



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Campus Itajubá**

**Projeto Pedagógico de Curso**  
**Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas**



**Itajubá, Minas Gerais**

**Dezembro de 2017**

## 1. INTRODUÇÃO

A Meteorologia é uma ciência fundamental para o desenvolvimento do país. A esta ciência é atribuída a responsabilidade pela (a) previsão do tempo e clima (que são essenciais, por exemplo, para o sucesso de safras agrícolas, distribuição de água, produção de energia elétrica, trânsito das grandes cidades), (b) projeções climáticas, (c) análise de poluição atmosférica, (d) estudos de interação solo-planta-atmosfera, dentre outras incontáveis atribuições. Portanto, a Meteorologia não se restringe apenas à previsão do tempo e se caracteriza por um amplo e irrestrito campo de estudos atmosféricos que interage ininterruptamente com as ciências que estudam os continentes, os mares e os oceanos. Sua atuação tem caráter multidisciplinar, um grande potencial para a pesquisa científica e aplicações não só para as ciências exatas, mas também para as ciências biológicas e humanas, e para o desenvolvimento tecnológico do país. Devido a esta amplitude e diversidade torna-se mais conveniente a denominação de Ciências Atmosféricas.

Do ponto de vista legal, a profissão de Meteorologista no Brasil foi regulamentada pela Lei Federal N° 6835, de 14 de outubro de 1980. A entidade que representa os seus profissionais é o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA). O texto da lei atribui as seguintes responsabilidades ao profissional:

- dirigir órgãos e serviços de Meteorologia em entidade pública e privada;
- pesquisar, planejar e dirigir a aplicação da Meteorologia nos diversos campos de sua utilização;
- julgar e decidir sobre tarefas científicas e operacionais de Meteorologia;
- executar previsões meteorológicas;
- dirigir, orientar, e controlar projetos científicos em Meteorologia;
- criar, renovar, desenvolver e introduzir técnicas, métodos e instrumental em trabalhos de Meteorologia;
- pesquisar e avaliar recursos naturais da atmosfera;
- avaliar modificações artificiais nas características do tempo.

## **1.1 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO**

A Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) foi criada em 2002 a partir da Escola Federal de Engenharia de Itajubá, fundada em 1913. A UNIFEI caracteriza-se por suas iniciativas pioneiras, por seu papel de liderança na comunidade e por seu compromisso em responder aos anseios e necessidades do país. Ao longo dos anos, a instituição tem atuado no cenário tecnológico, não só regional, mas também nacional. É nesse contexto, aproveitando a tradição da Universidade em cursos na área de tecnologia e ciências exatas que o Curso de Ciências Atmosféricas está inserido.

O Projeto Pedagógico da UNIFEI advém de um momento no qual a Universidade revê suas funções e delinea suas possibilidades frente às mudanças científico-tecnológicas, sócio-políticas e econômico-culturais que caracterizam e modificam a dinâmica mundial, interferindo na própria realidade da sociedade brasileira, em particular. Além das funções de formação, de geração e aplicação do conhecimento, a UNIFEI atua de modo a ser considerada, também, uma Universidade Intelectual, que exerce a reflexão crítica sobre temas relevantes da realidade interna, local, regional, nacional e internacional; uma Universidade Social, que trata de questões sociais relevantes, tanto da comunidade interna como da sociedade que é mais próxima; uma Universidade Cultural, que privilegia e valoriza os talentos da Universidade; uma Universidade Empreendedora, que aborda questões como o intraempreendedorismo e a formação de empreendedores sociais e empreendedores empresários; uma Universidade “Agente de Desenvolvimento”, que tem responsabilidade de colocar o conhecimento existente ou gerado na instituição a serviço do desenvolvimento sócio-econômico-cultural do município, região e país.

Como consta em seu Projeto Pedagógico, a UNIFEI sempre chamou para si a responsabilidade de contribuir efetivamente para o desenvolvimento municipal, regional e nacional. A criação do curso de Ciências Atmosféricas, além de preencher uma lacuna dentre as áreas de atuação da própria Universidade, passa a contribuir para a formação de profissionais especializados em uma área considerada estratégica no desenvolvimento de qualquer nação.

## 2. JUSTIFICATIVA

O curso de Ciências Atmosféricas no Estado de Minas Gerais é importante para a formação de profissionais voltados para o mercado de trabalho e para os problemas existentes neste Estado. Somente as atividades agrícolas de Minas Gerais já justificariam por si mesmas, a necessidade de meteorologistas formados na região. Além disso, as dimensões geográficas do Estado o caracterizam por uma diversidade de climas que vão desde o tropical úmido e de altitude na região sul, até o semiárido em sua região norte. Essa diversidade, por vezes, predispõe a região a secas e inundações, com sérias consequências econômicas e sociais. Dentro deste grande território encontram-se localidades de relevante importância econômica, fundamentais para a produção da agropecuária brasileira, já que possui: i) o maior rebanho bovino do país; ii) é o maior produtor de leite; iii) responde por quase metade da produção nacional de café; e iv) se destaca ainda entre os principais estados produtores de abacaxi, batata, alho, feijão e milho. Além da agropecuária, o Estado detém cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e se destaca em diversos setores industriais, tais como na produção de automóveis, aço, ferro e cimento. Toda esta produtividade depende, direta ou indiretamente, do tempo e do clima da região. Outra atividade relevante para a economia regional, e fortemente dependente da meteorologia, é o turismo. Segundo a Secretaria de Turismo de Minas Gerais, trata-se de um dos setores de desenvolvimento do Estado.

Outro fator que justifica a existência do curso de Ciências Atmosféricas pela UNIFEI é a ainda pouca oferta de vagas nesta proeminente área no Brasil. Atualmente, os cursos de Meteorologia são oferecidos por apenas 12 universidades (contando com a UNIFEI), todas públicas, sendo elas: a Universidade de São Paulo e a Universidade Estadual Paulista (SP), e as Federais do Rio de Janeiro (RJ), Santa Catarina (SC), Pelotas e Santa Maria (RS), Campina Grande (PB), Rio Grande do Norte (RN), Alagoas (AL) e Pará (PA), e, mais recentemente, a Universidade Estadual do Amazonas. Os profissionais formados por estes cursos são absorvidos, em quase sua totalidade, pela iniciativa pública e privada, ou então, por cursos de pós-graduação no Brasil ou no exterior.

Algumas vantagens do curso de Ciências Atmosféricas da UNIFEI em relação aos outros cursos oferecidos no Brasil são a proximidade e o desenvolvimento de pesquisas conjuntas com o maior Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Hemisfério Sul, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Localizado a apenas 80 km de

Itajubá, o CPTEC/INPE possui convênio científico com a UNIFEI e oferece oportunidades de estágios e pós-graduação, intercâmbio de professores e alunos e o desenvolvimento de pesquisas científicas em áreas de interesse para a região. Além disso, o curso também se beneficia da proximidade ao Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), localizado em São José dos Campos (150 km de Itajubá), o qual propicia o desenvolvimento de inúmeras pesquisas científicas conjuntas, envolvendo professores e alunos. Por fim, o curso de Ciências Atmosféricas também conta com disciplinas que permitem a atuação dos alunos em diversos setores do mercado, tais como Empreendedorismo e Criação de Novos Negócios, bem como a possibilidade de atuar no setor de energia, através das diferentes disciplinas optativas relacionadas a tal área.

O campo de trabalho é grande e está em constante expansão. O governo ainda é a principal fonte de empregos para o meteorologista através dos centros regionais de previsão do tempo (Funceme, Simepar, etc.) e clima, de instituições militares (Centro Hidrográfico da Marinha, Aeronáutica) e dos órgãos de pesquisa e divulgação como o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), o CPTEC e o Cemaden. Nos últimos cinco anos o setor privado também aumentou de maneira relevante o número de vagas. Empresas como Climatempo, Somar, Agrosmart e Infotempo crescem ano após ano, empregando meteorologistas e fornecendo informações para setores distintos, como a agricultura, distribuição de energia, trânsito em grandes cidades, extração de petróleo e meios de comunicação (rádio, jornais e TV).

### **3. PERFIL DO CURSO**

Número de vagas anuais: 30

Regime de matrícula: Seriado/Semestral

Integralização do curso: 4 anos (máximo: 8 anos)

Carga horária total: 3247 horas (3000 horas exigidas pela Resolução nº2 de 18/06/2007 do MEC)

O Programa de graduação em Ciências Atmosféricas possui regime de matrícula semestral, com disciplinas obrigatórias semestrais não repetitivas, ou seja, cada disciplina obrigatória é oferecida apenas no semestre estabelecido na estrutura curricular do curso. As disciplinas obrigatórias estão distribuídas em 8 semestres, totalizando um prazo mínimo de 4 anos (máximo de 8 anos) para integralização do curso. As disciplinas de formação básica

(cálculos e físicas) do curso estão concentradas entre o primeiro e o quarto semestre; já a maioria das disciplinas profissionalizantes está distribuída nos semestres seguintes. As disciplinas estão ordenadas de modo a permitir um encadeamento lógico de conteúdo, propiciando uma formação sólida e abrangente.

Há disciplinas obrigatórias, que são fixas por semestre, e disciplinas optativas que são livres, sem semestres definidos, podendo ser cursadas pelos discentes em qualquer semestre, desde que oferecidas e respeitados os pré-requisitos, quando existentes. Todas as disciplinas sem semestre definido estão ordenadas conforme a recomendação da coordenação do curso, de modo que não haja comprometimento do período de conclusão do mesmo. Portanto, ao matricular-se, o discente deve selecionar disciplinas obrigatórias fixas do respectivo semestre, mais aquelas optativas de semestre livre recomendadas. As disciplinas obrigatórias em semestres específicos podem ser antecipadas para semestres anteriores, desde que não comprometa as exigências de pré-requisitos. Adicionalmente, as atividades complementares desenvolvidas pelos discentes serão reconhecidas para compor a estrutura curricular do curso.

#### **4. OBJETIVOS DO CURSO**

O Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas dedica-se à formação de profissionais capazes de avaliar a dimensão (magnitude, duração, reversibilidade e natureza) das alterações climáticas causadas pelas atividades do homem, sejam elas benéficas ou adversas, independentemente da área de influência. Pretende-se que este profissional possua conhecimentos científicos suficientes para adotar procedimentos capazes de minimizar os impactos ambientais indesejáveis, qualquer que seja a escala em que ocorram (local, regional e global). Desta forma, o egresso do Programa de Ciências Atmosféricas deverá possuir capacidades: a) de identificar problemas e oportunidades; b) de organizar e gerar soluções; e c) de vender ideias. Ademais, suas habilidades devem ser reconhecidas nas seguintes categorias: a) abstração; b) pensamento sistêmico; c) experimentação e d) cooperação mútua. Portanto, o Curso de Ciências Atmosféricas busca a formação profissional capaz de intervir e modificar as relações antrópicas com o tempo e o clima. Ao mesmo tempo, com a formação ampla e sólida, aliada à visão crítica e investigativa proporcionada pela integração do ensino, pesquisa e extensão, confere aos seus estudantes as condições necessárias para exercerem a profissão de Meteorologista garantida pela legislação.

## **5. FORMA DE ACESSO E PERFIL DO INGRESSANTE**

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é o instrumento de avaliação para ingresso no programa de formação em graduação “Ciências Atmosféricas”.

As formas de acesso compreendem:

- a) Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) destinado a candidatos que tenham concluído o ensino médio, para preenchimento das vagas iniciais;
- b) Processo seletivo de admissão específico destinado a alunos transferidos de outros cursos da UNIFEI, e processo seletivo de admissão específico destinado a alunos transferidos de cursos afins de outras Instituições de Ensino Superior bem como portadores de diploma de cursos afins, devidamente registrados, para preenchimento de vagas ociosas;
- c) Transferidos ex-officio, na forma da lei;
- d) Programa Estudante-Convênio – PEC/GRADUAÇÃO, instrumento de cooperação educacional, científica e tecnológica que o Governo Brasileiro oferece a outros países em vias de desenvolvimento.

Assim, a maior parte dos alunos do curso é admitida por meio do ENEM, que acontece uma vez ao ano e que oferece 30 vagas.

## **6. PERFIL DO EGRESSO - COMPETÊNCIAS E HABILIDADES**

A profissão de Meteorologista foi regulamentada pela Lei Federal N° 6835, de 14 de outubro de 1980. A entidade que representa os seus profissionais é o CREA. De acordo com a Resolução n°4 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de seis de agosto de 2008, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Meteorologia, bacharelado, o perfil desejado do formando deve se basear em uma sólida formação científica e profissional que capacite o Meteorologista/Bacharel em Ciências Atmosféricas a absorver e desenvolver novas tecnologias de observação e modelos conceituais e de previsão, que o possibilite gerar, analisar e interpretar produtos meteorológicos para aplicação nos diversos ramos da ciência, face às demandas sociais, com visão crítica, criativa, ética e humanística.

Dessa forma, o curso de graduação em Ciências Atmosféricas deve possibilitar formação profissional que revele, pelo menos, as seguintes competências e habilidades:

### **I - Competências:**

- a) desenvolver métodos e elaborar previsões do tempo e do clima;
- b) elaborar diagnósticos e projeções climáticas;
- c) elaborar estudos e relatórios de impacto ambiental;
- d) diagnosticar a poluição do ar e prever a dispersão de poluentes atmosféricos;
- e) desenvolver e empregar técnicas de sensoriamento remoto para gerar informações de interesse meteorológico;
- f) gerar e interpretar informações meteorológicas e climatológicas para finalidade agrícola e turismo/lazer;
- g) instalar e aferir instrumentos meteorológicos, gerenciar redes observacionais e bancos de dados meteorológicos;
- h) interpretar e modelar o acoplamento entre os ramos atmosférico e terrestre do ciclo hidrológico e biogeoquímico;
- i) interpretar e modelar as interações entre oceano/atmosfera e biosfera/atmosfera nas diversas escalas de espaço e tempo;
- j) contribuir no planejamento, execução e apoio das atividades de transporte aéreo, marítimo e terrestre, objetivando a sua segurança e economia;
- k) apoiar as atividades da Defesa Civil, principalmente as de caráter preventivo;
- l) estimar índices de conforto ambiental;
- m) exercer atividades de ensino e pesquisa em Meteorologia e suas aplicações ao Meio Ambiente;
- n) produzir e divulgar as informações meteorológicas nos meios de comunicação;
- o) prestar consultoria, assessoria e emitir laudos técnicos em assuntos pertinentes à Meteorologia.

### **II - Habilidades:**

- a) estudar e interpretar os fenômenos atmosféricos e as ciências relacionadas;
- b) discernir sobre as diversas aplicações, bem como adaptar, absorver e desenvolver novas tecnologias e ferramentas colocadas à disposição da Meteorologia, visando a subsidiar diversas atividades humanas;



- c) desenvolver postura crítica e criativa na identificação de problemas, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade.

De maneira específica, o perfil do profissional formado em Ciências Atmosféricas da UNIFEI mantém estreita relação com a Missão desta IES que é “gerar, sistematizar, aplicar e difundir conhecimento, ampliando e aprofundando a formação de cidadãos e profissionais qualificados, e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país, visando a melhoria da qualidade da vida”, conforme Art.2º do Estatuto aprovado pela Portaria no 4.066 de 29 de dezembro de 2003 do Ministério da Educação.

## 7. FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS

O projeto pedagógico do Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas baseia-se na proposta de um curso inovador no qual o aluno e o professor estejam intimamente engajados: a) na busca do conhecimento através da pesquisa, do questionamento crítico, do trabalho em grupo e da utilização de ferramentas como laboratórios, instrumentação, consultas à biblioteca e aos meios eletrônicos disponíveis; b) na construção de novas propostas, projetos desafiadores e avaliação crítica de resultados; c) no compartilhamento de conhecimento e atividades com empresas de modo a enriquecer o espaço universitário com recursos humanos e instrumentais; d) na construção e estruturação conjunta de “lugares de aprendizagem” distintos, tais como laboratórios de instrumentação e computação, sítios de observação meteorológica, bibliotecas virtuais, salas de aula interativas, dentre outros; e e) no amadurecimento de um processo de auto-avaliação, tanto por parte do corpo docente, como do discente.

Neste sentido, pretende-se fomentar a pesquisa e a busca de informações extra-classe, tanto de maneira individual quanto coletiva, de modo a otimizar o tempo das aulas privilegiando uma avaliação sistemática e continuada do aluno. Essa valorização da pesquisa científica deve ser realizada a partir da organização de atividades e eventos diferenciados que estimulem a criatividade e culminem em projetos desafiadores que provoquem enfrentamento, diálogo e aperfeiçoamento contínuo. Dessa forma, a prática de atividades em grupo, tais como seminários, debates e discussões, deverão abranger não somente o corpo discente, mas também a comunidade UNIFEI e itajubense, de modo a promover um exercício efetivo de cidadania aproximando o cotidiano do aluno ao da sociedade.

Nenhuma dessas atividades pode ter sucesso sem o uso contínuo e constantemente aperfeiçoado das ferramentas tecnológicas disponíveis, tais como a *internet* e os meios eletrônicos de informática, multimídia e de telecomunicações nas atividades acadêmicas. De maneira concomitante o uso da biblioteca convencional, a leitura de textos e publicações científicas e a avaliação crítica de experimentos e técnicas também deverão ser estimuladas para que os alunos tenham embasamentos para a construção de argumentos, proposições e a avaliação crítica.

A maior parte das disciplinas oferecidas no curso envolvem aulas expositivas, atividades teóricas e práticas, trabalhos individuais e em grupo, apresentação de seminários, pesquisas e estudos de casos e atividades em ambientes virtuais de aprendizagem como o Moodle. Muitas

das atividades em grupo como seminários, debates e discussões abrangem não somente o corpo discente, mas também a comunidade UNIFEI e Itajubense, de modo a promover um exercício efetivo de cidadania aproximando o cotidiano do aluno ao da sociedade. Isso também fortalece um dos objetivos da Universidade que é a extensão. Além disso, as aulas de previsão de tempo das disciplinas de Meteorologia Sinótica são abertas aos discentes de todos os períodos do curso de CAT. Outra atividade enriquecedora e provedora de conhecimentos, e que também tem vistas à extensão universitária, é o debate das condições climáticas mensais. Atividade que é realizada uma vez ao mês e permitindo a participação de toda a comunidade UNIFEI e pessoas interessadas no assunto.

As atividades do curso visam sempre o futuro profissional do aluno. Dessa forma, o Projeto Pedagógico objetiva, não só o oferecimento de disciplinas que ensinem técnicas de empreendedorismo, mídia e o domínio da língua portuguesa, mas também a interação (atividades de pesquisa, seminários, visitas técnicas) com centros de pesquisa públicos e privados, como, por exemplo, o CPTEC-INPE, CEMADEN, Climatempo e Somar Meteorologia.

Como descrito, o Projeto Pedagógico abrange fundamentos importantes e condizentes à proposta institucional, que envolve a tríade ensino-pesquisa-extensão, assim como fomenta as propostas de fortalecimento de: uma Universidade de Pesquisa, um Centro de Conhecimento de Excelência, uma Universidade Regional, propostas de Cooperação Internacional, uma Universidade Intelectual, uma Universidade Social, uma Universidade Cultural, uma Universidade “Agente de Desenvolvimento” e uma Universidade Empreendedora. De forma mais detalhada, o Projeto Pedagógico fomenta as propostas de fortalecimento de:

- a) uma Universidade de Pesquisa, através da geração de conhecimento científico dentro de um campo de conhecimento de suma importância para diversas áreas que vão da economia à saúde, da geração de renda ao turismo, da agricultura aos desastres naturais, dentre inúmeros outros;
- b) um Centro de Conhecimento de Excelência, com o apoio do maior centro de pesquisa em Tempo e Clima do hemisfério sul e um dos poucos do planeta a realizar previsão climática (CPTEC);
- c) uma Universidade Regional, com benefícios diretos à agricultura, ao turismo, à economia e à previsão de desastres naturais que assolam o estado de Minas Gerais;
- d) propostas de Cooperação Internacional;

- e) uma Universidade Intelectual, que gera conhecimento científico sólido e produtivo, necessário e fundamental para uma nação que se firma como potência global;
- f) uma Universidade Social, que gera benefícios diretos à região e ao país através do conhecimento voltado à previsão do tempo e do clima que afeta o cotidiano da sociedade;
- g) uma Universidade Cultural, onde a ciência não é discutida para, e apenas entre, cientistas e pesquisadores, mas sim voltada à desmistificação do conhecimento e das ciências exatas entre a sociedade;
- h) uma Universidade “Agente de Desenvolvimento”, que faz do conhecimento científico um benefício direto à cidade, à região e ao país, através do fornecimento de produtos para o tempo e o clima; e, por fim,
- i) uma Universidade Empreendedora, onde o docente e o discente trabalhem em prol do desenvolvimento de novas tecnologias e aplicações que resultem em benefícios econômicos à sociedade e à Universidade.

Neste sentido, propõe-se que o Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas deva:

- Responder às demandas atuais do cenário mundial de trabalhar com intencionalidades e projeções de ações, tendo em vista a excelência educacional e tecnológica requeridas da Universidade;
- Promover a consolidação da produção científica;
- Favorecer a articulação da Formação com Inovação e Responsabilidade Social;
- Propiciar um processo dinâmico de implantação de novas ações articuladas com os projetos de formação, responsabilidade social e geração, difusão e aplicação de conhecimento;
- Respeitar a especificidade de cada curso garantindo a criatividade e inventividade;
- Exercitar o espírito crítico e exigir compromisso coletivo das decisões;
- Garantir a articulação da Universidade com o Sistema Nacional de Ensino;
- Promover a articulação da gestão acadêmica e pedagógica;
- Criar instrumentos avaliativos para constante acompanhamento e redirecionamento de planos e ações.

Por fim, vale destacar que o curso de Ciências Atmosféricas, iniciado em 2010, vem enfrentando um problema comum aos demais cursos da área no Brasil: grande parte dos ingressantes desconhecem que há uma carga grande de disciplinas da física e matemática no

curso, o que contribui para altos índices de evasão. Para contornar esse problema, o curso de Ciências Atmosféricas da UNIFEI busca motivar os alunos de diferentes maneiras, tais como:

- a) Na primeira semana de ingresso no curso, a coordenação promove uma aula inaugural apresentando os objetivos do curso, o mercado atual, áreas em expansão, as possíveis linhas de atuação do profissional formado pela UNIFEI e uma conversa com alunos já formados a fim de relatarem suas experiências no curso e no mercado de trabalho.
- b) Realização de palestras e eventos: Seminário de Recursos Naturais, visita de pesquisadores do INPE-CPTEC e CEMADEM, bem como de outras instituições. A organização dos eventos conta diretamente com a participação dos alunos. Um dos pontos positivos destes eventos é permitir a integração do corpo discente e docente.
- c) Integração das disciplinas: o corpo docente explora ao máximo a relação entre as disciplinas, não só no sentido de conteúdo, mas também explorando a união de esforços dos professores, isto é, os assuntos não são tratados de forma isoladas em cada disciplina e sim entrelaçados entre as mesmas. Além disso, num dia da semana, as disciplinas CAT012 e CAT017 são ministradas junto para promover a troca de saberes entre os alunos do último semestre do curso e os iniciantes na disciplina CAT012 (sexto período do curso).
- d) Durante a disciplina de CAT001 – Fundamentos de Estudos de Ciências atmosféricas - é realizado um trabalho de motivação para os alunos se sentirem mais entrosados com o curso. Nessa disciplina, são trabalhados conceitos básicos de Meteorologia e feita associações com as áreas de pesquisa dos docentes do curso, a fim de estimular os estudantes em atividades de iniciação científica.
- e) Através da vivência no CEPreMG. Este laboratório é utilizado constantemente pelos alunos para estudos, realização de trabalhos de disciplinas e desenvolvimento de pesquisas de iniciação científica. Isso promove o relacionamento e troca de experiências entre os alunos.

## **8. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO, DO DISCENTE E DO DOCENTE**

### **8.1 PROJETO PEDAGÓGICO**

O Projeto Pedagógico de curso é reavaliado periodicamente de modo a se adequar às demandas do mercado de trabalho, às atividades científicas e às novas técnicas de ensino, pesquisa e extensão. Os critérios para avaliação devem se basear nas dimensões avaliativas do SINAES, de modo a verificar as condições indispensáveis à sua operacionalização. No mínimo, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso se reúne uma vez por semestre a fim de discutir questões pertinentes ao Projeto Pedagógico.

