

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**

**Campus Itajubá**



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

**Itajubá, Minas Gerais**

**Outubro de 2024**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO	4
1.2 JUSTIFICATIVA	5
2. PERFIL DO CURSO	7
2.1 OBJETIVOS DO CURSO	10
2.2 FORMA DE ACESSO E PERFIL DO INGRESSANTE	11
2.3 CORPO DOCENTE	11
2.4 INFRAESTRUTURA	12
2.5 COLEGIADO DO CURSO	15
2.6 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE - NDE	15
3. PERFIL DO EGRESSO - COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	16
4. FUNDAMENTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS E METODOLÓGICOS	18
5. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO CURSO	23
5.1 ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS	23
5.2 PROJETO PEDAGÓGICO	24
5.3 AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO E ATUAÇÃO DOCENTE	24
5.4 DISCENTES	25
6. ESTRUTURA CURRICULAR	26
6.1 DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS	28
6.2 DISCIPLINAS OPTATIVAS	33
6.3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO	35
6.3.1 Objetivos do Estágio Supervisionado	35
6.3.2 Etapas do Estágio Supervisionado	37
6.4 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	39
6.4.1 Objetivos do TCC	41
6.4.2 Modalidades do TCC	41
6.4.3 Etapas do TCC	41

6.4.4 Estrutura do TCC	44
6.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	47
6.6 MOBILIDADE ACADÊMICA ESTUDANTIL E INTERNACIONALIZAÇÃO DO CURSO	53
ANEXO A	55
ANEXO B	97
ANEXO C	120
ANEXO D	122
ANEXO E	123
ANEXO F	126
ANEXO G	129

## **1. INTRODUÇÃO**

As Ciências Atmosféricas fornecem informações fundamentais para o desenvolvimento do país e o bem estar das populações. A esta ciência, também conhecida por Meteorologia (cujo prefixo Meteo, do grego meteoron, que significa “no céu” ou “alto no céu”, e o sufixo logia, derivado do grego logos, que significa estudo), é atribuída, principalmente, a responsabilidade pela previsão do tempo e do clima, essenciais para o sucesso de safras agrícolas, distribuição de água, produção de energia elétrica, trânsito das estradas e grandes cidades, turismo, saúde humana, sustentabilidade, dentre outros. Como visto, a Meteorologia não se restringe apenas à previsão do tempo, mas também, se caracteriza como um complexo campo de estudos da atmosfera e suas interações com os mares e oceanos, e com as terras emersas, suas diferentes superfícies e vegetações. Ademais, em tempos de adaptação da humanidade ao aquecimento global, a Meteorologia tem papel primordial nas projeções do clima, no estudo da poluição atmosférica e nos impactos socioeconômicos decorrentes dos cenários extremos provocados pelas mudanças climáticas.

Este caráter transdisciplinar, e o amplo campo de aplicações e saberes, faz com que o termo Meteorologia seja limitado. Assim, a denominação Ciências Atmosféricas é a mais adequada para representar as distintas aplicações oferecidas às ciências exatas, biológicas e humanas.

Do ponto de vista legal, a profissão de Meteorologista no Brasil é regulamentada pela Lei Federal N° 6.835, de 14 de outubro de 1980, sendo o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) a entidade que regula a atividade do profissional. 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 pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002, publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 25 de abril de 2002, a partir da transformação da Escola Federal de Engenharia de Itajubá. Trata-se de uma instituição centenária, fundada em 1913, com o nome de Instituto Eletrotécnico e Mecânico de Itajubá – IEMI. 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, iniciado em 2010, foi autorizado pela Resolução de Nº 10 do Conselho Universitário da Universidade Federal de Itajubá em 27 de junho de 2009, e teve o seu ato legal de reconhecimento publicado no DOU do dia 3 de julho de 2014 na portaria Nº 365 de 2 de julho de 2014.

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. 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 empreendedorismo 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.

Logo, a UNIFEI assume a responsabilidade de contribuir efetivamente para o desenvolvimento municipal, regional e nacional. