar recursos destinados ao financiamento de pesquisa em benefício próprio ou de terceiros ou com desvio de finalidade.

CAPÍTULO III DAS PUBLICAÇÕES

Artigo 28 - É vedado aos membros da Universidade:

I - na elaboração de artigos e relatórios, falsear dados sobre suas publicações;

II - nas suas publicações, não dar crédito a colaboradores e outros que tenham contribuído para obtenção dos resultados nelas contidos;

III - utilizar, sem referência ao autor ou sem a sua autorização expressa, informações, opiniões ou dados ainda não publicados;

IV - apresentar como originais quaisquer ideias, descobertas ou ilustrações, sob a forma de texto, imagens, representações gráficas ou qualquer outro meio, que na realidade não o sejam;

V - falsear dados ou deturpar sua interpretação científica;

VI - falsear dados sobre sua vida acadêmica pregressa.

CAPÍTULO IV DO USO DO NOME DA UNIVERSIDADE

Artigo 29 - A associação, efetiva ou potencial, do nome ou da imagem da Universidade de São Paulo com qualquer ato ou atividade, de índole individual ou institucional, deve ser nitidamente definida pelo seu autor ou agente.

Artigo 30 - A associação, implícita ou explícita, do nome e da imagem da Universidade de São Paulo às atividades desenvolvidas pelos membros da instituição deve ser perfeitamente definida.

Parágrafo único - Os contratos, convênios e acordos que implicarem a associação ao nome ou imagem da Universidade devem explicitar as condições dessa associação.

Artigo 31 - A Universidade, por seus órgãos e membros, tem a responsabilidade de assegurar a observância de padrões éticos e acadêmicos compatíveis com os seus fins, em todas as atividades que levarem o seu nome ou a sua imagem, ou que forem a eles associadas.

Artigo 32 - A Universidade, por seus órgãos e membros, tem a responsabilidade de proteger o seu patrimônio material e imaterial, de forma coerente com a sua natureza pública, assegurando em favor da instituição o recebimento do justo valor, quando utilizados seu nome ou sua imagem.

CAPÍTULO V REGISTROS DE DADOS E INFORMÁTICA

Artigo 33 - A coleta, a inserção e a conservação, em fichário ou registro, informatizado ou não, de dados pessoais relativos a opiniões políticas, filosóficas ou religiosas, origem, conduta sexual e filiação sindical ou partidária devem estar sob a égide da voluntariedade, da privacidade e da confidencialidade, podendo ser utilizados para os fins propostos para sua coleta.

§1º - É proibido usar os dados a que se refere o caput para discriminar ou estigmatizar o indivíduo, cuja dignidade humana deve ser sempre respeitada.

§2º - No caso de dados para fins de pesquisa, deve ser obedecido o disposto na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, atinente à ética na pesquisa envolvendo seres humanos.

Artigo 34 - Os membros da Universidade têm direito de acesso aos registros que lhes digam respeito.

Artigo 35 - O acesso e a utilização de informações relativas à vida acadêmica ou funcional de outrem, por qualquer membro da Universidade, dependem de:

I - expressa autorização do titular do direito;

II - ato administrativo motivado, em razão de objetivos acadêmicos ou funcionais, devidamente justificados.

Artigo 36 - Os recursos computacionais da Universidade destinam-se exclusivamente ao desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Artigo 37 - Arquivos computacionais são de uso privativo e confidencial de seu autor ou proprietário, sendo igualmente confidencial todo o tráfego na rede.

Parágrafo único - Os administradores dos sistemas computacionais poderão ter acesso aos arquivos em casos de necessidade de manutenção ou falha de segurança.

Artigo 38 - No que concerne ao uso dos sistemas de computação compartilhados, é vedado aos membros da Universidade:

I - utilizar a identificação de outro usuário;

II - enviar mensagens sem identificação do remetente;

III - degradar o desempenho do sistema ou interferir no trabalho dos demais usuários;

IV - fazer uso de falhas de configuração, falhas de segurança ou conhecimento de senhas especiais para alterar o sistema computacional;

V - fazer uso de meio eletrônico para enviar mensagens ou sediar páginas ofensivas, preconceituosas ou caluniosas.

TÍTULO VII DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 39 - A Universidade criará uma Comissão de Ética com as atribuições de:

I - conhecer das consultas, denúncias e representações formuladas contra membros da Universidade, por infringência às normas deste Código e postulados éticos da Instituição;

II - apurar a ocorrência das infrações;

III - encaminhar suas conclusões às autoridades competentes para as providências cabíveis;

IV - criar um acervo de decisões do qual se extraíam princípios norteadores das atividades da Universidade, complementares a este Código.

Artigo 40 - A Comissão de Ética será constituída por sete membros, sendo cinco docentes, um representante discente e um representante dos servidores não docentes.

§1º - Os representantes docentes e não docentes serão eleitos pelo Co para um mandato de dois anos, permitida uma recondução.

§2º - O representante discente será eleito por seus pares para um mandato de dois anos, não permitida recondução.

§3º - Os membros da Comissão de Ética deverão julgar com isenção e elevação de espírito, observando sempre os interesses maiores da Universidade de São Paulo e da sociedade.

Artigo 41 - A Ouvidoria da Universidade e a Comissão de Ética atuarão de forma coordenada para assegurar a plena observância das normas e princípios previstos neste Código.

Artigo 42 - A Comissão de Ética deverá apresentar relatório anual de atividades ao Conselho Universitário, acompanhado de eventuais propostas de aprimoramento deste Código.