### **8.2 ESTRATÉGIAS DE ENSINO E DOCENTES**

Para avaliação das estratégias de ensino, são realizadas reuniões com docentes e discentes do curso a fim de discutir qual a melhor forma de se ter um aprendizado significativo. O representante discente, que integra o colegiado do curso, também aplica anualmente questionários aos estudantes (que podem ou não conter a identificação desses) a fim de obter sugestões e críticas sobre todas as disciplinas que são ministradas no curso, não somente das específicas. Além disso, a UNIFEI, através da Comissão Própria de Avaliação (CPA) aplica semestralmente um questionário de avaliação docente e discente por meio do seu sistema acadêmico (SIGAA). Esta avaliação é utilizada pela Reitoria para definir as ações de melhorias da Universidade, e também ajudam os cursos no processo de avaliação do ensino.

A coordenação do curso de Ciências Atmosféricas também recebe os alunos para receber elogios, críticas e outros comentários a respeito do procedimento de ensino e conduta dos docentes em sala de aula. Quando necessário a tomada de decisão, a coordenação solicita um documento para os alunos e o leva para discussão na reunião de colegiado.

### **8.3 DISCENTES**

Conforme a Norma para os Programas de Formação em Graduação da UNIFEI, o curso de Ciências Atmosféricas tem quatro tipos de componentes curriculares: disciplinas, trabalho final de graduação, estágio supervisionado e as atividades complementares. A verificação do rendimento escolar desses componentes e o sistema de avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos alunos também estão estabelecidos na Norma de Graduação da Universidade.

A verificação do rendimento escolar é de responsabilidade dos docentes, e segue a Norma para os Programas de Formação em Graduação da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI. Tal verificação é feita por componente curricular, abrangendo os aspectos de frequência e aproveitamento, ambos eliminatórios. Entende-se por frequência o comparecimento às atividades didáticas de cada componente curricular. Entende-se por aproveitamento o desempenho mínimo do aluno frente aos objetivos propostos no projeto pedagógico do respectivo curso.

Para cada atividade de avaliação será atribuída uma nota de 0 a 10. As notas serão compostas pelas avaliações constantes nos planos de ensino de cada componente curricular.

Será considerado aprovado o aluno que:

- obtiver pelo menos 75% de assiduidade nas atividades teóricas e pelo menos 75% nas atividades práticas previstas e
- obtiver média das notas igual ou superior a 6 tanto na parte teórica quanto prática das disciplinas. A reprovação numa das partes implica na reprovação total da disciplina.

## **9. PERFIL DO DOCENTE**

O corpo docente específico do curso é composto pelos seguintes professores:

- i. Alessandro Luvizon Bérghamo – Doutor (IO/USP) – Oceanografia – Dedicção exclusiva;
- ii. Arcilan Trevenzoli Assireu – Doutor (INPE) – Sensoriamento Remoto/Meteorologia Experimental/Energias Renováveis – Dedicção exclusiva;
- iii. Enrique Vieira Mattos – Doutor (CPTEC/INPE) – Sensoriamento Remoto da Atmosfera – Dedicção exclusiva
- iv. Fabrina Bolzan Martins – Doutora (UFV) – Agrometeorologia – Dedicção exclusiva;
- v. Marcelo de Paula Corrêa – Doutor (IAG/USP) – Radiação Atmosférica/Biometeorologia – Dedicção exclusiva;
- vi. Michelle Simões Reboita – Doutora (IAG/USP) – Meteorologia Sinótica/Modelagem Climática/Climatologia – Dedicção exclusiva;

- vii. Roger Rodrigues Torres – Doutor (CPTEC/INPE) – Meteorologia Dinâmica/Mudanças Climáticas – Dedicção exclusiva;
- viii. Sâmia Regina Garcia Calheiros – Doutora (CPTEC/INPE) – Climatologia – Dedicção exclusiva;
- ix. Vanessa Silveira – Doutora (IAG/USP) – Modelagem Numérica/Poluição do Ar – Dedicção exclusiva;

## **10. COLEGIADO DO CURSO E NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE**

### **10.1. COLEGIADO**

O colegiado de curso é composto por sete componentes, sendo seis docentes e um membro discente, pertencente ao programa. O colegiado é eleito a cada dois anos pela assembléia do Instituto de Recursos Naturais (IRN).

Atualmente, o colegiado do curso de Ciências Atmosféricas é composto por:

- Cinco docentes titulares e dois suplentes de disciplinas específicas do curso:  
Michelle Simões Reboita (presidente), Marcelo de Paula Corrêa, Roger Rodrigues Torres, Sâmia Regina Garcia Calheiros, Alessandro Luvizón Bérghamo, Arcilan Trevenzoli Assireu (suplente) e Vanessa Silveira Barreto de Carvalho (suplente).
- Um docente de disciplinas do básico:  
Newton de Figueiredo Filho – Professor de Física Geral I.
- Um discente do curso de Ciências Atmosféricas  
Paloma Angelina Simões

### **10.2. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE - NDE**

O NDE do curso de Ciências Atmosférica, desde a sua formação em 2013, é composto pelos seguintes professores: Marcelo de Paula Corrêa, Vanessa Silveira Barreto Carvalho, Sâmia Regina Garcia Calheiros, Michelle Simões Reboita e Roger Rodrigues Torres.

Todos os membros do NDE são doutores, sendo todos docentes do curso com dedicação exclusiva e em regime de trabalho de tempo integral.

Desde a sua criação, o NDE tem se reunido no mínimo uma vez por semestre e atuado no processo de concepção, concretização e contínua atualização do projeto pedagógico do curso de forma a contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso.



## 11. INFRAESTRUTURA

Os gabinetes dos professores do curso estão localizados no Instituto de Recursos Naturais (IRN), bloco M3, da UNIFEI. As reuniões do colegiado do curso e do Núcleo Docente Estruturante (NDE) são realizadas na sala de reuniões do IRN-M3. Para eventuais reuniões com os alunos do curso é utilizado a sala multiuso do IRN-M3.

A Pró-Reitoria de Graduação (PRG), o Diretório de Registro Acadêmico (DRA) e o Departamento de Suporte à Informática (DSI) da UNIFEI possuem um espaço de trabalho próprio nas dependências da UNIFEI para a realização dos serviços acadêmicos. O controle atual da vida acadêmica do aluno é feito por um sistema computacional desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e denominado SIGAA (Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas), implementado na UNIFEI em 2015. O sistema funciona em rede e tem acesso diferenciado para: coordenador, aluno, professor e servidores técnico-administrativos que ocupam cargos/funções específicas para gerenciarem o sistema. No DRA da UNIFEI, dão entrada e são arquivados os documentos indispensáveis ao controle da vida acadêmica do aluno. Esses documentos pertencem ao arquivo permanente da Universidade.

As salas de aula da UNIFEI são administradas pela Pró-Reitoria de Graduação (PRG) que a cada semestre letivo aloca as salas de aula para todas as disciplinas ofertadas por todos os cursos da universidade. As disciplinas práticas do curso são ministradas nos laboratórios didáticos. A Biblioteca Mauá (BIM) da UNIFEI do Campus de Itajubá oferece os serviços de pesquisa *on-line* via Internet (<https://unifei.edu.br/biblioteca-maua/>) e de acesso à RNP/INTERNET. A Biblioteca possui computadores com acesso à internet disponível a alunos e comunidade e área de acesso *wi-fi*. Além disso, os alunos do curso têm acesso a pontos de consulta do sistema acadêmico distribuído pelo Campus da UNIFEI. Além disso, os alunos do curso de Ciências Atmosféricas também possuem acesso aos computadores do CEPreMG e do Laboratório de Meteorologia Computacional para a realização das inúmeras atividades acadêmicas. Por fim, a UNIFEI, através do seu Núcleo de Educação a Distância (NEAD), disponibiliza um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Moodle, para dar suporte as atividades de ensino do curso.

O curso possui atualmente quatro laboratórios didáticos especializados:

- o CEPreMG, que conta com 20 estações de trabalho e um servidor de alto desempenho;

- o laboratório de Fluidos Geofísicos (LFG)/Instrumentação Meteorológica
- o laboratório de Meteorologia Computacional (LMC) com 18 estações de trabalho
- e a casa de vegetação, local onde as condições termodinâmicas da atmosfera são controladas para o desenvolvimento de experimentos com cultivos específicos.

Além disso, para as aulas práticas, a UNIFEI dispõe de uma estação meteorológica automática completa e equipamentos convencionais, uma torre de fluxo e um abrigo micro-meteorológico.

Os laboratórios utilizados para as aulas possuem máquinas equipadas com programas e *softwares* para atender às necessidades do curso no que tange às atividades práticas (exceto a casa de vegetação).

Com relação às tecnologias de informação e comunicação (TICs), no processo ensino-aprendizagem, nas aulas teóricas e práticas, o professor possui liberdade na escolha dessas técnicas, podendo fazer uso de difentes TICs. Especificamente, as salas e laboratórios didáticos estão equipados com projetores multimídia. Ressalta-se que o AVA Moodle também facilita a utilização das TICs nas disciplinas.

No que diz respeito ao apoio ao discente, a A UNIFEI conta com uma Diretoria de Assistência Estudantil (DAE) vinculada à Pró-Reitoria de Graduação (PRG). A DAE oferece o Programa de Assistência Estudantil que identifica e seleciona alunos de graduação em situação de vulnerabilidade socioeconômica, visando à oferta de apoio para alimentação, moradia e atividades acadêmicas, promovendo a permanência do estudante durante o tempo regular do seu curso. Além disso, a DAE conta com o serviço de atendimento psicológico aos alunos e com serviços de enfermagem.

A coordenação e os professores que atuam no curso prestam apoio e suporte aos alunos esclarecendo dúvidas que aparecem durante o decorrer do curso e resolvendo, quando possível, os problemas trazidos pelos alunos ou então encaminhando-os aos programas específicos da universidade. A coordenação orienta os alunos do curso na matrícula e na organização e seleção de suas atividades curriculares. Além disso, os docentes do curso incentivam os alunos a realizarem seminários, como o Seminário de Recursos Naturais (evento similar ao de uma

semana acadêmica, porém com atuação mais regional do que local), e discussões sobre temas atuais.

## **12. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR**

A organização da estrutura curricular do curso de graduação em Ciências Atmosféricas é apresentada na Tabela 1, a qual indica o fluxo de disciplinas do curso, sendo uma representação gráfica de um perfil de formação.

**Tabela 1:** Estrutura Curricular Obrigatória do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas.

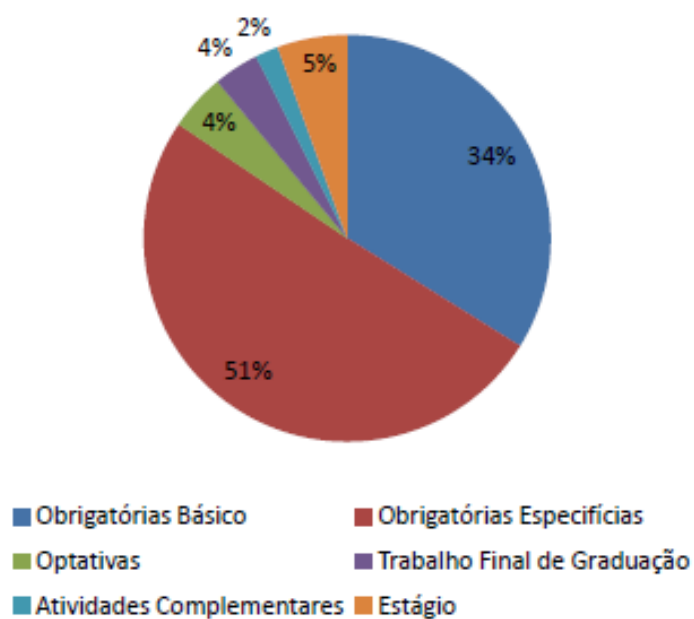
Semestre	Código	Nome da Disciplina
01	BAC002	COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
01	BAC017	COMPUTAÇÃO BÁSICA
01	CAT001	FUNDAMENTOS PARA ESTUDOS DAS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS
01	CAT015	GEOMETRIA APLICADA
01	MAT001	CÁLCULO I
02	CAT002	INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS E MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO
02	CAT003	CLIMATOLOGIA FÍSICA
02	FIS203	FÍSICA GERAL I
02	MAT002	CÁLCULO II
02	MAT013	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA
03	CAT019	QUÍMICA DA ATMOSFERA
03	CAT022	HIDROMETEOROLOGIA
03	ECL201	ECOLOGIA GERAL
03	FIS304	FÍSICA GERAL II
03	MAT003	CÁLCULO III
03	MAT021	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I
04	ADM083	INTRODUÇÃO AO EMPREENDEDORISMO
04	AST927	INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA
04	CAT004	METEOROLOGIA FÍSICA
04	CAT020	MECÂNICA DOS FLUIDOS NA ATMOSFERA
04	CAT108	MODELAGEM ATMOSFÉRICA
04	FIS403	FÍSICA GERAL III
04	MAT022	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II
05	CAT014	CLIMATOLOGIA DINÂMICA
05	CAT021	RADIAÇÃO ATMOSFÉRICA
05	CAT023	LABORATÓRIO DE FLUIDOS GEOFÍSICOS
05	FIS504	FÍSICA GERAL IV
05	FIS551	MÉTODOS MATEMÁTICOS DA FÍSICA I
06	CAT006	COMPUTAÇÃO APLICADA ÀS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS
06	CAT009	DINÂMICA DA ATMOSFERA I
06	CAT010	APLICAÇÕES DOS SATÉLITES EM CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS
06	CAT011	AGROMETEOROLOGIA
06	CAT012	METEOROLOGIA SINÓTICA I
07	CAT007	METEOROLOGIA SINÓTICA II
07	CAT008	MUDANÇAS CLIMÁTICAS
07	CAT013	DINÂMICA DA ATMOSFERA II
07	CAT016	RADARES: USO E APLICAÇÕES EM CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS
07	EHD605	FUNDAMENTOS DE OCEANOGRAFIA FÍSICA
08	CAT017	LABORATÓRIO DE PREVISÃO DE TEMPO
08	CAT018	CLIMA E TEMPO REGIONAIS

Além das disciplinas obrigatórias listadas na Tabela 1, fazem parte da estrutura, 160 horas de disciplinas optativas (dentre as disciplinas listadas na Tabela 2), 60 horas de atividades complementares, **180 horas de estágio supervisionado** e o trabalho final de graduação.

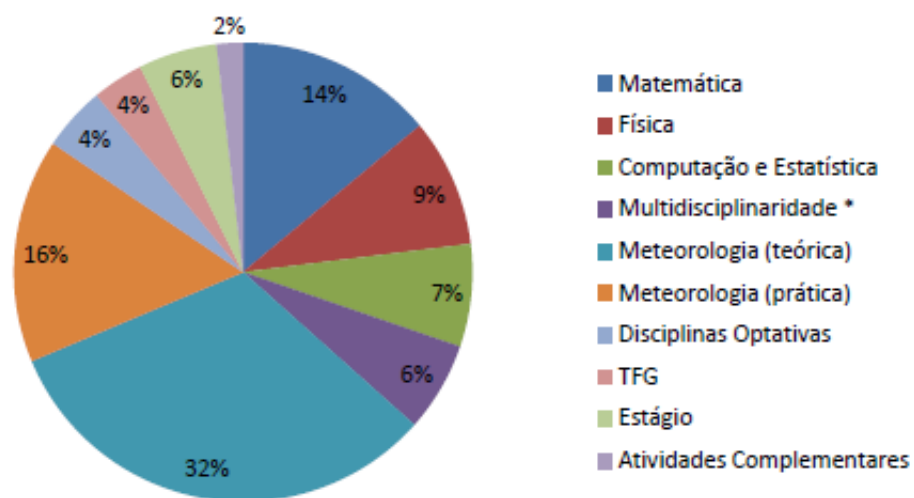
**Tabela 2:** Estrutura Curricular Optativa do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas.

Semestre	Código	Disciplina
2	CAT101	CLIMATOLOGIA TROPICAL
2	CAT102	ÁGUA NO SISTEMA SOLO-PLANTA-ATMOSFERA
2	CAT103	FENOLOGIA DE CULTURAS
2	CAT104	METEOROLOGIA E SAÚDE
2	CAT105	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS
2	CAT106	INTERAÇÃO SISTEMAS AQUÁTICOS - ATMOSFERA
2	CAT110	TÓPICOS ESPECIAIS
2	CAT117	METODOLOGIA CIENTÍFICA
2	CAT118	INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA GEOINFORMAÇÃO
2	LET007	LIBRAS-LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS
3	CAT107	PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS
3	CAT115	METEOROLOGIA DA AMÉRICA DO SUL
5	ADM082	CRIAÇÃO DE NOVOS NEGÓCIOS
5	CAT119	MÍDIA EM METEOROLOGIA
5	EAM037	BIOENERGIA
6	CAT109	ENERGIA EÓLICA
6	CAT111	MODELAGEM NUMÉRICA DO CLIMA
6	CAT112	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
6	CAT120	DIVULGAÇÃO EM METEOROLOGIA
6	EHD111	APLICAÇÃO DO MATLAB NA DINÂMICA DE FLUIDOS GEOFÍSICOS
7	EAM619	ENERGIA E MEIO AMBIENTE
7	EHD019	PROCESSOS LITORÂNEOS E ESTUARINOS
8	CAT121	FERRAMENTAS DE PREVISÃO DE CURTÍSSIMO PRAZO ( <i>NOWCASTING</i> )

Uma representação gráfica da estrutura do curso e do perfil do meteorologista formado pela UNIFEI pode ser observada nas Figuras 1 e 2.



**Figura 1:** Representação Gráfica do Curso de Ciências Atmosféricas.



\*empreendedorismo, linguagem e ecologia

**Figura 2:** Perfil da estrutura curricular considerando atividades práticas e teóricas.

### **13. ESTRUTURA CURRICULAR, EMENTÁRIO E BIBLIOGRAFIA**

#### **13.1 EMENTAS E BIBLIOGRAFIA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

##### **1º PERÍODO**

##### **BAC002 – COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO**

**Ementa:** Estudos envolvendo as línguas portuguesa e inglesa: Linguagem verbal e não-verbal. Linguagem e interação. Gêneros textuais orais e escritos. Análise das condições de produção de texto técnico e acadêmico. Estrutura, organização, planejamento e produção de textos com base em parâmetros da linguagem técnico-científica.

##### **Bibliografia Básica:**

- MACHADO, A. R.; LOUSADA, E.; ABREU-TARDELLI, L. S.. Resumo. Parábola. ISSN: 858845629X. 2004.
- GARCIA, O.M. Comunicação em prosa moderna. Ed. FGV. 2010.
- KOCK, I. G. V. Desvendando os segredos do texto. Ed.Cortez. 2011.
- GONÇALVES, H.A.. Manual de artigos científicos. Ed.Avercamp. 2013
- GONÇALVES, H.A.. Manual de projetos de pesquisa científica. Ed.Avercamp. 2005.
- GONÇALVES, H.A.. Manual de resumos e comunicações científicas. Ed.Avercamp. 2005.
- KOCH, I.V.; ELIAS, V.M. Ler e escrever: estratégias de produção textual. 2.ed.. Ed.Contexto. ISSN 978-85-7244-423-1.2012.

##### **Bibliografia Complementar:**

- MARCUSCHI, L. A. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. Ed. Parábola. 2008.
- MARQUES, M. O. Escrever é preciso: o princípio da pesquisa. Ed.Unijuí-Inep. 2006.
- PIMENTEL, C. Falar é fácil. Ed.Campus/Elsevier. 2005.
- EMEDIATO, W. A fórmula do texto. Ed.Geração Editoria. 2008.

## **BAC017 – COMPUTAÇÃO BÁSICA**

**Ementa:** Lógica de programação. Programação na linguagem FORTRAN: Introdução, Declaração de Variáveis, Estruturas sequenciais, condicionais e de repetição; Comandos de entrada e saída; Matrizes e Vetores; Funções e Subrotinas; Arquivos Binários.

### **Bibliografia Básica:**

- CUNHA, R. D. Introdução à Linguagem de Programação Fortran 90. Porto Alegre: Editora UFRGS. 2005.
- PRESS, W. H; TEUKOLSDY, S. A; VETTERLING, W. T. *Numerical recipes in FORTRAN: the art of scientific computing*. 2 ed. New York: Cambridge University Press, 1992. 963 p.
- MANZANO, J. A. N. G. Estudo dirigido de FORTRAN. São Paulo: Érica. 2003.

### **Bibliografia Complementar:**

- Apostila de Linux para Iniciantes - Guia Foca. Disponível em: <http://focalinux.cipsga.org.br/gol.html>. GNU/Linux. 2010.
- Apostila Curso de Fortran (IAG/USP). Disponível em: <http://www.master.iag.usp.br/ind.php?inic=00>. IAG/USP. 2010.
- MCCRACKEN, D. D. *A Guide to Fortran Programming*. New York: John-Wiley, 1967. 88 p.
- DIAS, D. S. Programação Fortran: Para estudantes de ciências e engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 1975. 258 p.
- MARATECK, S. L. Fortran. New York: Academic Press, 1977. 671 p.

## **CAT001 – FUNDAMENTOS PARA ESTUDOS DAS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**

**Ementa:** História da meteorologia. Tempo e clima. Formação e composição química da atmosfera. As principais camadas atmosféricas e suas propriedades físicas. Transporte de energia na atmosfera. O papel da radiação solar na formação e manutenção da estrutura térmica da atmosfera. Camada de ozônio. Efeito estufa. Água na atmosfera. Condensação: nevoeiros, orvalho e nuvens. Os Movimentos da Terra e da Atmosfera. O que é previsão meteorológica e climática? Apresentação dos principais sistemas atmosféricos: massas de ar, frentes, ciclones, furacões, tempestades severas. Mudanças climáticas.



### **Bibliografia Básica:**

- VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Versão digital. INMET. 2006. Disponível: <http://www.posmet.ufv.br/wp-content/uploads/2015/08/LIVRO-382-Mario-Adelmo-Varejao-Silva-Meteorologia-e-Climatologia.pdf>
- WALLACE, J. M.; HOBBS. *Atmospheric Science: An introductory survey* 2<sup>a</sup>. ed. Academic Press, New York. 2006.
- AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. Seventh Edition.* Brooks Cole. 2002.

### **Bibliografia Complementar:**

- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p
- VIANELLO, R.; ALVES, A. Meteorologia básica e aplicações. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 2012.
- MORAN, J.M.; MORGAN, M; D. *Meteorology: the atmosphere and the science of weather.* New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 530 p.
- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, Weather and Climate.* Ninth Routledge. 2010.
- Climanálise - Edição Especial de 10 Anos, 1996. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.

## **CAT015 – GEOMETRIA APLICADA**

**Ementa:** Matrizes. Vetores. Operações com Vetores. Diagonalização de Matrizes. A Reta e o Plano. Estudo das Cônicas: elipse, parábola e hipérbole. Superfícies Quádricas. Sistemas de Coordenadas.

### **Bibliografia Básica:**

- STEINBRUCH A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica. Ed. Pearson Makron Books. ISSN 0074504096. 2006.
- SPIEGEL, M. R. Análise Vetorial. Livro Técnico. 1966.

- WINTERLE, P. Vetores e Geometria Analítica. Ed. Pearson Makron Books, São Paulo. 2000.

#### **Bibliografia Complementar:**

- BALDIN, Y.; FURUYA, Y. Apostila de Vetores e Geometria Analítica. Disponível em: <http://www.dm.ufscar.br/~yolanda/vga/index.html>. UFSCAR. 2011.
- CAMARGO, I.; BOULOS, P., 2005: Geometria Analítica um Tratamento Vetorial. 3a ed., Pearson, São Paulo.
- SANTOS, R. J., 2008: Matrizes, Vetores e Geometria Analítica. Dep. Matemática UFMG. Disponível em <http://www.mat.ufmg.br/~regi>

### **MAT001 – CÁLCULO I**

**Ementa:** Funções. Limite e continuidade. Derivada. Integral. Integral imprópria.

#### **Bibliografia Básica:**

- HAMILTON, L. G. Um Curso de Cálculo. 5ª Ed. Ed. LTC. 2002.
- FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. 6ª Ed. Ed. Pearson. 2006.
- STEWART, J. Cálculo. V. 1. 6ª Edição. Editora Thomson. 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

- MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo v.1. Rio de Janeiro: Guanabara Dois. 1982.
- SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. v. 1. 2ª ed. Ed. Makron Books. 1995.
- AVILA, G. Calculo 1 - Funções de uma Variável. Vol.1. Ed. L.T.C.. 1994.
- BOULOS, P. Introdução ao Cálculo. Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher. 1973.
- LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. v. 1., 2. Ed. Harper & How do Brasil. 1982.

### **2º PERÍODO**

#### **CAT002 – INSTRUMENTOS METEOROLÓGICOS E MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO**

**Ementa:** Medidas e sistemas de unidades. Operações com algarismos significativos. Incertezas de medição. Modelos e gráficos. Confecção de relatórios. Redes de observação. Princípios

físicos envolvidos na medição de parâmetros meteorológicos fundamentais. Observações de nebulosidade e de visibilidade. Erros instrumentais e de observação. Balões meteorológicos. Instrumentos padrão e aferição de instrumentos. Noções básicas sobre instrumentação avançada. Atividades experimentais. Estudos de casos.

### **Bibliografia básica:**

- VAREJÃO-SILVA, M. A; CEBALLOS, J. C. Meteorologia Geral. Campina Grande: UFPB, 1982. 74 p. Vol.1.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. Instrumentos meteorológicos convencionais para estações de superfície. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1979.
- DUVERNOY, J.; DUBOIS, A. *Training material on Metrology and Calibration: instruments and observing methods*. WMO: Geneva, 2006, 167 p. Report n. 86.  
Disponível:  
[http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/gruanmanuals/CIMO\\_IOM/IOM-86\\_Training-Metrology\\_ENG.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/gruanmanuals/CIMO_IOM/IOM-86_Training-Metrology_ENG.pdf)

### **Bibliografia Complementar:**

- *Guidelines on quality control procedures for data from automatic weather stations*. Igor Zahumenský, WMO. Disponível:  
[http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-82-TECO\\_2005/Papers/3\(14\)\\_Slovakia\\_2\\_Zahumensky.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-82-TECO_2005/Papers/3(14)_Slovakia_2_Zahumensky.pdf)
- *Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation*. World Meteorological Organization, N. 8. [http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/CIMO-Guide/CIMO%20Guide%207th%20Edition,%202008/CIMO\\_Guide-7th\\_Edition-2008.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/CIMO-Guide/CIMO%20Guide%207th%20Edition,%202008/CIMO_Guide-7th_Edition-2008.pdf)
- ETAS. *Calibration & Measuring Systems: Etas instrumentation Tools*, 2000. 123 p. 3021 Miller Road; Ann Arbor MI 48103-2122; USA.
- SOUZA, Z.; BORTONI, E. C. Instrumentação para Sistemas Energéticos e Industriais. 1ª ed. Itajubá, 2006, 387p.
- VIANELLO, R.; ALVES, A. Meteorologia básica e aplicações. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 2012.

## **CAT003 – CLIMATOLOGIA FÍSICA**

**Ementa:** Introdução ao sistema climático; balanço de energia global e regional; balanço de energia à superfície. Distribuição de principais elementos climáticos. Climas do Brasil. Circulação geral da atmosfera. Métodos estatísticos em climatologia: correlação e regressão; análise de séries temporais: tendência, sazonalidade, periodicidade; tratamento estatístico de dados.

### **Bibliografia Básica:**

- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p
- HARTMANN, D. L. *Global Physical Climatology*. London, Academic Press. 1994.
- TRIOLA, M. F. Introdução a Estatística. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999. 410 p.

### **Bibliografia Complementar:**

- AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2004.
- HASTENRATH, S. *Climate dynamics of the tropics: updated edition from climate and circulation of the tropics*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991. 488 p.
- MCGREGOR, G. R.; NIEUWOLT, S. *Tropical climatology: an introduction to the climates of the low latitudes*. 2 ed. Chichester-New York: John Wiley & sons, 1998. 339 p.
- MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. *Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather*. New Jersey: Prentice-Hall. 1997.
- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics. 1992.

## **FIS203 – FÍSICA GERAL I**

**Ementa:** Movimento unidimensional. Movimento bidimensional. Leis de Newton. Trabalho e energia mecânica. Conservação do momento linear. Colisões. Rotações e momento angular. Dinâmica de corpos rígidos.

### **Bibliografia Básica:**

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos da Física I – Mecânica. Ed. LTC. 2007.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Física I. Ed. LTC. 1983.
- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R. A. Física I – Mecânica. Ed. Pearson. ISSN 978-85-88639-30-0. 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

- ALONSO, M.; FINN, E. J. Física: Um Curso Universitário. Ed. Edgard Blücher. 1972.
- RAYMOND, A.S; JEWETT, J.W. Princípios de Física: Mecânica. Ed. Cengage Learning. 2004.
- RAYMOND, A.S.; JEWETT, J.W. Física para Cientistas e Engenheiros. Ed. Cengage Learning. 2008.

## **MAT002 – CÁLCULO II**

**Ementa:** Sequências e séries. Séries de potências. Séries de Taylor. Abertos no  $\mathbb{R}^n$ . Função de uma variável real a valores em  $\mathbb{R}^n$ . Curvas. Funções reais de várias variáveis reais a valores reais. Derivadas Parciais. Diferenciabilidade. Gradiente e sua interpretação geométrica. Máximos e mínimos

### **Bibliografia Básica:**

- GUIDORIZZI, H.L. Um Curso de Cálculo II. 5a Ed. Ed. S.A.Livros Técnicos e Científicos. 2001.
- FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B. Ed. Prentice Hall. 2006.
- MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo. v.1 e 2. Ed. Guanabara Dois S.A. 1982.

### **Bibliografia Complementar:**

- STEWART, J. Cálculo. Vol 2. 5ª edição. Editora Thomson. 2008.
- SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. v. 1. 2ª ed. Ed. Makron Books. 1995.
- AVILA, G. Cálculo 2. Vol.2 Rio de Janeiro: L.T.C, 1995.
- BOULOS, P. Introdução ao Cálculo. v.1 e v.2 São Paulo: Edgard Blucher, 1973

- LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. v. 1., 2. Ed. Harper & How do Brasil. 1982.

### **MAT013 – PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**

**Ementa:** Noções básicas de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuições de probabilidade. Teoremas limite. Introdução à estatística. Descrição, exploração e comparação de dados. Estimativas e tamanhos de amostras. Teste de hipóteses.

#### **Bibliografia Básica:**

- TRIOLA, M. F., Introdução à Estatística, Editora LTC, 10ª edição, 720 p., 2008.
- MONTGOMERY, D. C. RUNGER, G. C., Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros, Editora LTC, 5ª edição, 2012.
- MORETTIN, Pedro A; BUSSAB, Wilton O. Estatística básica. 8a ed. São Paulo: Saraiva, 540 p, 2012.

#### **Bibliografia Complementar:**

- BUSSAB, W. O. MORETTIN, P. A., Estatística Básica, Editora Atual, 4ª edição, 1987.
- MAGALHÃES, M. N. LIMA, A. C. P., Noções de Probabilidade e Estatística, Editora EDUSP, 3ª edição, 2001.
- WILKS, D.S. *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences* - 3a Ed., Academic Press, 704 p., 2011.
- MORETTIN, L.G. Estatística básica, volume único - 1ª Ed., Editora: Makron Books, 392 p., 2009.

### **3º PERÍODO**

#### **CAT019 – QUÍMICA DA ATMOSFERA**

**Ementa:** Estrutura e Composição química da atmosfera. Gases do efeito estufa e aquecimento global. Ozônio estratosférico. Aerossóis atmosféricos: propriedades físico-químicas. Poluição e poluentes atmosféricos. Efeitos da poluição atmosférica: escala local, regional e global. Monitoramento da Qualidade do Ar. Meteorologia da Poluição do Ar. Modelos de dispersão e modelos fotoquímicos urbanos. Processos de remoção: deposição seca e úmida. Chuva ácida: aspectos históricos e composição química de águas de chuva.

### **Bibliografia Básica:**

- SEINFELD, J.H. *Chemistry and Physics of Air Pollution*. Ed. Atmospheric John Willey. 1986.
- WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. *Atmospheric Science*. 2nd Academic Press. 2006.
- HOBBS, Peter V. *Introduction to atmospheric chemistry: a companion text to basic Physical Chemistry for the Atmospheric Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. 262 p.

### **Bibliografia Complementar:**

- AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.
- FINLAYSON-PITTS, B. J. & PITTS, J. N. *Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere – Theory, Experiments, and Applications*. Academic Press, 2000.
- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.
- BAIRD, C.; CANN, M.. *Química ambiental*. [Environmental chemistry, 4th ed. (Inglês) ISBN 9781429201469]. Tradução de Marco Tadeu Grassi, Márcia Matiko Kondo, Maria Cristina Canela e Felix José Nonnenmacher, Revisão técnica de Marco Tadeu Grassi. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844 p. Inclui bibliografia (ao final de cada capítulo) e índice; il. tab. quad. graf.; 25cm. ISBN 9788577808489.

## **CAT022 – HIDROMETEOROLOGIA**

**Ementa:** Atmosfera, oceanos e continentes. Meteorologia e o ciclo hidrológico. Elementos de hidrometeorologia: umidade atmosférica, água precipitável, transporte de vapor d'água na atmosfera. Precipitação: métodos de medição, análise e previsão. Evaporação e evapotranspiração. Escoamento superficial e infiltração. Previsão e controle de enchentes. Meio ambiente e os recursos hídricos. Mudanças climáticas e seus impactos nos recursos hídricos.

### **Bibliografia Básica:**

- HARTMANN, D. L. *Global Physical Climatology*. London, Academic Press. 1994.
- REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas doces no Brasil: Capital ecológico, Uso e Conservação*. Ed. Terceira Escrituras. 2006.

- TUCCI, C. E. M. Hidrologia. 2.ed. Ed. da Universidade – ABRH. 1997.

### **Bibliografia Complementar:**

- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, Weather and Climate*. Ninth Routledge. 2010.
- DAVIE, T. *Fundamentals of Hydrology*. Second Taylor and Francis e-Library. 2008.
- MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. *Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather*. New Jersey: Prentice-Hall. 1997.
- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.
- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R.. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics. 1992.

### **ECL201 – ECOLOGIA GERAL**

**Ementa:** Introdução: relações com outras ciências, Princípios e conceitos relativos aos ecossistemas, Energia nos sistemas ecológicos, Ciclos biogeoquímicos, Fatores limitantes, Dinâmica de populações, Modelos matemáticos, Interações entre espécies, Comunidades, Sucessão ecológica.

### **Bibliografia Básica**

- GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia – Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável*, Universidade/UFRGS 2001.
- ODUM, E. *Ecologia*, Guanabara, 1985.
- TOWNSEND, C. R., BEGON, J. L., HARPER, J. L. *Fundamentos em Ecologia 2*. Artmed, 2006.

### **Bibliografia Complementar**

- COLINVAUX, P. *Ecology 2*, John Wiley 1993.
- BEGON, B.; TOWNSEND, C. R. *Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas*; John L. Harper, 4ª Edição, 2007.
- RICKLEFS, R. A. *A Economia da Natureza*; 6.ed. Guanabara Koogan, 2010.
- STILING, P. D. *Ecology Theories and Applications*, Prentice Hall, 1989.



- VANDERMMER, J. *Elementary Mathematical Ecology*. New York, 294p, 1981.

## **FIS304 – FÍSICA GERAL II**

**Ementa:** Gravitação. Fluidos. Temperatura. Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica. Teoria Cinética dos Gases. Introdução à física estatística.

### **Bibliografia Básica:**

- RESNICK, R.; HALLIDAY, D; KRANE, K.S.. Física 2. Ed.LTC. 2003.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física 2: gravitação, ondas e termodinâmica. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 2. 292 p., 2006.
- NUSSENZVEIG, H. M.. Curso de Física Básica 1 e 2 3. Edgard Blücher. 1997.

### **Bibliografia Complementar:**

- ALONSO, M.; FINN, E.J. Física 1: Um curso universitário, Edgard Blucher. 1972.
- TIPLER, P. A. Física para Cientistas e Engenheiros - Volume 2; Tipler, Paul; LTC, 2010
- ZEMANSKY; SEARS. Física II - Termodinâmica e Ondas - 12ª Ed. Addison-wesley – Br. 2008.
- SERWAY. R. A. Física 2: para cientistas e engenheiros com Física Moderna: volume 2: movimento ondulatório e termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1996.
- CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. [xiii], 242. Inclui índice; il. color.; 28cm. ISBN 9788521615514.

## **MAT003 – CÁLCULO III**

**Ementa:** Funções de Varias Variáveis Reais a Valores Vetoriais. Campos vetoriais. Rotacional, divergente e laplaciano. Integrais duplas e triplas. Integrais de Linha. Campos conservativos. Integrais de superfície. Fluxo de um campo vetorial. Teorema de Green no plano. Teorema de Stokes. Teorema da divergência de Gauss

### **Bibliografia Básica:**

- STEWART, S. Cálculo 2. 5a edição. Ed. Thomson Learning. 2006.
- GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. Cálculo B. Ed. Pearson. 2007.

- GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo 5ª LTC Editora 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

- MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo. v.1 e 2. Ed. Guanabara Dois S.A. 1982.
- SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. v. 1. 2ª ed. Ed. Makron Books. 1995.
- AVILA, G. Cálculo 2. Vol.2 Rio de Janeiro: L.T.C, 1995.
- BOULOS, P. Introdução ao Cálculo. Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher. 1973.
- LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. v. 1 e 2. Ed. Harper & How do Brasil. 1982.

### **MAT021 - EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I**

**Ementa:** Equações diferenciais de ordem um. Equações diferenciais lineares de ordem dois. Equações diferenciais lineares de ordem mais alta. Solução em série para equações lineares de segunda ordem. Sistemas de equações diferenciais lineares de ordem um.

### **Bibliografia Básica:**

- BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de Valores de contorno. 7ª ed. Ed. LTC. 2002.
- KREIDER, D.L.; KLULER, R. G.; OSTBERG, D. R. Equações Diferenciais. Ed. Edgard Blucher Ltda. 2002.
- MAURER, W. A. Curso de Cálculo Diferencial e Integral: Equações Diferenciais. São Paulo: Edgard Blucher, v.4, 1968.

### **Bibliografia Complementar:**

- DOERING, C. L.; LOPES, A. O. Equações diferenciais ordinárias. 3 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008
- ZILL, D. G; CULLEN, M. R. Equações Diferenciais. Ed. São Paulo: Makron Books. 2003.
- BRANNAN, J. R.; BOYCE, W. E. Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC. 2008.

- CHICONE, C. *Ordinary differential equations with applications*. 2 ed. Missouri: Springer, 2006.
- PERKO, L. *Differential equations and dynamical systems*. 3 ed. New York: Springer, 2001.

#### **4º PERÍODO**

##### **ADM083 – INTRODUÇÃO AO EMPREENDEDORISMO**

**Ementa:** Introdução. Teorias empreendedoras. Características empreendedoras. Negociação. Criatividade. Inovação. Redes de Relações. Detecção de oportunidades. Visão.

##### **Bibliografia Básica:**

- FILION, L. J. Visão e relações: Elementos Para um Metamodelo da Atividade Empreendedora. 1990
- FILION, L. J. O Planejamento do Seu sistema de Aprendizagem Empresarial: Identifique Uma Visão e Avalie o Seu Sistema. Revista de Administração da FGV, 1991.
- OECH, R.V. UM “TOC” NA CUCA. Livraria Cultura, 1995.

##### **Bibliografia Complementar:**

- BYGRAVE, W. D. *The Portable MBA in Entrepreneurship*. Ed. John Wiley, 1994.
- DEGEN, R. O Empreendedor Cap 1. Ed. Pearson Education, 2009
- DOLABELA, F. Oficina do empreendedor. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999. 275 p.
- HISRICH, R. D. Empreendedorismo. 5ª Ed. Editora Bookman. 2004.
- LOPES, R. M. Educação Empreendedora. Editora Campus. ISSN 9788539201. 2010.

##### **AST927 – INTRODUÇÃO A ASTRONOMIA**

**Ementa:** Introdução. Sistemas de referência. Movimentos aparentes. Estações do ano. Sistema Solar. Mecânica Celeste.

##### **Bibliografia Básica:**

- KARTTUNNEN, H.; KRÖGER, P.; OJA, H.; POUTANEN, M.; DONNER, K.J. *Fundamental Astronomy*. 5a. Ed. Ed. Springer. ISSN 9783540341. 2007.

- OLIVEIRA, K.S.; SARAIVA, M. F. *Astronomia*. 2a. Ed. Ed. Livraria da Física-USP. ISSN 8588325233. 2004.
- BOCZKO, R. *Conceitos de Astronomia*. Ed. Edgard Blücher. 1984.

### **Bibliografia Complementar:**

- ARNOLD, Vladimir I.; KOZLOV, Valery V.; NEISHTADT, Anatoly I. *Mathematical aspects of classical and celestial mechanics*. 3 ed. Nova York: Springer, 2006. 518 p. (Encyclopaedia of Mathematical Sciences, 3 - Dynamical Systems, 3). Inclui bibliografia e índice; 24cm. ISBN 3540282467.
- BAKULIN, P. L.; KONONOVICH, E. V.; MOROZ, V. L. *Curso de Astronomia General*. Moscou: Mir Publishers, 1987. 567 p.
- FRIAÇA, Amâncio C.S. et.al.(org.) *Astronomia: uma visão geral do universo*. 3 ed. São Paulo: Edusp, 2003. 278 p. (Acadêmica; 28).
- ROSA, R. *Astronomia elementar*. 2 ed. Uberlândia: UFU, 1994. 161 p.
- SAGAN, C. *Cosmos*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves, 1992. 364 p.

### **CAT004 – METEOROLOGIA FÍSICA**

**Ementa:** Termodinâmica da atmosfera. Estabilidade atmosférica. Microfísica de nuvens. Tempestades. Eletricidade atmosférica.

### **Bibliografia Básica:**

- HOUZE Jr., R. A. *Cloud dynamics*. San Diego: Academic Press, 1993. 573 p.
- ROGERS, R. R. *A short course in cloud physics*. 3ª ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1989. 304 p.
- WALLACE, J. M.; HOBBS. *Atmospheric Science: An introductory survey* 2ª. ed. Academic Press, New York. 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

- COTTON, W.R.; BRYAN, G.; HEEVER, S. *Storm and Cloud Dynamics*. Second Edition (International Geophysics), Academic Press, 2010. 820 p.
- SCHNEIDER, E. D.; SAGAN, D. *Into the Cool: Energy Flow, Thermodynamics, and Life*. University Of Chicago Press, 2006. 378 p.

- TSONIS, A. *An Introduction to Atmospheric Thermodynamics*. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2007. 198 p.
- VIANELLO, R.; ALVES, A. *Meteorologia básica e aplicações*. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 1991, 460 p.

## **CAT020 - MECÂNICA DOS FLUIDOS NA ATMOSFERA**

**Ementa:** Conceitos Fundamentais. Distribuição de pressão em um fluido. Relações integrais para um volume de controle. Análise dimensional e semelhança. Fluidos ideais, fluidos compressíveis e incompressíveis, referenciais lagrangeanos e eulerianos, trajetória de parcelas de ar, forças fundamentais, forças em sistemas não inerciais na atmosfera, Equações da Termodinâmica e continuidade. Equações de Navier Stokes. Estudos de casos.

### **Bibliografia Básica:**

- HOLTON J. *An introduction to Dynamic Meteorology*. 4<sup>th</sup> edition, Academic Press, 2004.
- GHIL, M.; CHILDRESS, S. *Topics in Geophysical Fluid Dynamics: atmospheric dynamics, dynamo theory, and Climate Dynamics (applied mathematical sciences)*. New York: Springer-Verlag, 485 p., 1987.
- LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. *Fundamentos de dinâmica aplicados à Meteorologia e Oceanografia*. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2002. 296 p.

### **Bibliografia Complementar:**

- PEDLOSKY, J. *Geophysical Fluid Dynamics*. Springer Verlag. 2000.
- AHRENS, C. D. *Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. 6a Edição. 2007.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. *Meteorologia e Climatologia*. INMET, Brasília. 2006.  
Disponível: <http://www.posmet.ufv.br/wp-content/uploads/2015/08/LIVRO-382-Mario-Adelmo-Varejao-Silva-Meteorologia-e-Climatologia.pdf>
- EMERY, W. J. & THOMSON, R. E. *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. 2a Edição. Elsevier. 2001.
- *Oceanografia Dinâmica*. Apostila de Aula. Paulo Polito – IOUSP.  
<http://pt.scribd.com/doc/21089720/Oceanografia-Dinamica>

## CAT108 – MODELAGEM ATMOSFÉRICA

**Ementa:** Previsão do Tempo como um problema matemático, princípios físicos, necessidade de parametrizações de processos físicos e problemática associada à definição da condição inicial e de fronteira. Métodos numéricos fundamentais. Fundamentos de análise objetiva. Assimilação de dados. Aplicações em modelos regionais. Fontes de dados de entrada. Pré-processamento e pós-processamento. Métodos para avaliação de resultados de modelos de previsão do tempo.

### **Bibliografia Básica:**

- KALNAY, E., 2002. *Atmospheric Modeling, Data Assimilation, and Predictability*. Cambridge University Press, Cambridge. 364 p.
- MESSINGER, F.; ARAKAWA, A. *Numerical methods used in atmospheric models*. GARP/WMO, 1: 5p. 1976.
- PIELKE, R. A. SR. *Mesoscale meteorological modeling. Second Edition. International Geophysics Series*, vol 78. Academic Press, 2002, 676 p.

### **Bibliografia Complementar:**

- PIELKE, R. A., COTTON, W. R., WALKO, L. R., TREMBACK, C. J., LYONS, W. A., GRASSO, L. D., NICHOLLS, M. E., MORAN, M. D., WESLEY, D. A., LEE, T. J., COPELAND, J. H. *A comprehensive meteorological modeling system – RAMS*. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 49, 69-91, 1992.
- COTTON, W. R., PIELKE SR. R. A., WALKO, R. L., LISTON, G. E., TREMBACK, C. J., JIANG, H., MCANELLY, R. L., HARRINGTON, J. Y., NICHOLLS, M. E., CARRIO, G. G., MCFADDEN, J. P., 2003. RAMS 2001: Current status and future directions. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 82, 5-29.
- WILKS, D. S. *Statistical methods in the atmospheric sciences*, Academic Press, San Diego. 2006, 467 p.
- JACOBSON, M. Z. *Fundamentals of Atmospheric Modeling*. Cambridge University Press, USA, 1999, 656 pp.
- MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. *Meso-scale Meteorology in Midlatitudes*. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.

### **FIS403 – FÍSICA GERAL III**

**Ementa:** Revisão de cálculo vetorial. O campo eletrostático. O potencial eletrostático. Capacitores e dielétricos. Corrente e resistência elétrica. O campo magnetostático. Lei de Ampère. Indução Eletromagnética. Campos elétricos e magnéticos variáveis no tempo.

#### **Bibliografia Básica:**

- REITZ, J. R.; MILFORD, F.J.; CHRISTY, R. W. Fundamentos da Teoria Eletromagnética. CAMPUS ISSN 9788570011039. 1982.
- RESNICK, R; HALLIDAY, D. Fundamentos de Física 3: eletromagnetismo. Rio de Janeiro: LTC, 1991. 334 p. Vol.3. Registros 25010 a 25013 - 4 ed. 1996.
- NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de Física Básica: Eletromagnetismo : volume 3. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. v. 3. 323 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

- GRIFFITHS, D. J. *Introduction to Electrodynamics*. 3º Ed. Prentice Hall. ISSN 013805326X. 1998.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física 3: eletromagnetismo. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1996. 350 p. Conv. SESu/Mec. Entr. no acervo 1998.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Física III Eletromagnetismo. Ed. Pearson Education. ISSN 9788588639. 2009.
- SEARS, F; ZEMANSKY, M. W; YOUNG, H. D. Física eletricidade e magnetismo. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1991. v. 3. 771 p.
- TIPLER, P. A; MOSCA, G. Física: para cientistas e engenheiros: Eletricidade, Magnetismo e Ótica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v. 2. 550 p. ISBN 85-216-1463-2.

### **MAT022 – EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II**

**Ementa:** Transformada de Laplace. Equações diferenciais não-lineares e estabilidade. Equações diferenciais parciais e séries de Fourier. Teoria de Sturm-Liouville.

#### **Bibliografia Básica:**

- BOYCE, W. E.; DI PRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de Valores de contorno. 7ª ed. Ed. LTC. 2002.
- DE FIGUEIREDO, D. G. Equações Diferenciais Aplicadas, Coleções Matemática Universitária. Rio de Janeiro - SBM 2001
- SANTOS, R. S. Tópicos de Equações Diferenciais. Ed. Imprensa Universitária da UFMG. 2009.

### **Bibliografia Complementar:**

- BRANNAN, J. R.; BOYCE, W. E. Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC. 2008.
- DOERING, C. L.; LOPES, A. O. Equações diferenciais ordinárias. 3 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.
- FIGUEIREDO, D. G. Análise de Fourier e equações diferenciais parciais de. 2 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 1977.
- KREIDER, D.L.; KLULER, R. G.; OSTBERG, D. R. Equações Diferenciais. Ed. Edgard Blucher Ltda. 2002.
- ZILL, D. G; CULLEN, M. R. Equações Diferenciais. Ed. São Paulo: Makron Books. 2003.

## **5º PERÍODO**

### **CAT014 – CLIMATOLOGIA DINÂMICA**

**Ementa:** História e evolução do clima da Terra. Noções de paleoclimatologia. Sensibilidade climática e mecanismos de feedback. Energética do sistema climático. Modelos climáticos globais. Variabilidade climática: Bloqueios atmosféricos, Sistema de monção. Teleconexões e as principais escalas de variabilidade. Introdução de métodos estatísticos (análise espectral, componentes principais, regressão múltipla) e utilização de ferramentas estatísticas para processamento e interpretação de dados climatológicos.

### **Bibliografia Básica:**

- HARTMANN, D. L. *Global Physical Climatology*. London, Academic Press, 1994.
- BARRY, R.G.; CHORLEY R.J. *Atmosphere, Weather and Climate*. Ninth Edition, Routledge, 2010.



- MINGOTI, S.A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada. Editora UFMG. 2005.

### **Bibliografia Complementar:**

- KAROLY, D. J.; VINCENT, D. G. *Meteorology of the Southern Hemisphere*. Boston, MA, American Meteorological Society, 1999. (Meteorological Monographs).
- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.
- MARSHALL, J.; PLUMB R. A. *Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An Introductory Text*. International Geophysics Series, volume 93, 2008.
- BRIDGMAN, H.A.; OLIVER, J. E. *The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections*. Cambridge University Press, 2006.
- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

### **CAT021 – RADIAÇÃO ATMOSFÉRICA**

**Ementa:** Conceitos básicos de óptica geométrica. Óptica física: interferência, polarização e difração. Quantidades radiométricas básicas. posição do sol. 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. absorção gasosa. Espalhamento por moléculas, partículas de aerossol e gotículas. Principais fenômenos ópticos na atmosfera. Equação de transferência radiativa. Balanço de radiação na atmosfera: taxas de aquecimento/resfriamento. Balanço energético no nível do solo. Experimentos sobre óptica e radiação.

### **Bibliografia Básica:**

- LIOU, K. N. *An Introduction to Atmospheric Radiation*. San Diego: Elsevier Science, 2002. 583 p.
- PETTY, G. W. *A first course in atmospheric radiation*. Sundog Pub, 2006. 472 p.
- YAMASOE, M. A.; CORREA, M. P. *Processos Radiativos na Atmosfera*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 142p.

### **Bibliografia Complementar:**

- BOHREN, C. F.; CLOTHIAUX, E. E. *Fundamentals of Atmospheric Radiation: An introduction with 400 problems*. Pennsylvania: Wiley - VCH Verlag GmbH, 2006. 472 p.
- COAKLEY, J.; YANG, P. *Atmospheric Radiation: A primer with illustrative solutions*. Germany: Wiley - VCH Verlag GmbH, 2014.
- KIDDER, S. Q.; VONDER HAAR, T. H. *Satellite Meteorology: An Introduction*. San Diego, CA, Academic Press, 1995. 466 p.
- VARDAVAS, I. M; TAYLOR, F. W. *Radiation and Climate: Atmospheric Energy Budget from Satellite Remote Sensing*. Oxford: Oxford University Press, 2007. 492 p.
- WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. *Atmospheric Science: An introductory survey*. 2<sup>a</sup>. ed., Academic Press, New York, 2006. 504 p.

### **CAT023 – LABORATÓRIO DE FLUIDOS GEOFÍSICOS**

**Ementa:** Dispersão de substâncias em fluidos geofísicos. Camada de Ekman. Encontro de fluidos de diferentes densidades. Fluxo difusivo de calor. Transferência de momentum em fluidos. itens superficial. Vórtices. Força de Coriolis. Ondas. Influências do relevo e cobertura do solo para processos atmosféricos. Caos e Previsibilidade em sistemas naturais. Número de Reynolds. Estudos de casos.

#### **Bibliografia básica:**

- DEARDORFF, J.W. *A Three-dimensional Numerical Investigation of the Idealized Planetary Layer*. Geophysical Fluid Dynamics, v.1, p. 377-410, 1970.
- *Physical Science Study Committee*. Guia del Laboratório de Física. Barcelona: Editorial Reverte, 1963. 94 p.
- *Weather in a Tank: Experiments and Observations*. Disponível em <http://paoc.mit.edu/labguide/apparatus.html>

#### **Bibliografia Complementar:**

- *Environmental wind tunnel experiments*. Disponível em: [http://www.powershow.com/view2b/3f6e33-NGI4M/Wind\\_Tunnels\\_powerpoint\\_ppt\\_presentation](http://www.powershow.com/view2b/3f6e33-NGI4M/Wind_Tunnels_powerpoint_ppt_presentation)
- Revista Brasileira de Ensino de Física. Disponível: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/>

- LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. Fundamentos de Dinâmica Aplicados à Meteorologia e Oceanografia. São José dos Campos, SP. ISBN 85-900684-1-2, pag. 484p. 1998.
- Vídeos sobre experimentos em Mecânica de Fluidos Geofísicos. Vídeos. Disponível: <http://web.mit.edu/hml/ncfmf.html>
- Oceanografia Dinâmica. Apostila de Aula. Paulo Polito – IOUSP. <http://pt.scribd.com/doc/21089720/Oceanografia-Dinamica>

## **FIS504 – FÍSICA GERAL IV**

**Ementa:** Ondas eletromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física: interferência, polarização e difração. Relatividade especial. Introdução à Física Moderna: Física do Estado Sólido, Física Nuclear, Física de Partículas e Cosmologia.

### **Bibliografia Básica:**

- NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica 3. Edgard Blücher. 2007.
- NUSSENZVEIG, H. M. Curso de Física Básica 4. Edgard Blücher. 2008.
- CHAVES, A. Física III. Reichmann. 2001

### **Bibliografia Complementar:**

- PAUL, A; TIPLER; MOSCA, G. Física Para Cientistas E Engenheiros VOL.3. Física Moderna: Mec.Quântica, Rel. e a Est. sa Matéria Editora LTC. 6a EDIÇÃO. 2009. ISBN 9788521617129EAN 9788521617129.
- EISBERG, R.; RESNICK R. Física Quântica. Editora Campus 9a ED.1994. ISBN 9788570013095. EAN 9788570013095.
- GRIFFITHS, D. J. *Introduction to Electrodynamics*. Editora Prentice Hall. 3a ED. 1998. ISBN 9780138053260. EAN 9780138053260.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física - VOL. 3 – Eletromagnetismo. Editora LTC. 8a ED. 2009. ISBN 9788521616078. EAN 9788521616078.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física - VOL. 4 - Óptica e Física Moderna. Editora LTC. 8a ED. 2009. ISBN 9788521616085. EAN 9788521616085.

## **FIS551 – MÉTODOS MATEMÁTICOS DA FÍSICA I**

**Ementa:** Variáveis complexas. Teorema de Helmholtz. Teoria do potencial. Harmônicos esféricos. Funções especiais.

### **Bibliografia Básica**

- BUTKOV, E. Física Matemática; LTC (1988).
- ARFKEN, G.B.; WEBER, H.J.; Métodos Matemáticos para Engenharia e Física, 2007.
- VAUGHN, M.T. *Introduction to Mathematical Physics*, Wiley-VCH, 2007.

### **Bibliografia Complementar**

- CHURCHILL, R.V. Variáveis complexas e as suas aplicações. McGraw-Hill, 1975.
- HOCHSTADT, H. *The functions of mathematical physics*. Dover, 1986.
- MORSE, P.; FESHBACH, H. *Methods of Theoretical Physics*, Parts 1 and 2. Feshbach Publishing, 2005.
- COURANT, R.; HILBERT, D. *Methods of Mathematical Physics*, Vol. 1 and 2. Wiley-VCH, 1989.
- MATHEWS, J.; WALKER, R. L. *Mathematical methods of physics*. New York: WA Benjamin, 1970.

## **6º PERÍODO**

### **CAT006 - COMPUTAÇÃO APLICADA ÀS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**

**Ementa:** MATLAB: Visão Geral. Estrutura da Linguagem. Interfaces Gráficas. Matrizes Multidimensionais. Introdução ao GrADS. Dados Meteorológicos. Vetor e Linhas de Corrente. Mapas, formatação e múltiplos gráficos. Scripts. Derivadas e Funções pré-definidas no GrADS.

### **Bibliografia Básica:**

- DOTY, B. The Grid Analysis and Display System GrADS. 1995. Disponível em: <ftp://grads.iges.org/grads/beta/doc/gadoc151.ps>.
- REBOITA, M. S. Utilização do Software GrADS em Ciências Atmosféricas; 2012. Disponível em: [https://www.dropbox.com/s/eljuogl9pouce9q/Apostila\\_GrADS\\_Mi\\_271112.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/eljuogl9pouce9q/Apostila_GrADS_Mi_271112.pdf?dl=0)

- REBOITA, M. S. Introdução ao Matlab – Parte I: Conhecimentos Básicos. 2015.  
Disponível em  
:https://www.dropbox.com/s/rpm3l7p82r1sx17/Introducao\_Matlab\_p01\_011015.pdf?dl=0
- REBOITA, M. S. Introdução ao Matlab – Parte II: Matrizes Multidimensionais e Dados NETCDF. 2015. Disponível em:  
https://www.dropbox.com/s/2ir2bjfwrglevso/Introducao\_Matlab\_p02\_291115.pdf?dl=0

### **Bibliografia Complementar:**

- DE SOUZA, E. B., 2004: *GrADS – Grid Analysis and Display System: Fundamentos e Programação Básica*. Universidade Federal do Pará. Disponível em:  
www.dca.iag.usp.br/www/material/ritaynoue/.../apostila\_grads.pdf
- HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B. MATLAB: Versão do Estudante - Guia do Usuário. São Paulo: Makron Books, 1997. 305 p. Título original: *The Student edition of MATLAB*. MATLAB - um *software* de mais alta performance em Computação Numérica e em Visualização Gráfica-versão 4. Acompanha 4 disquetes e um Guia de Referência do MATLAB. No. Tombo: 8123505, acompanha Guia de Referência do MATLAB, e entrada no acervo em 1998.
- MATSUMOTO, E. Y. MATLAB 6.5: fundamentos de programação. São Paulo: Érica, 2002. 342 p.
- MathWorks, 2011: MATLAB & Simulink Student Version 2011a, Prentice Hall. Trauth, M. H., 2010: Matlab® Recipes for Earth Sciences. 3a ed., Springer.
- OPEN GRADS tutorial. Disponível: <http://opengrads.org/>

### **CAT009 - DINÂMICA DA ATMOSFERA I**

**Ementa:** Conceito de barotropia e baroclinia. Sistema de coordenadas na vertical. Componentes das equações em coordenadas esféricas e cilíndricas. Coordenadas Naturais. Vorticidade e Circulação. Vorticidade potencial.

### **Bibliografia Básica:**

- HOLTON, J. *An introduction to Dynamic Meteorology*. 4th edition, Academic Press, 2004.

- LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. Fundamentos de dinâmica aplicados à Meteorologia e Oceanografia. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2002.
- SALBY, M. L. *Fundamentals of atmospheric physics*. Academic Press, 1996.

### **Bibliografia Complementar:**

- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.
- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, Weather and Climate*. Ninth Routledge. 2010.
- MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. *Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather*. New Jersey: Prentice-Hall. 1997.
- VIANELLO, R.; ALVES, A. Meteorologia básica e aplicações. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 1991.
- WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. *Atmospheric Science: An Introduction Survey*. Academic Press, 2a ed., 504 p., 2006.

## **CAT010 - APLICAÇÕES DOS SATÉLITES EM CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**

**Ementa:** Histórico da meteorologia por satélite. Órbitas e navegação. Conceitos básicos de transferência radiativa. Instrumentos dos satélites meteorológicos. Interpretação de imagens de satélite. Classificação de nuvens. Rastreamento de sistemas convectivos. Multicanais. Estimativa de descargas elétricas por satélite. Sondagem atmosférica. Estimativa de índices de vegetação. Estimativa de focos de queimadas.

### **Bibliografia Básica:**

- KIDDER, S. Q.; VONDER HAAR, T. H. *Satellite Meteorology: An Introduction*. San Diego, CA, Academic Press, 1995. 466 p.
- KELKAR, R. R. *Satellite Meteorology*. Segunda edição CRC Press, 2017. 301p.
- LIOU, K. N. *An Introduction to Atmosphere Radiation*. 2a ed., Academic Press, 2002. 58s p.
- YAMASOE, M. A.; CORREA, M. P. *Processos Radiativos na Atmosfera*. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 142p.

### **Bibliografia Complementar:**

- AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.*
- MAINI, Anil K; AGRAWAL, Versha. *Satellite Technology: principles and applications. 3ª ed. New York: John Wiley, 2014. 822 p.*
- WALLACE, J. M.; HOBBS. *Atmospheric Science: An introductory survey, 2ª. ed. Academic Press, New York. 2006.*

### **CAT011 - AGROMETEOROLOGIA**

**Ementa:** Introdução à agrometeorologia; definições e conceitos; relação Terra-Sol e suas influências sobre animais e vegetais; atmosfera e estações meteorológicas; elementos do clima importantes na agropecuária; balanço hídrico; classificações climáticas.

### **Bibliografia Básica:**

- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Monteiro. J.E.B.A. (Organizador). *Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. INMET: Brasília. 2009, 530p.*
- STIGTER, K. *Applied Agrometeorology. 1ed. Springer. 2010, 1100p.*
- MAVI, H.S.; TUPPER, G.J. *Agrometeorology: Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture. 1ed. CRC Press. 2004, 447p.*
- HODGES, T. *Predicting crop phenology. Boca Raton: CRC Press, 1991. 233 p.*
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. *Solo, planta e atmosfera: conceitos processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004, 478p.*
- MARENCO, R. A; LOPES, N. F. *Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3a. ed. atual e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. 486 p.*
- SOLTANI, A.; SINCLAIR, T.R. *Modeling Physiology of crop development, growth and yield. Oxfordshire: CAB Internacional, 2012. 322p.*

### **Bibliografia complementar:**

- ANGELOCCI, L.R. *Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera. Piracicaba: Ed. do Autor/ESALQ, 2002, 272p.*
- DOORENBOS J., PRUITT, W. O. *Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, Rome, 179p. 1975.*

- FAO - *Protected cultivation in the mediterranean climate*. Roma: FAO, 1990. 313 p. (Plant Production and Protection Paper, n. 90).
- MINISTERIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Manual de Observações Meteorológicas. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia, 1999. 62 p.
- TAIZ, L; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.
- THORNTHWAIT, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance. Publications in Climatology*. New Jersey, Drexel Inst. Of Technology, 104 p. 1955.
- VAREJAO-SILVA, M.A. Meteorologia e Climatologia. Brasília: INMET, 2006. Versão Digital
- VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. Meteorologia Básica e Aplicações. 2a. ed. atual e ampl. Viçosa, MG: UFV- Imprensa Universitaria, 2012. 460p.

## CAT012 – METEOROLOGIA SINÓTICA I

**Ementa:** Cartas meteorológicas e dados sinóticos (plotagens, interpretação e análise); Climatologia dinâmica da troposfera da América do Sul (precipitação e temperatura; principais sistemas meteorológicos); Tipos de nuvens e sua relação com o quadro sinótico; Modelos conceituais de sistemas de precipitação; Análise de Estabilidade; Revisão de equações diagnósticas e prognósticas da teoria quase-geostrófica; Frentes e frontogênese; Ciclones e ciclogênese; Anticiclones, anticiclogênese e bloqueios; Nevoeiros; Geadas; Introdução à prática de Previsão do Tempo.

### **Bibliografia Básica:**

- BLUESTEIN, H. *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Principles of Kinematics and Dynamics*. Vol. 1, Oxford University Press., 1991, 423p.
- BLUESTEIN, H. *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Observations and Theory of Weather Systems*. Vol. II, Oxford University Press., 1993, 585p.
- CARLSON, T. N. *Mid-latitude weather systems*. London: Harper Collins, 1991, 512p.
- CLIMANÁLISE - Edição Especial de 10 Anos. 1996 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.
- REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de Precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 2, 185-204, 2010.



- REBOITA, M. S.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. *Dynamic and Climatological Features of Cyclonic Developments over Southwestern South Atlantic Ocean*. In: *Horizons in Earth Science Research*, Ed. Veress, B.; Szigethy, J, Volume 6, Nova Publishers, Inc., pp. 135-160, 2012.
- Tempo e Clima no Brasil. Ed. Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Neslon J. 1ª Edição, Oficina Textos, 2009.

### **Bibliografia Complementar:**

- Apostila de Meteorologia Sinótica – Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.master.iag.usp.br/ind.php?inic=00&prod=ensino&pos=2>
- FEDOROVA, N. Sinótica I: Fenômenos Atmosféricos, Dados Sinóticos e Massas de Ar. Edufal, Alagoas, 2008.
- FEDOROVA, N. Sinótica II: Conceitos Básicos de Cinemática, de Dinâmica da Atmosfera e Análise dos Campos Atmosféricos. Edufal, Alagoas, 2008
- FEDOROVA, N. Sinótica III: Frentes, Correntes de Jato, Ciclones e Anticiclones. Edufal, Alagoas, 2008.
- FEDOROVA, N. Sinótica IV: Sistemas e Processos Sinóticos atuantes na América do Sul. Edufal, Alagoas, 2008.
- MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.
- SATYAMURTY, P.; NOBRE, C.A.; DIAS, P. L. *South America*. In: *Meteorology of the Southern Hemisphere*. Boston: A.M.S., v. 27, 119-139, 1998.

## **7º PERÍODO**

### **CAT007 – METEOROLOGIA SINÓTICA II**

**Ementa:** Plotagem dos campos meteorológicos através de *softwares*. Convecção amazônica. Alta da Bolívia e o cavado do nordeste do Brasil. Zona de Convergência do Atlântico Sul. Zona de Convergência Intertropical. Ondas de Leste. Circulações Locais. Complexos Convectivos de Mesoescala. Linhas de Instabilidade. Prática de Previsão do Tempo.

### **Bibliografia Básica:**

- BLUESTEIN, H. *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Principles of Kinematics and Dynamics*. Vol. 1, Oxford University Press., 1991, 423p.
- BLUESTEIN, H. *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes: Observations and Theory of Weather Systems*. Vol. II, Oxford University Press, 1993, 585p.
- CARLSON, T. N. *Mid-latitude weather systems*. London: Harper Collins, 1991, 512p.
- CLIMANÁLISE - Edição Especial de 10 Anos. 1996 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.
- REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de Precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, n. 2, 185-204, 2010.
- REBOITA, M. S.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. *Dynamic and Climatological Features of Cyclonic Developments over Southwestern South Atlantic Ocean*. In: *Horizons in Earth Science Research*, Ed. Veress, B.; Szigethy, J, Volume 6, Nova Publishers, Inc., pp. 135-160, 2012.
- Tempo e Clima no Brasil. Ed. Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Neslon J. 1ª Edição, Oficina Textos, 2009.

### **Bibliografia Complementar:**

- Apostila de Meteorologia Sinótica – Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.master.iag.usp.br/ind.php?inic=00&prod=ensino&pos=2>
- FEDOROVA, N. Sinótica I: Fenômenos Atmosféricos, Dados Sinóticos e Massas de Ar. Edufal, Alagoas, 2008.
- FEDOROVA, N. Sinótica II: Conceitos Básicos de Cinemática, de Dinâmica da Atmosfera e Análise dos Campos Atmosféricos. Edufal, Alagoas, 2008.
- FEDOROVA, N. Sinótica III: Frentes, Correntes de Jato, Ciclones e Anticiclones. Edufal, Alagoas, 2008.
- FEDOROVA, N. Sinótica IV: Sistemas e Processos Sinóticos atuantes na América do Sul. Edufal, Alagoas, 2008.
- MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.
- SATYAMURTY, P.; NOBRE, C.A.; DIAS, P. L. *South America*. In: *Meteorology of the Southern Hemisphere*. Boston: A.M.S., v. 27, 119-139, 1998.

## CAT008 – MUDANÇAS CLIMÁTICAS

**Ementa:** Introdução às Mudanças Climáticas. Mudança climática natural. Mudança climática antropogênica. Aquecimento global e desastres naturais. Protocolos de Montreal e de Quioto. Derretimento das geleiras. Desmatamento. Queimadas. Sequestro de carbono natural e artificial. Desenvolvimento sustentável. Biodiversidade. Energias alternativas. Cenários futuros das mudanças climáticas. Impacto, Adaptação e Vulnerabilidade.

### **Bibliografia Básica:**

- IPCC, 2012: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- IPCC, 2013: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.
- IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp. Disponível em <http://www.ipcc.ch>.

### **Bibliografia Complementar:**

- PBMC, 2014: Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)].

COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp.

Disponível em <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>

- PBMC, 2016: Mudanças Climáticas e Cidades. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas [Ribeiro, S.K., Santos, A.S. (Eds.)]. PBMC, COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 116p. Disponível em <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>
- BARRY, R.G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, weather and climate. 9th edition*, Routledge, 2010.
- MARENGO, J.A.; NOBRE, C. A.; CHOU, S. C.; TOMASELLA J.; SAMPAIO, G.; ALVES, L. M.; OBREGÓN, G. O.; SOARES, W. R.; BETTS, R.; KAY, G. Risco das mudanças climáticas no Brasil: Análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento da Amazônia. 2011. Disponível em [http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/relatorio\\_port.pdf](http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/relatorio_port.pdf).
- WASHINGTON, W. M.; PARKINSON, C. L. *An introduction to three-Dimensional climate modeling*. 2 ed. U.S.A: University Science Books, 2005. 353 p. ISBN 1-891389-35-1.

## CAT013 – DINÂMICA DA ATMOSFERA II

**Ementa:** Sistema quase-geostrófico. Derivação e interpretação da equação da tendência, equação Omega, Vetor Q e conservação de vorticidade potencial. Diagnóstico do papel das fontes de calor via sistema quase-geostrófico. Ondas atmosféricas: sonoras, gravidade, Rossby. Mecanismos de instabilidade hidrodinâmica da atmosfera: instabilidade barotrópica, baroclínica, instabilidades geradas por cisalhamento. Ciclo de energia na atmosfera: conceito e formulação das equações de conversão e geração de energia. Análise observacional do ciclo da energia. Sistemas de movimento nos trópicos;

### **Bibliografia Básica:**

- HOLTON, J. *An introduction to Dynamic Meteorology*. 4th edition, Academic Press, 2004.
- LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. Fundamentos de dinâmica aplicados à Meteorologia e Oceanografia. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2002.
- SALBY, M. L. *Fundamentals of atmospheric physics*. Academic Press, 1996.

### **Bibliografia Complementar:**

- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.
- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, Weather and Climate*. Ninth Routledge, 2010.
- MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. *Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather*. New Jersey: Prentice-Hall. 1997.
- VIANELLO, R.; ALVES, A. *Meteorologia básica e aplicações*. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 1991.

### **CAT016 – RADARES: USO E APLICAÇÕES EM CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS**

**Ementa:** Funcionamento, conceitos e componentes básicos dos radares. Equação do radar. Identificação de alvos meteorológicos. Estimativa de precipitação por radar. Produtos provenientes de radares. Medidas polarimétricas e suas aplicações. Medidas de velocidade Doppler. Interpretação das assinaturas de radar. Ferramentas para previsão em curtíssimo prazo usando radares. Integração de radares.

#### **Bibliografia Básica:**

- BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. *Polarimetric Doppler Weather Radar: Principles and Applications*, 1st edition, Cambridge University Press, 2001. ISBN: 978-0521019552.
- ULABY, F. T.; MOORE, R. K.; FUNG, A. K. *Microwave Remote Sensing: Active and Passive, Volume I: Fundamentals and Radiometry*. Artech House, 1981.
- ULABY, F. T.; MOORE, R. K.; FUNG, A. K. *Microwave Remote Sensing: Active and Passive. Volume II: Radar Remote Sensing and Surface Scattering and Emission Theory*. Artech House, 1986.

#### **Bibliografia Complementar:**

- WAKIMOTO, R. M., SRIVASTAVA, R. *Radar and Atmospheric Science: A Collection of Essays in Honor of David Atlas*. 2003, 270 pp.
- KESSLER, E. *Thunderstorm Morphology and Dynamics*. University of Oklahoma Press, 1986.
- MOLLER, A. R. *Severe Local Storms Forecasting. Meteorological Monographs*, 2001, vol. 28, n 50, p. 433-480.

- MACGORMAN, D. E.; RUST, W. D. *The Electrical Nature of Storm*. Oxford University Press, 1998.
- FUJII, T.; FUKUSHI, T. *Laser Remote Sensing*. Taylor and Francis, 2005.

## **EHD605 – FUNDAMENTOS DE OCEANOGRAFIA FÍSICA**

**Ementa:** Conceitos, estrutura e características gerais dos oceanos. Interação da atmosfera com o oceano. Energia do Sol e balanço térmico. Estrutura térmica do oceano. Salinidade e propriedades químicas da água do mar. Formação de massas d'água e sua circulação. Diagrama T-S. Parâmetros oceanográficos. Instrumentos e métodos. Correntes: forças geradoras, princípios e formulações. Geostrofia. Circulação gerada pelo vento. Vorticidade. Modelos de Circulação.

### **Bibliografia Básica**

- STEWART, R. H. *Introduction to Physical Oceanography*. Versão online: [http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng\\_textbook/contents.html](http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/contents.html).
- POND, S.; PICKARD, G. L. *Introductory Dynamical Oceanography*. 2ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. 329 p. ISBN 978-0-7506-2496-1.
- TALLEY, L. D. et al. *Descriptive physical oceanography: an introduction*. 6ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2011. 555 p. ISBN 978-0-7506-4552-2.
- COLLING, A. (Ed.). *Ocean Circulation*. U.S.A: The Open University, 2007. 286 p. ISBN 978-0-7506-5278-0.

### **Bibliografia Complementar:**

- CUSHMAN-ROISIN, B.; BECKERS, J-M. *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2011. 828 p. ISBN 978-0-12-088759-0.
- GILL, A. E. *Atmosphere ocean dynamics*. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2008. 662 p. (International Geophysics Series, v.30). ISBN 978-0-12-83522-3.
- LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. *Fundamentos de Dinâmica Aplicados à Meteorologia e Oceanografia*. São José dos Campos, SP. ISBN 85-900684-1-2, pag. 484p. 1998.
- VALLIS, G. K. *Atmospheric and oceanic fluid dynamics: fundamentals and large-scale circulation*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 745 p. ISBN 978-0-521-84969-2.

- GARRISON, Tom. *Essentials of oceanography*. 4 ed. Austrália: Thomson, 2006. 368 p.
- PICKARD, G. L. *Oceanografia física descritiva: uma introdução*. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1974. 180 p.

## **8º PERÍODO**

### **CAT017 – LABORATÓRIO DE PREVISÃO DE TEMPO**

**Ementa:** Prática da previsão do Tempo com ênfase na previsão local e regional.

#### **Bibliografia Básica:**

- BOSART, L. F.; BLUESTEIN, H. B. (Eds.). *Synoptic-Dynamic meteorology and weather analysis and forecasting: a tribute to Fred Sanders*. Boston: American Meteorological Society, 2008. 422 p. *Meteorological Monographs*, vol.33, n.55.
- Climanálise, 1996: Climanálise - Edição Especial de 10 Anos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.
- Tempo e Clima no Brasil., 2009: Ed. Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Neslon J. 1ª Edição, Oficina Textos.

#### **Bibliografia Complementar:**

- AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.
- Apostila de Meteorologia Sinótica – Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.master.iag.usp.br/ind.php?inic=00&prod=ensino&pos=2>
- CARLSON, T. N. *Mid-latitude weather systems*. London: Harper Collins, 512p, 1991.
- LUTGENS, F. K.; TARBUCK, E. J. *The atmosphere: an introduction to meteorology*. Illustrated by Dennis Tasa. 11 ed. New Jersey: Pearson Education, Inc & Prentice Hall, 2010. 508 p. ISBN 0-321-58733-2.
- WALLACE, J. M.; HOBBS. *Atmospheric Science: An introductory survey 2ª. ed.* Academic Press, New York. 2006.

### **CAT018 – CLIMA E TEMPO REGIONAIS**

**Ementa:** Análise do tempo e do clima no sul de Minas Gerais. Identificação de fenômenos extremos. Análises de dados meteorológicos. Impactos sobre a economia e sociedade locais.

**Bibliografia Básica:**

- MORAN, J. M.; MORGAN, M.D. *Meteorology– The atmosphere and the science of weather*. Prentice-Hall, 1997.
- TUCCI, C. E. M. (org). *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: ABRH, 1997.
- FERREIRA, A. G. *Meteorologia prática*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

- PINTO, N. L. D. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A. *Hidrologia Básica*. São Paulo: Edgard Blucher, 1976.
- CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R. *Applied Hydrology*. McGraw-Hill, 1988.
- RIGHETTO, A.M. *Hidrologia e recursos hídricos*. São Carlos: EESC/USP, 1998.
- VAREJAO-SILVA, M. A; CEBALLOS, J. C. *Meteorologia Geral*. Campina Grande: UFPB, 1982.
- SONNEMAKER, J.B. *Meteorologia*. São Paulo: ASA, 2005/2008.

## 13.2 EMENTAS E BIBLIOGRAFIA DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

### 1º PERÍODO

#### CAT101 – TÓPICOS ESPECIAIS

**Ementa:** Princípios de Satélites e Radares Trabalhando com Raios: O que são, como se formam e por que são importantes? Como são Obtidas as Imagens de Satélite? Como as Nuvens são Identificadas por Satélite? A Chuva Pode ser Estimada por um Satélite? Por que o Radar Meteorológico é um dos Instrumentos mais Importantes na Ciência Atmosférica? Podemos Prever para Onde uma Tempestade se Deslocará e sua Intensidade? Estimando o Perfil de Temperatura Através de Sondagens Atmosféricas por Satélites. Identificando Vegetação por Satélite. Monitorando Queimadas por Satélite. O que é Índice Ultravioleta e como pode ser Estimado por Satélite?

**Bibliografia Básica:**



- RINEHART, R. E. Radar for Meteorologists. Quinta edição. Nevada Missouri: Rinehart Publications, 2010. 482 p. (será solicitada a compra deste livro para biblioteca)
- BATTAN, L. J. Radar observation of the atmosphere: a revised and enlarged edition of “Radar Meteorology”. Chicago: University of Chicago Press, 1973. (será solicitada a compra deste livro para biblioteca)
- KIDDER, S. Q.; VONDDER HAAR, T. H. Satellite meteorology: an introduction. Primeira edição. San Diego: Academic Press, 1995, 466p.
- BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. Polarimetric doppler weather radar: principles and applications. Primeira edição. New York: Cambridge University Press, 2001. 636p.

### **Bibliografia Complementar**

- RODRIGUEZ, C. A. M. Apostila de Radar: Estratégias de Varredura para o Radar Meteorológico do CLA – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/2dbz8f6gmw9811b/Apostila%20de%20Radar.pdf?dl=0>
- BRINGI, V. N.; THURAI, M.; HANNESEN, R. Dual-polarization weather radar handbook. Segunda edição. Neuss: Selex-Gematronik, 2007. 171 p.
- <https://www.meted.ucar.edu/>

## **2º PERÍODO**

### **CAT101 – CLIMATOLOGIA TROPICAL**

**Ementa:** Introdução. Condições de radiação em baixas latitudes. Temperaturas tropicais. Circulação geral dos trópicos. Variações não-sazonais da circulação tropical. Sistemas de monção. Distúrbios tropicais. Água e precipitação na atmosfera tropical. Climas tropicais.

### **Bibliografia Básica:**

- HARTMANN, D.L. Global Physical Climatology. London, Academic Press, 1994.
- BARRY, R.G.; CHORLEY R.J. Atmosphere, Weather and Climate. Ninth Edition, Routledge, 2010.
- CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.

### **Bibliografia Complementar:**

- KAROLY, D. J.; VINCENT, D. G. Meteorology of the Southern Hemisphere. Boston, MA, American Meteorological Society, 1999. (Meteorological Monographs).
- MARSHALL, J.; PLUMB R.A. Atmosphere, Ocean, and Climate Dynamics: An Introductory Text. International Geophysics Series, volume 93, 2008.
- BRIDGMAN, H.A.; OLIVER, J.E. The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections. Cambridge University Press, 2006.
- MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather. New Jersey: Prentice-Hall. 1997.
- MCGREGOR, G. R.; NIEUWOLT, S. Tropical climatology: an introduction to the climates of the low latitudes. 2 ed. Chichester-New York: John Wiley & sons, 1998. 339 p.

### **CAT102 – ÁGUA NO SISTEMA SOLO-PLANTA-ATMOSFERA**

**Ementa:** Introdução e definição do sistema; a água e suas propriedades; sistema solo – água; sistema água – planta; sistema água – atmosfera; continuum solo-planta-atmosfera; absorção de água e crescimento de plantas submetidas a deficiência hídrica, parâmetros para dimensionamento de sistemas de irrigação.

### **Bibliografia Básica:**

- KLAR, A.E. A água no sistema solo-planta-atmosfera. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1984.
- MONTEITH, J.L.; UNSWORTH, M.H. Principles of environmental physics. 2th Ed. London: Edward Arnold, 1990. 261p.
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. Solo, planta e atmosfera: conceitos processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004, 478p

### **Bibliografia complementar:**

- MARENCO, R. A; LOPES, N. F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3a. ed. atual e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. 486 p
- SOLTANI, A.; SINCLAIR, T.R. Modeling Physiology of crop development, growth and yield. Oxfordshire: CAB Internacional, 2012. 322p

- ANGELOCCI, L.R. Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera. Piracicaba: Ed. do Autor/ESALQ, 2002, 272p
- DOORENBOS J., PRUITT, W. O. Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, Rome, 179p. 1975
- FAO - Protected cultivation in the mediterranean climate. Roma: FAO, 1990. 313 p. (Plant Production and Protection Paper, n. 90).

### **CAT103 – FENOLOGIA DE CULTURAS**

**Ementa:** Conceitos e fatores do crescimento e desenvolvimento. Conceitos e ciclo de um indivíduo. Descrição e análise dos critérios de quantificação da taxa de desenvolvimento das principais culturas agrícolas. Ajuste dos principais estágios de desenvolvimento de cada espécie, baseado em escalas fenológicas, aos principais fatores ecológicos que governam a taxa de desenvolvimento em cada fase do ciclo de desenvolvimento. Fotoperíodo, soma térmica. discussão e utilização de modelos matemáticos para a simulação da data de ocorrência dos principais estágios de desenvolvimento e da taxa de emissão de folhas, com exercícios práticos de aplicação.

#### **Bibliografia Básica:**

- HODGES, T. Predicting crop phenology. Boca Raton: CRC Press, 1991. 233 p.
- MARENCO, R. A; LOPES, N.F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3a. ed. atual e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2009. 486 p.
- SOLTANI, A.; SINCLAIR, T.R. Modeling Physiology of crop development, growth and yield. Oxfordshire: CAB Internacional, 2012. 322p.
- TAIZ, L; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

#### **Bibliografia complementar:**

- ANGELOCCI, L.R. Água na planta e trocas gasosas/energéticas com a atmosfera. Piracicaba: Ed. do Autor/ESALQ, 2002, 272p.
- DOORENBOS J., PRUITT, W. O. *Guidelines for predicting crop water requirements*. FAO Irrigation and Drainage Paper 24, Rome, 179p. 1975.
- FAO - *Protected cultivation in the mediterranean climate*. Roma: FAO, 1990. 313 p. (Plant Production and Protection Paper, n. 90).

- THORNTHWAIT, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance. Publications in Climatology*. New Jersey, Drexel Inst. Of Technology, 104 p. 1955.

## **CAT104 – METEOROLOGIA E SAÚDE**

**Ementa:** Fenômenos que influenciam a saúde. Fenômenos extremos. Índices para expressar influência do clima e do tempo sobre a saúde humana. Classificação dos estados de tempo. Balanço de calor. Prognósticos biometeorológicos.

### **Bibliografia Básica:**

- EBI, K. L; BURTON, I.; MCGREGOR, G. R. (Ed.). *Biometeorology for adaptation to climate variability and change*. [s.l.]: Spring Science, 281 p., 2009.
- FRUMKIN, H. *Environmental health: from global to local*. 2ª ed. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1221 p., 2010.
- KAISER, M. *How the weather affects your health*. Australia: Manfred Kaiser, 307 p., 2002.
- MEDRONHO R; BLOCH KV; LUIZ RR; WERNECK GL (eds.). *Epidemiologia*. Atheneu, São Paulo, 2ª Edição. 685 p., 2009.
- THOMAS, P. *Under the weather: how the weather and climate affect our health*. London: Fusion Press, 257 p., 2004.

### **Bibliografia complementar:**

- DJONGYANG, N.; TCHINDA, R.; NJOMO, D. *Thermal comfort: A review paper. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 14, n. 9, p. 2626-2640, 2010.
- HÖPPE, P. *Aspects of human biometeorology in past, present and future*. *Int J Biometeorol*, v. 40, 1997.
- KUSCH, W.; FONG, H. Y.; JENDRITZKY, G.; JACOBSEN, I. *Guidelines on biometeorology and air quality forecasts*. Haleh Kootval (Ed.). Geneva: World Meteorological Organization (WMO/TD No. 1184), 35 p., 2004.
- MCKENZIE, R.L.; AUCAMP, P.J.; BAIS, A.F. et al. *Ozone depletion and climate change: impacts on UV radiation*. *Photochem. Photobiol. Sci.*, 10, 182-198, 2011.
- SCHWARTZ, J. *Who Is Sensitive to Extremes of Temperature? A Case-Only Analysis*. I, v. 16, n. 1, p. 67–72, 2005.

## CAT105 – ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS

**Ementa:** Aquisição de diferentes conjuntos de dados ambientais disponíveis em sítios da internet. Análise estatística e plotagem com os *softwares* GrADS e Matlab e interpretação dos resultados.

### **Bibliografia Básica:**

- DOTY, B., 1995: The Grid Analysis and Display System GrADS. Disponível em: <ftp://grads.iges.org/grads/beta/doc/gadoc151.ps>
- MathWorks, 2011: MATLAB & Simulink Student Version 2011a, Prentice Hall. Trauth, M. H., 2010: Matlab® Recipes for Earth Sciences. 3a ed., Springer.
- REBOITA, M. S, 2012: Utilização do Software GrADS em Ciências Atmosféricas. Disponível em: [https://www.dropbox.com/s/eljuogl9pouce9q/Apostila\\_GrADS\\_Mi\\_271112.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/eljuogl9pouce9q/Apostila_GrADS_Mi_271112.pdf?dl=0)
- REBOITA, M. S. Introdução ao Matlab – Parte I: Conhecimentos Básicos. 2015. Disponível em [:https://www.dropbox.com/s/rpm3l7p82r1sx17/Introducao\\_Matlab\\_p01\\_011015.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/rpm3l7p82r1sx17/Introducao_Matlab_p01_011015.pdf?dl=0)
- REBOITA, M. S. Introdução ao Matlab – Parte II: Matrizes Multidimensionais e Dados NETCDF. 2015. Disponível em: [https://www.dropbox.com/s/2ir2bjfwrglevso/Introducao\\_Matlab\\_p02\\_291115.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/2ir2bjfwrglevso/Introducao_Matlab_p02_291115.pdf?dl=0)

### **Bibliografia complementar:**

- De SOUZA, E.B., 2004: GrADS – Grid Analysis and Display System: Fundamentos e Programação Básica. Universidade Federal do Pará. Disponível em: [www.dca.iag.usp.br/www/material/ritaynoue/.../apostila\\_grads.pdf](http://www.dca.iag.usp.br/www/material/ritaynoue/.../apostila_grads.pdf)
- HANSELMAN, D.; LITTLEFIELD, B. MATLAB, 1997: Versão do Estudante-Guia do Usuário. Sao Paulo: Makron Books. 305 p.
- MATSUMOTO, YATHIE, E., 2002: MATLAB 6.5: fundamentos de programação. São Paulo: Érica, 342 p.
- OPEN GRADS tutorial. Disponível: <http://opengrads.org/>

## CAT106 – INTERAÇÃO SISTEMAS AQUÁTICOS

**Ementa:** A resposta da estrutura termal. Dinâmica e ecologia de corpos d'água à ação do vento, chuva e radiação solar. As propriedades espectrais da água, como a radiação se distribui e influencia a biota; também, atenção especial será dada a parte de estratificação, movimentos da água e distribuição de materiais e oxigênio dissolvido e fatores que contribuem para eutrofização de sistemas aquáticos além dos processos associados à produção, transporte e exportação de ghg pelos sistemas aquáticos continentais. A interação água-atmosfera e as implicações disso para aspectos relacionados à qualidade de água receberão particular atenção.

**Bibliografia Básica:**

- DE MOURA CAMPOS, M. L. A. Introdução à biogeoquímica de ambientes aquáticos. Campinas: Átomo, 209 p., 2010.
- GARRISON, T. Fundamentos de Oceanografia. [*Essentials of oceanography*]. Tradução da 7ª ed.. São Paulo: Cengage Learning, 451 p., 2016.
- Davies, Bryan Robert; Walker, Keith F. *The Ecology of River Systems*. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers, 793 p., 1986.

**Bibliografia complementar:**

- SHIBAYAMA, T. *Coastal Processes: Concepts in Coastal Engineering and their applications to multifarious environments*. New Jersey: World Scientific, 215 p., 2009.
- ROTHERY, D. A. *The ocean basins: their structure and evolution*. 2 ed. U.S.A: The Open University, 185 p., 2007.
- MARSHALL, J.; PLUMB, R. A. *Atmosphere, ocean, and climate dynamics: an introductory text*. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 319 p., 2008.
- STUMM, W.; MORGAN, J. J. *Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters*. 3rd. New York: John Wiley & Sons, 1022 p., 1995.
- GARG, S. K. *Water resources and hydrology*. 3rd. New Delhi: Khanna Publishers, 449 p., 1979.

**CAT110 – TÓPICOS ESPECIAIS: PRODUTOS DE SATÉLITES E RADARES**

**Ementa:** Princípios de Satélites e Radares. Trabalhando com Raios: O que são, como se formam e por que são importantes? Como são Obtidas as Imagens de Satélite? Como as Nuvens são Identificadas por Satélite? A Chuva Pode ser Estimada por um Satélite? Por que o Radar Meteorológico é um dos Instrumentos mais Importantes na Ciência Atmosférica? Podemos

Prever para Onde uma Tempestade se Deslocará e sua Intensidade? Estimando o Perfil de Temperatura Através de Sondagens Atmosféricas por Satélites. Identificando Vegetação por Satélite. Monitorando Queimadas por Satélite. O que é Índice Ultravioleta e como pode ser Estimado por Satélite?

### **Bibliografia Básica:**

- KIDDER, S. Q.; VONDDER HAAR, T. H. *Satellite meteorology: an introduction*. Primeira edição. San Diego: Academic Press, 466 p., 1995.
- BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. *Polarimetric doppler weather radar: principles and applications*. Primeira edição. New York: Cambridge University Press, 636 p., 2001.
- BRINGI, V. N.; THURAI, M.; HANNESEN, R. *Dual-polarization weather radar handbook*. Segunda edição. Neuss: Selex-Gematronik, 171 p., 2007.

### **Bibliografia complementar:**

- RODRIGUEZ, C. A. M. Apostila de Radar: Estratégias de Varredura para o Radar Meteorológico do CLA – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/2dbz8f6gmw9811b/Apostila%20de%20Radar.pdf?dl=0>
- DOVIK, Richard J; ZRNIC, Dusan S. *Doppler Radar and Weather Observations*. 2ª ed. New York: Dover Publications, 562 p., 1993.
- VARDAVAS, I. M; TAYLOR, F. W. *Radiation and Climate: Atmospheric Energy Budget from Satellite Remote Sensing*. Oxford: Oxford University Press, 492 p., 2007.
- CONWAY, E. D. *The Maryland Space Grant Consortium. An Introduction to Satellite Image Interpretation*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 242 p., 1997.
- MARSHALL, J.; PLUMB, R. A. *Atmosphere, ocean, and climate dynamics: an introductory text*. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 319 p., 2008.

## **CAT117 – METODOLOGIA CIENTÍFICA**

**Ementa:** Técnicas de comunicação escrita. Plágio: definição e tipos. Artigos científicos, portal periódicos, avaliação webqualis e áreas do conhecimento. Técnicas de coleta de dados (Pesquisa: conceitos e definições). Fases da elaboração da pesquisa. Comunicação da pesquisa (elementos pré-textuais, resumo e elementos textuais: introdução, objetivos e fundamentação teórica). Normas de citação e referências (ABNT). Normas ABNT e IBGE (apresentação de dados tabulares: figuras, quadros e tabelas). A arte de falar em público. Seminários

### **Bibliografia Básica:**

- BLIKSTEIN, I. Técnicas de comunicação escrita. 22 ed. 5 reimpr. São Paulo: Ática, 102 p., 2010.
- CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R. da. Metodologia Científica. 6ed. São Paulo: Pearson Education, 162p, 2007.
- SCHULTZ, D. *Eloquent Science: a practical guide to becoming a better writer, speaker & atmospheric scientist*. Massachusetts: American Meteorological Society, 412 p., 2009.

### **Bibliografia complementar:**

- REY, L. Planejar e redigir Trabalhos Científicos. São Paulo: Edgard Blucher, 240 p., 1987.
- LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 4 ed. São Paulo: Atlas, 214 p., 1994.
- KOCH, J. C. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. Porto Alegre: Vozes, 132 p., 1982.
- BASTOS, C. L.; KELLER, V. Introdução a metodologia científica. 9. Petropolis: Vozes, 104 p., 1997.
- APPOLINÁRIO, F. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 209 p., 2009.

## **CAT118 – INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA GEOINFORMAÇÃO**

**Ementa:** Cartografia. Sistemas de Informação Geográfica. Modelos de Dados em Sistemas de Informação Geográfica. Sensoriamento Remoto. Processamento Digital de Imagens. Aplicações em meteorologia.

### **Bibliografia Básica:**

- FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 160 p., 2008.
- FLORENZANO, T. G. Iniciação em sensoriamento remoto. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 101 p., 2007.



- BLASCHKE, T.; KUX, H. Sensoriamento remoto e SIG avançados: novos sistemas sensores: métodos inovadores. Tradução: Hermann Kux. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 303 p., 2007.
- JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 598 p., 2009.

#### **Bibliografia complementar:**

- PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. Sensoriamento remoto da vegetação. 2a ed. atual. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 160 p., 2012.
- SILVA, J. X.; ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento & meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 328 p. ISBN 978-85-286-1489-3.
- CÂMARA, G., DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à Ciência da Geoinformação, disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>
- MENESES, P. R., ALMEIDA, T. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto, Disponível em <http://andersonmedeiros.com/wp-content/plugins/download-monitor/download.php?id=11>
- INPE. Acervo Digital do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/biblioteca/>

#### **LET007 – LIBRAS – LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS**

**Ementa:** Propriedades das línguas humanas e as línguas de sinais. Tecnologias na área da surdez. O que é a língua de sinais brasileira - libras: aspectos linguísticos e legais. Parâmetros fonológicos, morfossintáticos, semânticos e pragmáticos. Noções e aprendizado básico da libras. A combinação de formas e de movimentos das mãos. Os pontos de referência no corpo e no espaço. comunicação e expressão de natureza visual motora. Desenvolvimento de libras dentro de contextos.

#### **Bibliografia Básica:**

- BUENO, J.G.S. A educação especial nas universidades brasileiras. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- FALCÃO, L.A. Aprendendo a LIBRAS e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. 2ª ed. Recife: O autor, 2007.

- QUADROS, R.M., KARNOPP, L.B. Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. São Paulo: Artmed, 2004.

### **Bibliografia complementar:**

- FERNANDES, E. et al. Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- LACERDA, C.B.F., GÓES, M.C.R. Surdez: processos educativos e subjetividade. São Paulo: Lovise, 2000
- LODI, A.C. et al. Letramento e minorias. 3ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2009
- PFROMM NETO, S. Psicologia da Aprendizagem e do Ensino. São Paulo: USP, 1985.
- VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Editora Martins Fontes, 2007.

### **3º PERÍODO**

#### **CAT107 – PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS**

**Ementa:** Planejamento, condução e análise de experimentos. Controle de qualidade e interpretação das análises estatísticas em delineamentos simples e complexos. Apresentação e inferência de resultados.

#### **Bibliografia Básica:**

- GOMES, F. P. Curso de Estatística Experimental. 15ª ed. Piracicaba: FEALQ, 451 p., 2009.
- STORCK, L., ESTEFANEL, V., GARCIA, D.C, LOPES, S.J. Experimentação Vegetal 3ª Ed. Santa Maria: UFSM, 2011. 198p.
- MONTGOMERY, D. C. *Design and Analysis of Experiments*. 6 ed. New York: John Wiley, 643 p., 2005.
- NOGUEIRA, M.C.S. Estatística experimental aplicada à experimentação agrônômica. DME/ESALQ . Piracicaba. 230 p., 1994.
- PIMENTEL-GOMES, F. GARCIA, C.H. Estatística Aplicada a experimentos agrônômicos e florestais. Exposição com exemplos e orientação para uso de aplicativos. FEALQ, Biblioteca de Ciências Agrárias "Luiz de Queiroz", vol. 11 - Piracicaba, 309 p., 2002.

### **Bibliografia complementar:**

- BOX, G. E. P. *Statistics for experimenters: An introduction to design, and model building*. New York: John Wiley, 653 p., 1978.
- BOX, G. E. P.; DRAPER, N. R. *Empirical Model-Building and Response Surfaces*. New York: John Wiley, 669 p., 1987.
- HAIR Jr., JOSEPH F. et al. *Análise multivariada de dados. [Multivariate data analysis, 6th ed].* 6a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p., 2009.
- MANLY, B. J.F. *Métodos Estatísticos multivariados: uma introdução. [Multivariate data analysis, 6th ed].* 3a. ed. Porto Alegre: Bookman, 229 p., 2008.
- MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. *Estatística básica*. 8a ed. São Paulo: Saraiva, 540p., 2012.

### **CAT115 – METEOROLOGIA DA AMÉRICA DO SUL**

**Ementa:** Conceitos básicos de meteorologia (estudo das variáveis atmosféricas) e circulação geral da atmosfera. Sistemas atmosféricos extratropicais (massas de ar e frentes, ciclones, anticiclones). Sistemas convectivos de mesoescala. Introdução à climatologia tropical (radiação em baixas latitudes, temperaturas tropicais, água, umidade e precipitação na atmosfera tropical). Circulação geral dos trópicos (variações não sazonais da circulação tropical). Sistemas de monção. Visão unificada dos sistemas atmosféricos atuantes na América do Sul: trópicos e extratropicais.

### **Bibliografia Básica:**

- AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environmental*. 9th ed., Brooks/Cole, Brasil, 2009.
- KAROLY, D. J., VINCENT, D. G. *Meteorology of the Southern Hemisphere*. American Meteorological Society, 2003.
- MCGREGOR, G.; NIEUWOLT, S. *Tropical Climatology: An Introduction to the Climates of the Low Latitudes*. Wiley, 2nd edition, 1998.
- HASTENRATH, S. *Climate Dynamics of the Tropics*. Kluwer Academic Publishers, 1991.
- YNOUE, R.; REBOITA, M.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A., 2017: *Noções básicas de meteorologia*. Oficina Textos, São Paulo.

### **Bibliografia complementar:**

- AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J. Tempo e Clima no Brasil, 1ª Edição, Oficina Textos, 2009.
- Climanálise, 1996: Climanálise - Edição Especial de 10 Anos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.
- REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; Da ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, T. Regimes de Precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica. Revista Brasileira de Meteorologia, 25 (2), 185 – 204, 2010.
- PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

## **5º PERÍODO**

### **ADM082 – CRIAÇÃO DE NOVOS NEGÓCIOS**

**Ementa:** Introdução e conceitos básicos. A carreira empreendedora. Finanças empresariais. Produto e serviço. Pesquisa e análise de mercado. Organização e equipe. Recursos e investimentos. Plano de negócios.

#### **Bibliografia Básica:**

- ENDEAVOR - Licença Fundação Kauffman FASTTRAC. Bota Pra fazer: Crie seu Próprio Negócio. Publit Soluções Editoriais. 2010.
- DORNELAS, J.C.. Empreendedorismo: Transformando Idéias em Negócios. Ed. Campus. 2008.
- DOLABELA, F.. O Segredo de Luisa. Cultura Editores Associados, 1999.

#### **Bibliografia complementar:**

- FILION, L. J. Visão e relações: Elementos Para um Metamodelo da Atividade Empreendedora, 1990
- FILION, L. J.. O Planejamento do Seu sistema de Aprendizagem Empresarial: Identifique Uma Visão e Avalie o Seu Sistema. Revista de Administração da FGV, 1991.
- OECH, R.V. UM “TOC” NA CUCA. Livraria Cultura, 1995.

- LOPES, R. M.. Educação Empreendedora. Editora Campus, 2010.
- TACHIZAWA, T.; FARIA, M. S. Criação de novos negócios: gestão de micro e pequenas empresas. Rio de Janeiro: FGV, 260 p., 2002.

### **CAT119 – MÍDIA EM METEOROLOGIA**

**Ementa:** Interpretação e linguagem da previsão do tempo voltada ao público. Técnicas de comunicação e linguagem para criação de boletins de tempo. Mídias para previsão de tempo. Mudanças climáticas e a mídia. Previsão de tempo e clima e a mídia. Visitas técnicas a estúdios de TV voltados à informação de previsão de tempo. Desenvolvimento de website, aplicativo e canal de TV-web para divulgação. Laboratório de rádio e TV. Práticas para gravação de boletins em rádio e de TV.

#### **Bibliografia Básica:**

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Completing the Forecast: Characterizing and Communicating Uncertainty for Better Decisions Using Weather and Climate Forecasts*. Washington, DC: The National Academies Press, 2006. 124 p. (ISBN: 978-0-309-10255-1). DOI: 10.17226/11699. – Disponível em <https://www.nap.edu/download/11699>
- SCHULTZ, D.M. *Eloquent Science: A Practical Guide to Becoming a Better Writer, Speaker and Scientist*. American Meteorological Society, 448 p., 2009.
- BOYKOFF, M.T.; BOYKOFF J.M. *Climate change and journalistic norms: A case-study of US mass-media coverage*. *Geoforum*, 38(6), p. 1190-1204, 2007.

#### **Bibliografia complementar:**

- HENDERSON-SELLERS, A. *Climate Whispers: Media Communication About Climate Change*. *Climatic Change*, v. 40, 421-456, 1998.
- OLIVEIRA, R.S. Mudanças climáticas e o papel das novas mídias na proteção internacional do meio ambiente: Uma análise a partir do jornalismo online e do ciberativismo em blogs – disponível em [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=9159](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9159)
- MAIA, D.C. Mídia escrita e o ensino da climatologia no ensino fundamental. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, Ed. Esp. *Climatologia Geográfica*, 2012. pp.137-148 – disponível em <http://revista.ufr.br/actageo/article/viewFile/1100/873>.

- AHRENS, C. D. *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. 9ª ed. Belmont, USA: Brooks/Cole, 549 p., 2009.
- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, weather, and climate*. 9ª ed. London: Taylor & Francis Group, 516 p., 2010.

### **EAM037 – BIOENERGIA**

**Ementa:** Bioenergia. Biocombustíveis. Dendroenergia. Biodigestão anaeróbia. Análise do ciclo de vida.

#### **Bibliografia Básica:**

- CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. *Biomassa para energia*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 734 p., 2008.
- NOGUEIRA, L. A. H.; LORA, E. E. S. *Dendroenergia: fundamentos e aplicações*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 199 p., 2003.
- SOUSA, E. L. L.; MACEDO, I. C. *Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética*. São Paulo: LUC projetos de comunicação Ltda, 314 p., 2010.

#### **Bibliografia complementar:**

- CORTEZ, L. A. B. *Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade*. São Paulo: Blucher, 2010.
- PANDEY, A. *Handbook of plant-based biofuels*. Boca Raton: CRC Press, 2009.
- BNDES & CGEE. *Bioetanol de cana-de-açúcar. Energia para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: BNDES, 2008.
- ROSILLO-CALLE F., BAJAY S.V., ROTHMAN H. *Uso da biomassa para Produção de Energia na Indústria Brasileira*, Editora Unicamp, Campinas, 2005.
- MELLO, M. G. *Biomassa: energia dos trópicos em Minas Gerais*. Belo Horizonte: Labmidia/FAFICH, 2001.

### **6º PERÍODO**

#### **CAT109 – ENERGIA EÓLICA**

**Ementa:** Fenômenos de mesoescala. Fenômenos de microescala. Variações do vento no espaço. Variações do vento no tempo. Perfil vertical do vento. Distribuição de frequências do vento.

Turbulência. Atlas eólico. Variáveis climáticas relevantes. Curva de potência. Modelos meteorológicos para cálculo do vento. Métodos de medição do vento. Critérios de qualidade para medições. Instrumentos de medida. Técnicas de correlação de medições. Influências do relevo para o aproveitamento eólico. Técnicas de processamento de dados aplicado ao aproveitamento eólico. Aspectos sociais e ambientais: ciclo de vida, ruído sonoro, impacto visual, sombreamento. Estudos de casos.

### **Bibliografia Básica:**

- ASSIREU, A. T.; PIMENTA, F. M.; SOUZA, V. C. O. *Assessment of the wind power potential of hydroelectric reservoir*. In: *Energy Resources: Development, Distribution, and Exploitation*. Nova Science Publishers, NY, p. 176-236, 2011.
- GARRAT, J.R. *The atmospheric Boundary Layer*. London. Cambridge University Press, p. 290, 1992.
- SOUZA, A.; WASHINGTON, A. *Fundamentos da Teoria de Energia Solar e de seu Uso*. 1a. Belo Horizonte: Fundacao Brasileira de Direito Economico, 226 P., 1994.

### **Bibliografia complementar:**

- *Environmental wind tunnel experiments*: [http://www.powershow.com/view2b/3f6e33-NGI4M/Wind\\_Tunnels\\_powerpoint\\_ppt\\_presentation](http://www.powershow.com/view2b/3f6e33-NGI4M/Wind_Tunnels_powerpoint_ppt_presentation).
- Lemes, M. A. M.; Moura, A. D. *Fundamentos de Dinâmica Aplicados à Meteorologia e Oceanografia*. São José dos Campos, SP. ISBN 85-900684-1-2, pag. 484p. 1998.
- AMARANTE, O. A. CAMARGO et al. *Atlas do potencial eólico brasileiro*. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2001. 45 p. Jarass, L. *Windy Energy*. Berlin: Springer-Verlag, 209 p., 209 p., 1981.
- GOLDING, E. W. *The Generation of Electricity by Wind Power*. London: E. and F. N. Spon, 1976.
- JARASS, L. *Windy Energy*. Berlin: Springer-Verlag, 209 p., 1981.

## **CAT111 – MODELAGEM NUMÉRICA DO CLIMA**

**Ementa:** Conceitos gerais de tempo e clima. Histórico sobre a modelagem numérica da atmosfera. Sistema climático. Variabilidade natural do clima e as teleconexões. Observação de dados meteorológicos. Modelos climáticos globais. Modelos climáticos regionais. Introdução ao uso do modelo EdGCM.

### **Bibliografia Básica:**

- MCGUFFIE, K.; HENDERSON-SELLERS, A. *A Climate Modelling Primer*. 3a. ed., San Francisco, John Wiley & Sons, Ltd., 2005.
- NEELIN, J. D. *Climate Change and Climate Modeling*. United Kingdom, Cambridge, 2011.
- WASHINGTON, W.; PARKINSON, C. L. *Introduction to Three-dimensional Climate Modeling*, University Science Books, 2005.

### **Bibliografia complementar:**

- HARTMANN, D. L. *Global Physical Climatology*. London, Academic Press, 1994.
- STENSRUD, D. J. *Parameterization Schemes: Keys to Understanding Numerical Weather Prediction Models*. New York, Cambridge, 2009.
- TRENBERTH, K. E. *Climate System Modeling*. New York, Cambridge, 1993.
- YNOUE, R.; REBOITA, M.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. *Noções básicas de meteorologia*. Oficina Textos, São Paulo, 2017.
- KALNAY, E. *Atmospheric modeling, data assimilation and predictability*. Cambridge: Cambridge University Press, 341 p., 2011.

## **CAT112 – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

**Ementa:** Conceituação de impacto ambiental. Evolução da análise de impacto ambiental. Estudos de impacto ambiental. Elaboração do diagnóstico e do prognóstico, como componentes de um estudo de impacto ambiental. Metodologias utilizadas como instrumento de identificação, descrição, seleção e valoração de impacto ambiental. Aplicação de estudos de a.i.a. e, como trabalho prático, elaborar um estudo de caso de avaliação de impacto ambiental.

### **Bibliografia Básica:**

- CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. *Avaliação e Perícia Ambiental*. 2A. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- TOMMASI, L.R.T. *Estudo de impacto ambiental*. São Paulo, CETESB, TERRAGRAPH Artes e Informática. 354 p., 1993.
- WOOD, C. *Environmental Impact Assessment- a comparative review*. London/New York, Longman Group Limited, 337 p., 1995.



### **Bibliografia complementar:**

- FARIA, H. M. Benefícios Econômicos da Gestão Ambiental: uma discussão. EFEI, 2000.
- GUTBERLE, J. Tradução Kay-Ulwe. “Cubatão: desenvolvimento, exclusão social e degradação Ambiental. Editora da USP, 1.996.
- MOTTA, R. S. Manual para Valoração Econômica do Meio Ambiente. Brasília: Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1.998.
- RAMOS, A. J. L.; PEREIRA, S. R. Diagnóstico Ambiental Preliminar das áreas submetidas à garimpagem de ouro em Rio Preto-MG. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1996.
- SOUZA, M. P. Instrumentos básicos para a Gestão Ambiental: fundamentos e prática. São Carlos: Editora Riani Costa, 112 p., 2000

### **CAT120 – DIVULGAÇÃO EM METEOROLOGIA**

**Ementa:** Uso de técnicas de aprendizado baseado em problemas para estímulo à criatividade em equipe (*Brainstorming*) usando como base técnicas de comunicação para divulgação em Ciências Atmosféricas em mídia impressa, rádio, TV e web.

### **Bibliografia Básica:**

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Completing the Forecast: Characterizing and Communicating Uncertainty for Better Decisions Using Weather and Climate Forecasts*. Washington, DC: The National Academies Press, 2006. 124 p. (ISBN: 978-0-309-10255-1). DOI: 10.17226/11699. – Disponível em <https://www.nap.edu/download/11699>
- SCHULTZ, D.M. *Eloquent Science: A Practical Guide to Becoming a Better Writer, Speaker and Scientist*. American Meteorological Society, 448 p., 2009.
- BOYKOFF, M.T.; BOYKOFF J.M. *Climate change and journalistic norms: A case-study of US mass-media coverage*. *Geoforum*, 38(6), p. 1190-1204, 2007.

### **Bibliografia complementar:**

- HENDERSON-SELLERS, A. *Climate Whispers: Media Communication About Climate Change*. *Climatic Change*, v. 40, 421-456, 1998.
- OLIVEIRA, R.S. Mudanças climáticas e o papel das novas mídias na proteção internacional do meio ambiente: Uma análise a partir do jornalismo online e do

ciberativismo em blogs – disponível em [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=9159](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9159)

- MAIA, D.C. Mídia escrita e o ensino da climatologia no ensino fundamental. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, 2012. pp.137-148 – disponível em <http://revista.ufr.br/actageo/article/viewFile/1100/873>.
- AHRENS, C. D. *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. 9ª ed. Belmont, USA: Brooks/Cole, 549 p., 2009.
- BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, weather, and climate*. 9ª ed. London: Taylor & Francis Group, 516 p., 2010.

## **EHD111 – APLICAÇÃO DO MATLAB NA DINÂMICA DE FLUIDOS GEOFÍSICOS**

**Ementa:** Introdução ao Ambiente Matlab. Álgebra matricial. Cálculo diferencial e integral. Equações diferenciais ordinárias. Equações da Dinâmica de Fluidos. Equações da Dinâmica de Fluidos Geofísicos. Equações de Águas Rasas. Modelos de circulação oceânica.

### **Bibliografia Básica:**

- CHAPRA, S. C. Métodos numéricos aplicados com Matlab para engenheiros e cientistas. 3ª Ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- YANG, W. Y. et al. *Applied Numerical Methods using Matlab*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.
- KWON, Y. W.; BANG, H. *The Finite Element Method using Matlab*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 1997.

### **Bibliografia complementar:**

- CUSHMAN-ROISIN, B.; BECKERS, J. M. *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects*, vol. 101, 2nd edition, 2011.
- STEWART, R. H. *Introduction to Physical Oceanography*, 1st edition, 2009.
- TALLEY L. D. *Descriptive Physical Oceanography: An Introduction*, 6th edition, 2011.
- GILL, A. E. *Atmosphere ocean dynamics*. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 662 p., 2008.
- HANSELMAN, D; LITTLEFIELD, B. *Matlab 6: Curso completo*. São Paulo: Prentice Hall, 676p., 2003.

## **7º PERÍODO**

### **EAM619 – ENERGIA E MEIO AMBIENTE**

**Ementa:** Socioeconomia e energia. Política energética e desenvolvimento. Fontes primárias de energia. Fontes secundárias de energia. Matriz energética nacional. Energias alternativas. Centrais conversoras de energia - aspectos tecnológicos e ambientais. Atividades de campo.

#### **Bibliografia Básica:**

- GONZÁLEZ VELASCO, J. *Energias renovables*, Editora Reverté, 2009.
- DOS REIS, L. B.; SANTOS, E. C. *Energia Elétrica e Sustentabilidade: Aspectos tecnológicos, socioambientais e legais*, Editora Manole, 2006.
- CASSINI, S. T. *Digestão de Resíduos Sólidos Orgânicos e Aproveitamento do Biogás*, Editora ABES, RIMA, 2003.

#### **Bibliografia complementar:**

- BLEY Jr., CÍCERO et al. *Agroenergia da Biomassa Residual perspectivas Energéticas, socioeconômicas e ambientais*, Editora Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2009.
- TIAGO FILHO, G. L. et al., *Pequenos Aproveitamentos Hidrelétricos*, Editora MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2008.
- BARRETO, E. J. F. et al. *Tecnologias de energias renováveis - soluções energéticas para a Amazônia*, Editora Ministério de Minas e Energia, 2008.
- NOGUEIRA, L. A. H. *Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável*, Editora BNDES, 2008.
- FREITAS, M. A. V.; DUTRA, L. E. D. *Pesquisas recentes em energia, meio ambiente e tecnologia*. Rio de Janeiro: COPPR/UFRJ, 133 p., 1996.

### **EHD019 – PROCESSOS LITORÂNEOS E ESTUARINOS**

**Ementa:** Aplicar conceitos de oceanografia física para regiões costeiras e estuarinas. Descrever e interpretar as principais forçantes que atuam em ambientes costeiros e estuarinos, com destaque para as interações entre vento, descarga fluvial e marés. Subsidiar a compreensão de processos oceanográficos como indutores de processos ambientais em regiões marinhas e

estuarinas. Demonstrar a importância de processos oceanográficos na compreensão do ciclo hidrológico e na gestão integrada de recursos hídricos, desde as nascentes até os oceanos.

### **Bibliografia Básica:**

- GARRISON, T. *Essentials of oceanography*. 4 ed. Austrália: Thomson, 368 p., 2006.
- NIELSEN, P. *Coastal and estuarine processes*. U.S.A.: World Scientific Publishing, 343 p., 2009.
- HARDISTY, J. *Estuaries: monitoring and modeling the physical system*. Austrália: Blackwell Publishing, 157 p., 2007.

### **Bibliografia complementar:**

- MEHTA, A. J. *An Introduction to hydraulics of fine sediment transport*. New Jersey: World Scientific, 1039 p., 2014.
- AMPHUIS, J. W. *Introduction to coastal engineering and management*. Singapore: World Scientific, v. 16. 437 p., 2002.
- KOWALIK, Z.; MURTY, T. S. *Numerical modeling of ocean dynamics*. Singapore: World Scientific, 481 p., 1993.
- KIM, Young C. *Handbook of coastal and ocean engineering*. Singapore: World Scientific Publishing, 1163 p., 2010.
- VALLE-LEVINSON, A. *Contemporary issues in estuarine physics*. New York: Cambridge, 315 p., 2010.

## **8º PERÍODO**

### **CAT121 – FERRAMENTAS DE PREVISÃO DE CURTÍSSIMO PRAZO (NOWCASTING)**

**Ementa:** Fundamentos de previsão de curtíssimo prazo. Técnicas pré-convectivas. Técnicas de iniciação convectiva. Técnicas de sistema maduro e sistemas de previsão.

### **Bibliografia Básica:**

- WILSON, J. W.; CROOK, N. A.; MUELLER, C. K.; SUN, J.; DIXON, M. *Nowcasting thunderstorms: a status report*. Bulletin of the American Meteorological Society, v.79, p. 2079-2099, 1998.

- PIERCE, C.; SEED, A.; BALLARD, S.; SIMONIN, D.; LI, Z. *Nowcasting. Doppler Radar Observations - Weather Radar, Wind Profiler, Ionospheric Radar, and Other Advanced Applications*, Dr. Joan Bech (Ed.), ISBN: 978-953-51-0496-4, InTech, 2012. Disponível em: <http://www.intechopen.com/books/doppler-radar-observations-weather-radarwind-profiler-ionospheric-radar-and-other-advanced-applications/nowcasting>.
- MASS, C. *Nowcasting: the next revolution in weather prediction*. Bulletin of the American meteorological Society, 2011.
- BROWNING, K. A. *Local weather forecasting*. Proceedings of the Royal Society of London, Series A, v.371, p.179-211, 1980.

#### **Bibliografia complementar:**

- KIDDER, S. Q.; VONDDER HAAR, T. H. *Satellite meteorology: an introduction*. Primeira edição. San Diego: Academic Press, 466 p., 1995.
- RODRIGUEZ, C. A. M. Apostila de Radar: Estratégias de Varredura para o Radar Meteorológico do CLA – Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.dropbox.com/s/2dbz8f6gmw9811b/Apostila%20de%20Radar.pdf?dl=0>
- BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. *Polarimetric doppler weather radar: principles and applications*. Primeira edição. New York: Cambridge University Press, 636 p., 2001.
- VILA, D. B.; MACHADO, L. B. T.; LAURENT, H.; VELASCO, I. *Forecast and tracking the evolution of cloud clusters (ForTracCC) using satellite infrared imagery: methodology and validation*. Weather and Forecasting, v. 23, p. 233-245, 2008.
- CALHEIROS, A. ;ENORE, D. P.; MATTOS, E. V. ; COSTA, IZABELLY ; MACHADO, L. A. T. Sistema de previsão imediata: descrição dos produtos. São José dos Campos: INPE, 101p., 2017.

### **13.3 CARGA HORÁRIA**

A distribuição da carga horária do curso de Ciências Atmosféricas, considerando o número de horas práticas e teóricas, por disciplina, pode ser observado na Tabela 3. Na coluna “TIPO” tem-se o formato em que a disciplina migrou do Portal Acadêmico (sistema acadêmico antigo) para o sistema SIGAA. A opção “DISCIPLINA” é se esta não está dividida em parte teórica e prática no sistema, e em bloco, quando tem essa divisão.

**Tabela 3:** Distribuição ao longo dos semestres da carga horária (em horas-aula) teórica e prática de cada disciplina, assim como tipo e natureza. O

**Estágio Supervisionado e o Trabalho Final de Graduação estão contabilizado em horas.**

Sem.	Código	Disciplina	C. H. Teórica	C. H. Prática	C. H. Total	Tipo	Natureza
1	BAC002	Comunicação e expressão	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
1	CAT001	Fundamentos para estudos das ciências atmosféricas	48	32	80	Bloco	Obrigatória
1	BAC017	Computação básica	32	64	96	Bloco	Obrigatória
1	CAT015	Geometria aplicada	64	16	80	Bloco	Obrigatória
1	MAT001	Cálculo I	96	0	96	Disciplina	Obrigatória
2	CAT002	Instrumentos meteorológicos e métodos de observação	32	96	128	Bloco	Obrigatória
2	FIS203	Física geral I	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
2	MAT002	Cálculo II	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
2	MAT013	Probabilidade e estatística	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
2	CAT003	Climatologia física	64	32	96	Bloco	Obrigatória
2	CAT101	Climatologia Tropical	48	0	48	Disciplina	Optativa
2	CAT102	Água no Sistema Solo-Planta-Atmosfera	64	0	64	Disciplina	Optativa
2	CAT103	Fenologia de Culturas	48	16	64	Bloco	Optativa
2	CAT104	Meteorologia e Saúde	32	32	64	Bloco	Optativa
2	CAT105	Análise e Interpretação de Dados Ambientais	16	16	32	Bloco	Optativa
2	CAT106	Interação Sistemas Aquáticos – Atmosfera	32	32	64	Bloco	Optativa
2	CAT110	Tópicos Especiais	48	0	48	Disciplina	Optativa
2	CAT117	Metodologia Científica	32	0	32	Disciplina	Optativa
2	CAT118	Introdução à Ciência da Geoinformação	38	26	64	Disciplina	Optativa
2	LET007	Libras- Língua Brasileira de Sinais	48	0	48	Disciplina	Optativa
3	MAT021	Equações diferenciais I	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
3	CAT019	Química da atmosfera	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
3	CAT022	Hidrometeorologia	64	16	80	Bloco	Obrigatória
3	FIS304	Física geral II	64	0	64	Disciplina	Obrigatória

3	<b>MAT003</b>	Cálculo III	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
3	<b>ECL201</b>	Ecologia geral	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
3	<b>CAT107</b>	Planejamento de Experimentos	32	16	48	Bloco	Optativa
3	<b>CAT115</b>	Meteorologia da América do Sul	64	0	64	Disciplina	Optativa
4	<b>CAT004</b>	Meteorologia física	64	32	96	Bloco	Obrigatória
4	<b>AST927</b>	Introdução à astronomia	32	32	64	Bloco	Obrigatória
4	<b>CAT020</b>	Mecânica dos fluidos na atmosfera	48	16	64	Bloco	Obrigatória
4	<b>CAT108</b>	Modelagem atmosférica	16	32	48	Bloco	Obrigatória
4	<b>FIS403</b>	Física geral III	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
4	<b>MAT022</b>	Equações diferenciais II	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
4	<b>ADM083</b>	Introdução ao empreendedorismo	48	0	48	Disciplina	Obrigatória
5	<b>CAT023</b>	Laboratório de fluidos geofísicos	0	64	64	Disciplina	Obrigatória
5	<b>CAT021</b>	Radiação atmosférica	64	32	96	Bloco	Obrigatória
5	<b>CAT014</b>	Climatologia dinâmica	32	32	64	Bloco	Obrigatória
5	<b>FIS504</b>	Física geral IV	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
5	<b>FIS551</b>	Métodos matemáticos da física I	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
5	<b>ADM082</b>	Criação de novos negócios	48	0	48	Disciplina	Optativa
5	<b>CAT119</b>	Mídia em Meteorologia	16	32	48	Disciplina	Optativa
5	<b>EAM037</b>	Bioenergia	32	16	48	Bloco	Optativa
6	<b>CAT006</b>	Computação aplicada às ciências atmosféricas	32	64	96	Bloco	Obrigatória
6	<b>CAT009</b>	Dinâmica da atmosfera I	96	0	96	Disciplina	Obrigatória
6	<b>CAT010</b>	Aplicações dos satélites em ciências atmosféricas	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
6	<b>CAT011</b>	Agrometeorologia	64	32	96	Bloco	Obrigatória
6	<b>CAT012</b>	Meteorologia sinótica I	64	32	96	Bloco	Obrigatória
6	<b>CAT109</b>	Energia eólica	16	32	48	Bloco	Optativa
6	<b>CAT111</b>	Modelagem numérica do clima	32	16	48	Bloco	Optativa
6	<b>CAT112</b>	Avaliação de impactos ambientais	32	16	48	Bloco	Optativa

6	<b>CAT120</b>	Divulgação em Meteorologia	48	0	48	Disciplina	Optativa
6	<b>EHD111</b>	Aplicação do Matlab na dinâmica de fluidos geofísicos	48	0	48	Disciplina	Optativa
7	<b>CAT007</b>	Meteorologia sinótica II	32	32	64	Bloco	Obrigatória
7	<b>CAT013</b>	Dinâmica da atmosfera II	96	0	96	Disciplina	Obrigatória
7	<b>CAT008</b>	Mudanças climáticas	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
7	<b>EHD605</b>	Fundamentos de oceanografia física	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
7	<b>CAT016</b>	Radares: uso e aplicações em ciências atmosféricas	64	0	64	Disciplina	Obrigatória
7	<b>EAM619</b>	Energia e Meio Ambiente	48	16	64	Bloco	Optativa
7	<b>EHD019</b>	Processos Litorâneos e Estuarinos	32	16	48	Bloco	Optativa
8	<b>CAT017</b>	Laboratório de previsão de tempo	0	96	96	Disciplina	Obrigatória
8	<b>CAT018</b>	Clima e tempo regionais	48	16	64	Bloco	Obrigatória
8	<b>CAT121</b>	Ferramentas de previsão de curtíssimo prazo (nowcasting)	48	0	48	Disciplina	Optativa
8	<b>ESTSUPER</b>	<b>Estágio Supervisionado</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>196</b>	<b>Estágio</b>	<b>Obrigatória</b>
8	<b>PROJETOFINAL</b>	Trabalho Final de Graduação	0	0	128	TCC	Obrigatória



Considerando as demais componentes curriculares (disciplinas optativas, estágio, trabalho final de graduação e atividades complementares), os conteúdos curriculares do curso de Ciências Atmosféricas estão distribuídos da seguinte forma:

- 2992 horas-aula em disciplinas obrigatórias, , 480 horas-aula de disciplinas básicas da Matemática, 320 horas-aula de disciplinas básicas da Física, 256 horas-aula de computação e estatística, 224 de disciplinas multidisciplinares como ecologia, plano de negócios e empreendedorismo, 1792 horas-aula de disciplinas específicas (1136 teóricas e 528 práticas);
- 160 horas-aula em disciplinas optativas;
- 128 horas-aula de trabalho final de graduação;
- **196 horas-aula de estágio supervisionado;**
- 66 horas-aula de atividades complementares;

Considerando que uma hora aula possui 55 minutos, a distribuição final em horas pode ser observada na Tabela 4.

**Tabela 4:** Distribuição da Carga Horária em horas-aula e em horas.

<b>Carga Horária</b>	<b>Horas-Aula</b>	<b>Horas</b>
Disciplinas Obrigatórias	2992	2742,67
Disciplinas Optativas	160	146,67
Trabalho Final de Graduação	128	117,33
<b>Estágio Supervisionado</b>	<b>196</b>	<b>179,67</b>
Atividades Complementares	66	60,50
Total	3542	3246,83

Os conteúdos curriculares atendem ao estabelecido nas diretrizes curriculares pela Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de seis de agosto de 2008.

### **13.3.1 CARGA HORÁRIA EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

A Educação a Distância, uma realidade da sociedade atual, tem o desafio de promover a inclusão educacional e sociotecnológica. Com os incentivos dos órgãos governamentais para o aprimoramento desta modalidade de ensino, foi criado em dezembro de 2000 o Núcleo de Educação a Distância (NEaD) da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI. Nestes 17 anos de

existência, o NEaD foi desenvolvendo pesquisas em educação a distância e aprimorando a estrutura e metodologia de seus cursos .

Atualmente, o NEaD oferece disciplinas e cursos na modalidade semipresencial e a distância. Em parceria com o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), o núcleo oferece o curso de Licenciatura em Física e os cursos de Especialização em “Design Instrucional para EaD Virtual”; em “Gestão de Pessoas e Projetos Sociais”; em “Gestão Educacional” e em “Tecnologias, Formação de Professores e Sociedade”.

Possibilitando a integração entre a modalidade presencial e a modalidade a distância, diversas disciplinas dos cursos de graduação presencial da instituição já são oferecidas pelo NEaD, de forma semipresencial ou totalmente a distância, através da plataforma Moodle, com resultados satisfatórios. Nesse sentido, o curso de Ciências Atmosféricas oferece parte da carga horária de algumas disciplinas específicas obrigatórias e optativas na modalidade a distância (vide Tabela 5) utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle alocado no portal da UNIFEI (<https://nead.UNIFEI.edu.br/moodle/>).

**Tabela 5** – Distribuição de cargas horárias presenciais e Ead para algumas disciplinas do curso de Ciências Atmosféricas.

Código	Nome	Carga Horária		
		Pres	Ead	Total
CAT001	Fundamentos para Estudos das Ciências Atmosféricas	64	16	80
CAT015	Geometria Aplicada	64	16	80
CAT115	Meteorologia da América do Sul	48	16	64
CAT009	Dinâmica da Atmosfera I	64	32	96
CAT013	Dinâmica da Atmosfera II	64	32	96
CAT006	Computação Aplicada às Ciências Atmosféricas	64	32	96
CAT103	Fenologia de Culturas	48	16	64
TFG	Trabalho Final de Graduação	16	112	128

Para o oferecimento de cada curso, o NEaD conta com uma equipe multidisciplinar formada por professores, revisor, *designer* instrucional, tutores e suporte técnico. Além disso, o NEaD oferece cursos regulares aos docentes de Extensão Universitária para treinamento no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle.

### 13.4 CONTEÚDOS BÁSICOS E ESPECÍFICOS REGULAMENTARES

De acordo com a Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de seis de agosto de 2008, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais, o curso

de graduação em Meteorologia deve contemplar, em seu Projeto Pedagógico e em sua organização curricular, os seguintes conteúdos básicos e específicos:

### **I - Conteúdos básicos:**

- a) Física Geral e Experimental: abrangendo mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, radiação eletromagnética, física atômica e molecular;
- b) Matemática: tópicos de cálculo diferencial e integral, álgebra linear, vetores, métodos numéricos e geometria analítica;
- c) Estatística: tópicos de teoria de probabilidades, inferência estatística, análise de regressão e correlação, noções de amostragem, séries temporais e análise espectral e multivariada;
- d) Computação: tópicos de linguagem de programação e sistemas operacionais, introdução de ferramentas gráficas, aplicativos para visualização (incluindo tratamento de imagens), cálculo numérico e processamento de dados em geral;
- e) Dinâmica de Fluidos Geofísicos: tópicos sobre propriedades de escoamento e transporte em água e ar, equações de Navier- Stokes, conceitos de deformação, divergência, vorticidade e turbulência;
- f) Elementos de Cartografia e Astronomia: tópicos de sistema de informação geográfica, cartografia, sistema solar, posição aparente do Sol e calendário;
- g) Expressão Oral e Escrita: Redação técnica, referências bibliográfica, uso de bibliotecas, técnicas de comunicação oral, utilização de recursos audiovisuais.

### **II - Conteúdos específicos:**

- a) Física da Atmosfera: tópicos de termodinâmica (leis da termodinâmica, mudanças de fase, conceitos de estabilidade), radiação atmosférica (radiação de corpo negro, absorção e espalhamento, radiação solar e terrestre, fundamentos de transferência radiativa, interação com constituintes atmosféricas e alvos à superfície, balanços radiativos, fenômenos ópticos, instrumentação) e microfísica de nuvens (física de aerossóis e núcleos de condensação, formação de precipitação em nuvens quentes e frias, eletricidade atmosférica);

- b) Instrumentação Meteorológica Básica: tópicos sobre estações convencionais e (superfície e altitude), técnicas de observação, codificação e disseminação da informação meteorológica, técnicas de aferição e de calibração de instrumentos meteorológicos, normas internacionais para instalação de instrumentos e controle de qualidade de dados meteorológicos;
- c) Sensoriamento Remoto da Atmosfera e da Superfície: tópicos referentes aos instrumentos e sensores utilizados (satélites, radares meteorológicos), assim como a análise das informações geradas sobre a precipitação, nuvens, ventos, da superfície e do ar, gases (incluindo o vapor d'água), estado da superfície e fluxos radiativos, incluindo o treinamento em processamento de imagens digitais;
- d) Previsão do tempo: conceitos de dinâmica atmosférica e de sinótica de forma integrada, e tópicos sobre modelos conceituais dos sistemas de tempo típicos de latitudes médias e tropicais e noção das escalas espacial e temporal (enfatizando a interação entre as escalas), interpretação de imagens de satélites e radar, interpretação crítica de produtos de modelos numéricos de previsão e introdução de conceitos básicos de modelagem, previsão numérica do tempo e assimilação de dados em modelos, através de simulações com modelos simplificados;
- e) Clima: tópicos sobre características globais e regionais do clima atual e variabilidade climática, modos de oscilação da atmosfera, El Niño-Oscilação Sul, Variabilidade de Baixa Frequência (Oscilação decadal do Pacífico e modos de variabilidade decadal no Oceano Atlântico), interação trópicos-extratrópicos, conceitos ligados à previsibilidade climática (incluindo modelos numéricos e importância do caos), origem antrópica e natural da variabilidade climática e seus impactos, práticas enfatizando análise de séries temporais, análise crítica de projeções climáticas e de diagnósticos climáticos;
- f) Meio Ambiente: tópicos sobre processos micrometeorológicos (turbulência, fluxo de calor, umidade, gases-traço e momentum, dispersão e difusão atmosférica), ciclo hidrológico, ciclo biogeoquímicos principais, balanços de energia e do vapor, técnicas de amostragem, medidas de resposta rápida, química da atmosfera (fontes, sumidouros e conversões), interação solo-planta-atmosfera, interação oceano-atmosfera, elementos de Ecologia (interação entre os seres vivos e a atmosfera), legislação ambiental e treinamento em

estudos de impacto ambiental, incluindo a prática de medidas em laboratórios e experimentos de campo.

### 13.5 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O Estágio Supervisionado é uma componente curricular obrigatória do curso de Ciências Atmosféricas que compreende as atividades de aprendizagem profissional, cultural e social proporcionadas ao estudante pela participação em situações reais, na comunidade nacional ou internacional, junto a pessoas jurídicas de direito público ou privado. A interação do graduando com atividades profissionais é estimulada através da obrigatoriedade da realização do estágio supervisionado. Apenas os alunos matriculados a partir do sexto semestre do curso estarão aptos a realizarem o estágio supervisionado.

**Para a integralização do curso de Ciências Atmosféricas, o aluno precisa cumprir, no mínimo, 180 (cento e oitenta) horas em atividades de estágio supervisionado.** Não há vínculo empregatício entre o aluno e a empresa/instituição. A jornada de estágio será definida em comum acordo entre o estagiário e a parte concedente, não ultrapassando as 06 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais. Espera-se que o aluno atue em órgãos, empresas ou instituições de ensino e pesquisa que atuem na área de Meteorologia.

Para a realização do estágio supervisionado o aluno faz o contato inicial com a empresa. A formalização para a realização do estágio supervisionado é feita obrigatoriamente através do preenchimento e assinatura do “*Contrato de Treinamento Prático Profissional Sem Vínculo Empregatício*” e do “*Plano de Estágio*”. Um exemplo do contrato encontra-se no anexo II, o qual deverá ser preenchido e assinado em três vias e sendo obrigatório contar os seguintes itens: nome, endereço e CNPJ da empresa concedente; identificação do estagiário; valor da bolsa mensal de estágio; área onde será realizado o estágio e a carga horária semanal a ser cumprida pelo estagiário; a duração e a data do início do estágio; nome da seguradora e o número da apólice do seguro contra riscos de acidentes pessoais; data da emissão; assinatura do discente, e dos representantes da empresa e da UNIFEI. O Plano de Estágio, que corresponde ao programa da atividade de Estágio Supervisionado, deverá ser elaborado pelo supervisor de campo com anuência do professor orientador. As partes integrantes obrigatórias do Plano de Estágio são: identificação do estagiário, supervisor de campo e professor orientador de estágio; data de início e término do estágio; carga horária total prevista para o estágio; Nome e CNPJ da instituição ou empresa, ou CPF do profissional liberal que ofertará o estágio; número do documento profissional do supervisor que comprove a formação exigida; assinaturas do supervisor de campo e do

professor orientador de estágio; a área onde será realizado o estágio e a descrição das atividades a serem desenvolvidas. Após obter o contrato e o plano de estágio com a empresa/instituição ao aluno deverá entregá-los a coordenadora de Estágios da UNIFEI Maria de Fátima Assis (Pró-Reitoria de Graduação-PRG, 3629-1126, email: fassis@unifei.edu.br). O formulário de contrato deverá ser preenchido e assinado pela empresa/instituição, pelo aluno e pela UNIFEI e entregue três vias para a PRG aos cuidados de Fátima Assis (pessoa que assinará pela UNIFEI). Serão devolvidas 2 vias ao aluno, sendo uma para a empresa/instituição e outra para o aluno. Apenas após estando o contrato assinado por ambas as partes que o estágio estará formalizado e o aluno poderá iniciá-lo.

Após a formalização do contrato o aluno realizará a solicitação de matrícula em estágio supervisionado através do preenchimento do documento “*Formulário de solicitação de matrícula*” que se encontra no anexo III. Este formulário deve ser preenchido, assinado e entregue diretamente ao coordenador de estágio do curso que fará o registro no sistema acadêmico. O discente terá um supervisor na empresa/instituição e um supervisor docente do curso de Ciências Atmosféricas. Após a matrícula no sistema acadêmico, o coordenador do estágio do curso encaminhará o requerimento assinado e impresso à Diretoria de Registro Acadêmico (DRA) para arquivo no processo do aluno.

A matrícula no estágio é válida para dois semestres consecutivos. Ao final do segundo semestre de estágio o aluno deverá entregar o relatório final e demais documentos.

Ao término do estágio o aluno deverá solicitar ao responsável na empresa/instituição que preencha o “*Formulário de avaliação do estagiário pela empresa*”, que consta de uma declaração expedida pela empresa onde foi realizado o estágio e uma avaliação das atividades, atribuindo nota de 0 (zero) à 10 (dez) e deverá ser entregue para o aluno em envelope lacrado. O aluno de posse deste documento, deverá encaminhá-lo ao coordenador de estágio de seu curso juntamente com o “*Formulário de relatório de estágio*” preenchido e assinado. Os formulários de avaliação da empresa/instituição e do relatório podem ser encontrados nos anexos IV e V. Não serão aceitos os relatórios e demais documentos após a data de entrega previamente estabelecida. O prazo de entrega do formulário de avaliação da empresa e do relatório é agendado para satisfazer o último prazo de registro no sistema acadêmico. Para o 1º semestre, a entrega do relatório é até dia 15/06 e para o 2º semestre, até dia 15/11. Os relatórios deverão ser entregues impressos e diretamente ao coordenador de estágio do curso.

O cálculo da nota final e o lançamento no sistema acadêmico é realizado pelo coordenador de estágio do curso. A nota final é a média aritmética da nota da avaliação da

empresa/instituição e da avaliação do relatório de atividades realizada pelo coordenador de estágio do curso. A nota final e as horas de estágio são registradas no portal acadêmico e será considerado aprovado o aluno com nota final igual ou superior a 6,0 (seis).

Aos alunos também é oferecida a possibilidade de realização das 180 horas do estágio obrigatório no Centro de Previsão e Estudos de Tempo e Clima de Minas Gerais (CEPreMG), que é o laboratório do curso responsável pela parte de previsão de tempo e operação de modelos de tempo e clima. O número de vagas está atrelado ao número de estagiários que a UNIFEI pode manter por semestre. Em geral, há duas vagas disponíveis para o CEPreMG por semestre.

O colegiado de curso elege a cada 2 anos o docente que terá a atribuição de coordenar as atividades relacionadas ao estágio.

### **13.6 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O Trabalho de Conclusão de Curso, também denominado Trabalho Final de Graduação (TFG), constitui atividade acadêmica de sistematização de conhecimentos e deve resultar de um estudo sob a orientação de um docente da UNIFEI nas áreas pertinentes às Ciências Atmosféricas, podendo ser realizado em parcerias com outras instituições de ensino e/ou pesquisa. Deve ser elaborado individualmente pelo discente, redigido na forma de monografia e defendido para uma comissão examinadora composta de, no mínimo, três (03) avaliadores. O coorientador do TFG, se houver, pode ser docente da UNIFEI ou membro externo.

A disciplina TFG é semi presencial, sendo realizada via EaD, utilizando o Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e outra parte presencial através de contatos frequentes com o orientador. O moodle é administrado pelo coordenador de TFG, o qual obrigatoriamente é um docente das Ciências Atmosféricas. São programados seminários ou encontros presenciais ao longo da duração do TFG.

A carga horária destinada à execução do TFG é de 128 horas/aula, que serão distribuídas entre as atividades:

- Elaboração da proposta de TFG. O aluno deve preencher um formulário próprio que é disponibilizado no AVA – Moodle, onde constam todas as informações relativas ao TFG, como: tema, objetivos, orientação, breve proposta, principais referências bibliográficas, cronograma de defesa, entre outras. A proposta de TFG deve ser entregue ao coordenador de TFG e posteriormente avaliada e aprovada pelo Colegiado das Ciências Atmosféricas. Propostas não aprovadas são devolvidas aos discentes para melhorias e adaptações.

- Primeira versão da Monografia (versão parcial 01). O aluno deve disponibilizar e compartilhar essa versão no AVA/Moodle contendo: Introdução, Objetivos, Revisão Bibliográfica e Metodologia. Essa versão deve ser redigida seguindo um formato próprio de formatação, o qual é disponibilizado no AVA/Moodle pelo coordenador de TFG. Essa versão deve ser avaliada pelo orientador;

- Segunda versão da Monografia (versão parcial 02). O aluno deve disponibilizar e compartilhar essa versão no AVA/Moodle contendo: resultados, discussão e conclusão. Também deve ser redigida seguindo um formato próprio de formatação e avaliada pelo orientador,

- Versão final da Monografia (versão 03). O aluno deve disponibilizar e compartilhar a versão final e completa da monografia seguindo as normas da estrutura presente no item 13.6.4.

- Apresentação da versão 03 para banca examinadora.

Todas as atividades seguem rigorosamente um cronograma de execução o qual é decidido em reunião do colegiado no início de cada ano letivo.

### **13.6.1 Objetivos do TFG**

- Possibilitar ao aluno correlacionar e aprofundar os conhecimentos teórico e prático adquiridos durante o curso;
- Permitir ao aluno o contato com o processo de investigação e/ou solução de problemas;
- Desenvolver a habilidade de trabalho sob orientação profissional;
- Desenvolver autonomia na busca de conhecimento científico e profissional.

### **13.6.2 Modalidades do TFG**

A monografia deve se enquadrar em uma das seguintes modalidades:

- trabalho de revisão de literatura com análise crítica;
- trabalho de pesquisa experimental
- trabalho de pesquisa de campo e;
- estudo de caso.

### **13.6.3 Etapas do TFG**

Quanto as etapas do TFG:



Inicialmente o aluno do sétimo período do curso solicita ao docente Coordenador do TFG (docente do curso de Ciências Atmosféricas) a matrícula nessa componente do curso através de um formulário-requerimento (anexo I). O formulário é obtido diretamente com o coordenador do TFG e deve ser entregue a esse até o final da primeira quinzena do mês de março.

O coordenador do TFG matricula o aluno no sistema acadêmico (SIGAA) e na disciplina no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. Embora a disciplina seja à distância, poderão ser programados encontros presenciais (além do primeiro). O discente pode escolher entre dois calendários de desenvolvimento e defesas do TFG.

O coordenador do TFG agenda uma reunião presencial com os alunos para explicar todas as etapas do TFG. A primeira tarefa do discente é redigir a proposta de TFG com seu orientador e escolher o calendário que irá seguir. No calendário I, o aluno defende sua monografia no mês de junho, e no calendário II no mês de novembro. O discente encaminha o projeto ao coordenador de TFG. Em seguida, o coordenador do TFG apresenta os projetos em reunião de colegiado para avaliação e o colegiado poderá pedir alterações e melhorias nas propostas que não estão condizentes. A proposta de TFG deve conter: Título; Justificativas e Objetivos (gerais e específicos); Plano de trabalho (contendo uma metodologia simplificada); e Bibliografia Básica.

Todas as instruções sobre o TFG e suas respectivas etapas são disponibilizadas aos alunos pelo coordenador de TFG através do AVA Moodle.

Após concluída a versão 03 do TFG, o aluno encaminha um requerimento ao coordenador de TFG (formulário próprio) solicitando o agendamento da defesa e homologação da banca examinadora, a qual deve ser composta por, no mínimo 3 examinadores, definida pelo orientador e com aval do colegiado do curso de Ciências Atmosféricas. Poderá ser composta pelo orientador, coorientador, se houver, e por mais dois (ou um, no caso de coorientação) professores. Poderão ser convidados alunos ou docentes de programas de pós-graduação de diferentes instituições para comporem a banca. Após essa etapa, o aluno será responsável por imprimir 3 cópias da monografia e entregar aos membros da banca.

Após a aprovação da monografia pela Banca Examinadora, o aluno deve apresentar a coordenação do TFG, a Versão digital da monografia aprovada pela banca examinadora, acompanhada do formulário impresso de encaminhamento do CD ou DVD assinado pelo orientador, Nesta versão, deve conter as assinaturas digitais da banca examinadora.

A nota final do TFG é dada por:

$$\text{Nota Final do TFG} = [(V_1 \times 1 + V_2 \times 2) + (M \times 4 + A \times 3)]/10$$

em que:

$V_1$  é a nota da primeira versão (versão 01\_, que consta principalmente da introdução, revisão bibliográfica e material e métodos;

$V_2$  é a nota da segunda versão (versão 02) que consta dos resultados e discussão e conclusões;

$M$  é a monografia final que será avaliada através da versão impressa entregue à banca,

$A$  é a apresentação oral da defesa da monografia.

As notas  $M$  e  $A$  são compostas pela média das 3 notadas dadas pela banca examinadora, no ato da defesa, conforme ata.

Após a avaliação da banca, o aluno receberá uma nota, que obedece a escala de 0 a 10, em números inteiros e o status "aprovado" se obtiver nota igual ou superior a 6 (seis) ou "reprovado", se inferior a 6. Caso a banca julgue necessária a reapresentação do trabalho, pode solicitar a revisão ao aluno ainda dentro do prazo de entrega do trabalho para daquele período.

O colegiado de curso elege a cada 2 anos o docente que terá a atribuição de coordenar as atividades relacionadas ao TFG.

#### **13.6.4. Estrutura do TFG**

A Monografia do TFG em Ciências Atmosféricas deve obedecer ao esquema apresentado na Figura 1.

(i) capa, (ii) elementos pré-textuais, (iii) elementos textuais ou corpo da monografia propriamente dito e, opcionalmente, (iv) anexo (páginas pós-textuais) (Figura 1).

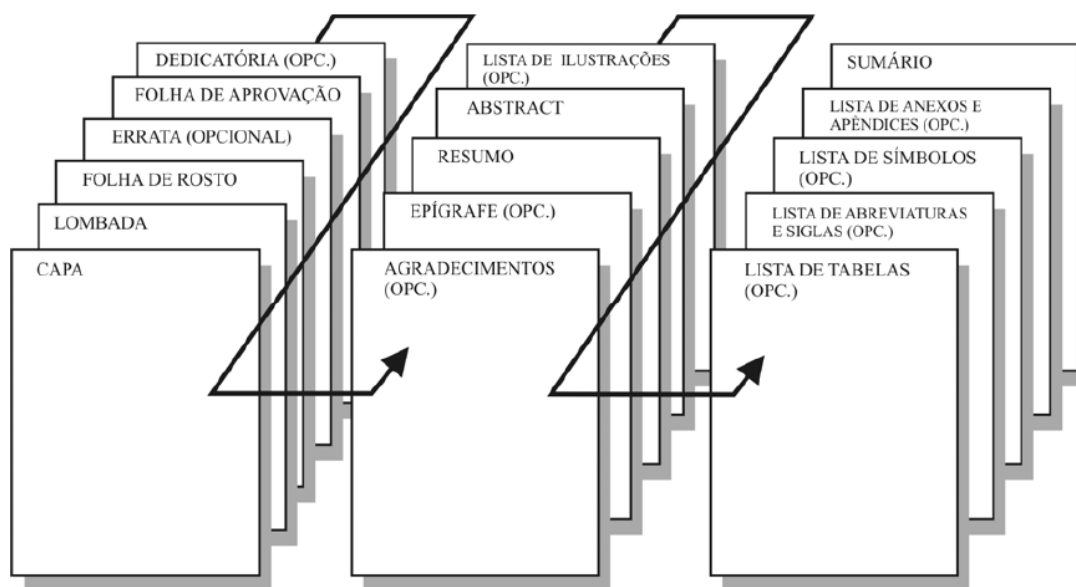


Figura 1: Esquema de organização dos elementos da Monografia (da esquerda para a direita, seqüência dos elementos pré-textuais).

Fonte: ABNT (2005, p. 3).

O Esquema apresentado divide-se em:

- a) Elementos pré-textuais: são elementos que antecedem o texto com informações que ajudam na identificação e utilização do trabalho;
- b) Elementos textuais: constituem o núcleo do trabalho;
- c) Elementos pós-textuais: complementam o trabalho.

E são dispostos segundo recomendação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1: Disposição de elementos da Monografia

<b>Estrutura</b>	<b>Elemento</b>	<b>Apresentação</b>
<b>Pré-textuais</b>	Capa	Obrigatória
	Lombada	Opcional
	Folha de rosto	Obrigatória
	Folha de aprovação	Obrigatória
	Dedicatória	Opcional
	Agradecimentos	Opcional

	Epígrafe	Opcional
	Resumo do trabalho	Obrigatória
	Abstract	Opcional
	Lista de figuras	Se existir, é obrigatório
	Lista de tabelas	Se existir, é obrigatório
	Lista de abreviaturas e siglas	Se existir, é obrigatório
	Lista de anexos	Se existir, é obrigatório
	Sumário	Obrigatório
<b>Textuais</b>	Introdução (apresentação do trabalho no todo)	Obrigatório
	Desenvolvimento (nos itens: revisão bibliográfica (critério do orientador), material e métodos, resultados e discussão)	Obrigatório
	Conclusão	Obrigatório
<b>Pós-textuais</b>	Referências	Obrigatório
	Apêndice e Anexo	Opcional

Fonte: ABNT (2005, p. 3).

Em relação aos elementos Pré-Textuais:

1. A capa deverá conter a autoria, título da monografia, local e ano da aprovação da monografia (ver modelo de formatação no Anexo deste documento).

2. As páginas pré-textuais serão compostas de:

Primeira folha interna (página de rosto), contendo: (i) autoria, (ii) título da monografia, (iii) nota explicativa de que se trata de um trabalho de monografia, mencionando o Programa de Graduação, a Universidade e o grau pretendido (Bacharel em Ciências Atmosféricas), e (iv) local e ano de aprovação da monografia (ver modelo em anexo).

Segunda folha interna, contendo as três primeiras partes do item anterior, a data de aprovação da monografia, e os nomes e as assinaturas dos participantes da Banca Examinadora, que deve ser escaneada e anexada na versão digital da monografia.

Em relação aos Elementos Textuais: sugere-se dividir a monografia em: Introdução, Revisão Bibliográfica (critério do orientador), material e métodos, resultados e discussão e conclusão.

Em relação aos Elementos Pós-Textuais: Referências, anexos e apêndice.

As Referências devem estar de acordo com a **NBR 6023** e as citações bibliográficas devem ser de acordo com a **NBR 10520 da ABNT**, usando o sistema "autor-data".

Configurações de página e texto: as configurações da página devem ser:

- a) Folha formato A4
- b) Orientação: Retrato
- c) Margens:
  - esquerda: 3 cm;
  - direita: 2 cm;
  - superior: 3 cm;
  - inferior: 2 cm

As configurações do texto devem ser as seguintes:

- a) Tipo da fonte: *Times New Roman*, *Arial* ou *Liberation Sans*;
- b) Tamanho da fonte:
  - texto: tamanho 12;
  - legendas de tabelas e ilustrações (informações adicionais ou explicativas e fonte de origem da tabela ou ilustração): tamanho 10;
  - citações longas (mais de três linhas): tamanho 10;
  - notas de rodapé: tamanho 10;
  - títulos de tabelas e ilustrações: tamanho 12, sem negrito, letras minúsculas, excetuando-se a primeira letra, que deve estar em maiúscula.

c) Espaçamento:

- texto normal: espaço 1,5;
- sumário, listas: espaço simples;
- referências: espaço simples dentro da mesma referência e dois espaços simples entre uma e outra;
- legendas e fontes de tabelas e ilustrações: espaço simples

d) Alinhamento:

- texto: justificado;
- recuo de primeira linha do parágrafo: 1,25 cm;

- tabelas e figuras: centralizadas na página.

A formatação da capa, folha de rosto e folha de aprovação são próprias.

### 13.7 ATIVIDADES DE COMPLEMENTAÇÃO

As atividades complementares são componentes curriculares enriquecedoras e complementadoras do perfil do formando, que possibilitam o reconhecimento, por avaliação de habilidades, conhecimentos e competências do aluno, inclusive adquiridas fora do ambiente acadêmico, incluindo a prática de estudos e atividades independentes, transversais, opcionais, de interdisciplinaridade, especialmente nas relações com o mercado do trabalho e com as ações de extensão junto à comunidade. As atividades complementares visam à articulação teoria-prática e destinadas à consolidação do aprendizado, bem como possibilitar ao aluno a percepção de sua vocação, por meio dos seguintes instrumentos:

- I - Iniciação à pesquisa, a qual servirá como auxílio para o aluno que optar pela carreira de pesquisador;
- II - Iniciação à docência, a qual auxiliará o aluno que optar pela carreira docente. Neste instrumento, embora o curso seja específico para bacharelado, a IES poderá proporcionar a possibilidade de o estudante lecionar tópicos específicos, tais como Ciências Ambientais ou Climatologia, dentre outros pertinentes, para o ensino nos módulos básicos do curso.

A realização de atividades complementares são distintas do Estágio Supervisionado ou do Trabalho Final de Graduação.

Os discentes do curso de Ciências Atmosféricas devem realizar Atividades Complementares, previstas na grade curricular e conforme a Normalização para valorização de atividades do corpo discente da graduação (Aprovado pela 37ª Resolução do Conselho de Ensino Pesquisa Extensão e Administração – CEPEAd - em sua 4ª Reunião Ordinária de 14/03/2007). Os discentes devem realizar no **mínimo 60 horas** de Atividades Complementares e aquelas aceitas e reconhecidas na grade curricular do curso são:

- Projetos institucionais;
- Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas;

- Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber, exceto as disciplinas obrigatórias do curso de Ciências Atmosféricas;
- Disciplinas ou curso na modalidade EaD oferecidas por instituições nacionais ou internacionais;
- Atuação como monitor de disciplina;
- Publicação de artigos em eventos científicos e/ou periódicos;
- Apresentação de artigos em eventos científicos;
- Participação em eventos científicos;
- Atuação em órgão ou colegiado da Universidade Federal de Itajubá;
- Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá;
- Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá;
- Atuação na UNIFEI-Jr da Universidade Federal de Itajubá, que tem por objetivo a incubação de empresas;
- Atuação como representante de turma no colegiado do curso;
- Representação em eventos da Universidade Federal de Itajubá e/ou de cursos de graduação;
- Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá;
- Participação em trabalhos de campo referentes a projetos científicos e oficialmente reconhecidos pela instituição;
- Participação nas atividades de previsão operacional de tempo e clima do CEPReMG;
- Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.

A carga horária prevista para as Atividades Complementares deverá ser cumprida pelo discente mediante uma ou várias atividades que compõem o conjunto de atividades.

Para o registro da atividade complementar, o aluno acessa o SIGAA e no módulo “Atividades Autônomas” insere a cópia do certificado da atividade realizada. O coordenador do

curso avalia o certificado e, em geral, concede o número de horas que está descrito no certificado. Caso não haja descrição do número de horas, utiliza-se a Tabela 6 para definição das horas a serem concedidas. A descrição dos documentos comprobatórios das atividades encontra-se na Tabela 7. As atividades que obrigam a apresentação do relatório sobre ela, para o seu devido registro, deverão ter o mesmo aprovado pelo Colegiado do Curso.



**Tabela 6:** Atividades complementares e a respectiva contagem de carga horária.

<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
Projetos institucionais.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora por hora registrada de projeto concluído.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora por hora registrada de trabalho de iniciação científica e/ou pesquisa concluída.
Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber, exceto as disciplinas obrigatórias do curso de Ciências Atmosféricas.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora por hora de disciplina cursada com aproveitamento.
Atuação como monitor de disciplina.	<input type="checkbox"/> 1 (uma) hora por hora atuando como monitor de disciplina.
Publicação de artigos em eventos científicos e ou periódicos.	<input type="checkbox"/> 10 horas por artigo em evento científico e 30 horas por artigo publicado em periódico
Apresentação de artigos em eventos científicos.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada artigo apresentado.
Participação em eventos científicos.	<input type="checkbox"/> 5 horas por dia de evento
Atuação em órgão ou colegiado da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na UNIFEI-Jr da Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação em projetos relacionados à Universidade Federal de Itajubá que tem por objetivo a incubação de empresas.	<input type="checkbox"/> 20 horas para cada semestre de atuação.
Atuação como representante de turma.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Representação em eventos da Universidade Federal de Itajubá e/ou de cursos de graduação.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada representação.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada dia de evento realizado.
Participação em trabalhos de campo referentes a projetos científicos	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada dia de evento realizado.
Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.	<input type="checkbox"/> A ser estipulada pelo Colegiado do Curso de Graduação.

**Tabela 7:** Atividades complementares e a respectiva documentação necessária para o seu registro

<b>ATIVIDADE</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO E PRAZO PARA O REGISTRO DA ATIVIDADE</b>
Projetos institucionais.	● Registro na PRCEU. O prazo para o registro segue as normas da PRCEU.
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	● Registro na PRPPG. O prazo para o registro segue as normas da PRPPG.
Disciplinas oferecidas pela Universidade Federal de Itajubá nas suas diferentes áreas do saber, exceto as disciplinas obrigatórias do curso de Engenharia Mecânica.	● Matrícula na disciplina. O prazo para a matrícula segue as normas da PRG.
Atuação como monitor de disciplina.	● Declaração do Departamento de Pessoal da Universidade Federal de Itajubá. A declaração deverá ser registrada na PRG no final de cada semestre letivo.
Publicação de artigos em eventos científicos e ou periódicos.	● Comprovante de publicação do artigo.
Apresentação de artigos em congressos ou seminários.	● Comprovante de apresentação e relatório sobre a atividade.
Participação em eventos científicos.	● Comprovante de participação e relatório sobre a atividade.
Atuação em órgão ou colegiado da Universidade Federal de Itajubá.	● Declaração do presidente do órgão colegiado e relatório sobre a atividade.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	● Declaração do presidente do Diretório Acadêmico e relatório sobre a atividade.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da Universidade Federal de Itajubá.	● Declaração do presidente do Diretório Acadêmico em conjunto com do presidente do Centro Acadêmico e relatório sobre a atividade.
Atuação na UNIFEI-Jr ou projetos relacionados à Universidade Federal de Itajubá que tem por objetivo a incubação de empresas.	● Declaração do presidente da UNIFEI-Jr ou do órgão da Universidade Federal de Itajubá responsável pelo projeto, juntamente com o relatório sobre a atividade.
Atuação como representante de turma.	● Declaração do coordenador do curso e relatório sobre a atividade.
Representação, em eventos, da Universidade Federal de Itajubá e/ou de cursos de graduação.	● Declaração do órgão que nomeou a representação e relatório sobre a atividade.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à Universidade Federal de Itajubá.	● Declaração do presidente da comissão organizadora do evento, declaração do órgão da Universidade Federal de Itajubá

	responsável pelo evento e relatório sobre a atividade. As declarações e o relatório sobre a atividade deverão ser registrados na PRG no prazo máximo de 30 dias após a realização da atividade.
Participação em trabalhos de campo referentes a projetos científicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Declaração do Coordenador do Projeto ou do órgão da Universidade Federal de Itajubá responsável pelo projeto, juntamente com o relatório sobre a atividade.</li></ul>
Outras atividades que o Colegiado do Curso considerar pertinente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Declaração do Colegiado do Curso de Graduação.</li></ul>



## Anexo II: Contrato de Treinamento Prático Profissional Sem Vínculo Empregatício



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002  
Coordenação de Estágio

### CONTRATO DE TREINAMENTO PRÁTICO PROFISSIONAL SEM VÍNCULO

EMPREGATÍCIO, NOS TERMOS DA LEI Nº 11.788, DE 25.09.2008.

-----, estabelecida na cidade ---  
-----, estado de ----- à Rua -----  
-----, n° -----  
Bairro: -----, doravante denominada EMPRESA,  
por seu representante abaixo, autoriza o aluno -----  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, a seguir denominado ESTAGIÁRIO, a realizar  
um período de Treinamento Prático-Profissional em suas dependências, através da coordenação  
feita pela CEV/PRG -Coordenação de Estágio e Visita da Pró-Reitoria de Graduação da UNIFEI.  
O Treinamento Prático Profissional se regerá pelas normas seguintes:

- 1 - À EMPRESA caberá a fixação do Programa de Treinamento Prático, já delineado na oferta de Estágio dirigida à CEV/PRG, harmonicamente com o programa dos trabalhos escolares a que o estudante estiver sujeito.
- 2 - O Treinamento Prático será feito no .....  
(setor/divisão/seção/área), em regime de (---) Horas semanais, sob a orientação de um supervisor designado pela Empresa.
- 3 - Durante o período de Treinamento Prático, o estudante receberá uma bolsa mensal, no valor de R\$--- (.....reais), por hora.
- 4 - O ESTAGIÁRIO se obriga a cumprir fielmente a programação do estágio, comunicando, em tempo hábil, a impossibilidade de fazê-lo. São considerados motivos justos para o não cumprimento da programação, as obrigações escolares do estagiário.
- 5- O ESTAGIÁRIO será protegido contra acidentes sofridos no local de estágio, mediante SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS, providenciado e pago pela EMPRESA, representado pela Apólice nº ----- da Companhia -----, de conformidade com o que preceitua o artigo 3º da Lei nº 11.788/08, mencionada no preâmbulo.
- 6- O ESTÁGIO terá a duração de ----- meses, iniciando em -----/-----/-----, podendo ser suspenso pela EMPRESA ou pelo ESTAGIÁRIO, mediante comunicação por escrito, feita com 5 (cinco) dias de antecedência, no mínimo.
- 7 - O ESTAGIÁRIO responderá pelas perdas e danos decorrentes da inobservância das normas internas ou das constantes no presente contrato.

8 - O ESTAGIÁRIO declara que está de pleno acordo com as normas proponentes da CEV/PRG e as normas internas da Empresa, quanto ao acompanhamento, avaliação de desempenho e aproveitamento, bem como se obriga a elaborar suscinto relatório das atividades realizadas.

09 - Nos termos do artigo 3º da Lei nº 11.788/08 citada em epígrafe, o ESTAGIÁRIO não terá, para quaisquer efeitos, vínculo empregatício com a EMPRESA.

10 - Os casos omissos serão resolvidos em consonância com a legislação específica em vigor.

11 - Este contrato é firmado em 03 (três) vias de igual teor.

Itajubá, (data)

---

(Empresa)

---

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ-UNIFEI

---

(Estagiário)

Campus Prof. José Rodrigues Seabra - Av. BPS, 1303 - Bairro Pinheirinho  
37500-903 - ITAJUBÁ - MG - Tels.: (035)3629 1126 ou 3629-1128 - Fax: (035)3622 3596  
fassis@unifei.edu.br

### Anexo III: Formulário de solicitação de matrícula



**Ministério da Educação**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
 Criada pela Lei no 10.435, de 24 de abril de 2002.  
 Pró-Reitoria de Graduação

**Instruções:**

- 1) O requerimento não deverá ser manuscrito.
- 2) O requerimento deverá ser entregue em via original ao coordenador de Estágio Supervisionado.
- 3) Após a matrícula no SIGAA, o requerimento deverá ser enviado à DRA para arquivo no processo do aluno.

#### Solicitação de Matrícula em Estágio Supervisionado

Nome do aluno: _____	Matrícula: _____
Curso: _____	Campus: _____
E-mail: _____	
Nome do Coordenador de Estágio: _____	
Requerimento de matrícula referente ao ( ) 1º ou ( ) 2º Semestre de .....(ano).	
Eu, (nome do aluno) solicito que seja feita minha matrícula no componente curricular Estágio Supervisionado. Estou ciente que só será registrada, no meu histórico escolar, a carga total exigida na estrutura curricular.	
Total de Carga horária exigida na Estrutura Curricular: ____ horas	
Nome do Orientador do Estágio: _____	
Assinatura do Aluno: _____ Data: ____/____/____	
<b>Despacho do Coordenador de Estágio Supervisionado</b>	
Atesto que a matrícula acima solicitada já foi registrada no SIGAA em ____/____/____.	
Assinatura do Coordenador de Estágio	

## Anexo IV: Formulário da avaliação do estágio pela empresa



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002  
Pró-Reitoria de Graduação

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins, que o aluno \_\_\_\_\_, matrícula nº \_\_\_\_\_, da Universidade Federal de Itajubá/UNIFEI cumpriu \_\_\_\_\_ horas de estágio supervisionado obrigatório não-remunerado, no período de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_, onde como complementação do currículo escolar, desenvolveu as seguintes atividades:

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Supervisor de estágio

Carimbo e Assinatura (Empresa)

Campus Prof. José Rodrigues Seabra - Av. BPS, 1303 - Bairro Pinheirinho  
37500-000 - ITAJUBÁ - MG - Tels.: (035) 3629 1126 ou 3629-1128 - Fax: (035) 6291346





Ministério da Educação  
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI  
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002  
 Pró-Reitoria de Graduação

A SER PREENCHIDO PELO SUPERVISOR DO ESTÁGIO, BASEANDO-SE NOS ÍTENS ABAIXO, ASSINALANDO COM “X” E ENVIANDO IMEDIATAMENTE APÓS O TÉRMINO DO ESTÁGIO EM ENVELOPE LACRADO, PELO ESTAGIÁRIO, À CEO (COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS E ORIENTAÇÃO AO ALUNO) DESTA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI.

Nome do Estagiário: \_\_\_\_\_

Nome da Empresa: \_\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

Número de horas trabalhadas efetivamente: \_\_\_\_\_

### AVALIAÇÃO

ITENS	ÓTIMO 9,0-10	M.BOM 8,0-8,9	BOM 7,0-7,9	REG. 6,0-6,9	SUFIC. 5,0-5,9	INSUF. 0,0-4,9
Conhecimentos necessários para executar as atividades programadas						
Porcentagem de atividades cumpridas dentro da programação (%)						
Cooperação: disposição para atender prontamente as atividades solicitadas						
Qualidade de trabalho, dentro de um padrão razoável solicitado						
Capacidade e iniciativa para desenvolver e sugerir modificações e inovações						
Assiduidade e pontualidade no cumprimento do Horário						
Senso de responsabilidade: zelo pelos bens da empresa						
Sociabilidade: Facilidade de contatos e interações com o grupo						
Disciplinas quanto as normas e regulamentos internos						

Obs.: Outros aspectos que o supervisor julgar importante para avaliação do estágio (se houver) utilize o verso.

Avaliação feita por:

Data:

Assinatura:

Carimbo da Empresa:

## Anexo V: Formulário do relatório de estágio



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Campus Prof. José Rodrigues Seabra - Av. BPS, 1303 - Bairro Pinheirinho  
37500-000 - ITAJUBÁ - MG



## Relatório de Atividades de Estágio Supervisionado

Este formulário deve ser preenchido pelo aluno, impresso e assinado e entregue ao coordenador de estágio do curso de Ciências Atmosféricas.

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO	
Nome:	
Matrícula:	e-mail:
Curso:	
Local do estágio:	
Área do estágio:	
Carga horária:	
Período do estágio:	
Supervisor do estágio na empresa/instituição:	
Orientador de estágio da UNIFEI:	

Preencha cada campo abaixo de maneira resumida e utilize letra Arial tamanho 11.

1. Descreva resumidamente as principais atividades realizadas durante o estágio.

2. Descreva os principais resultados produzidos ou encontrados durante o estágio.

**3. Descreva os principais aprendizados adquiridos.**

**4. Descreva os principais desafios e dificuldades encontrados durante o estágio.**

**5. Você teve oportunidade de aplicar seus conhecimentos teóricos apreendidos em sala de aula no estágio? Justifique sua resposta.**

**6. Como você avalia seu desempenho no estágio? Justifique sua resposta.**

Assinatura do Aluno: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_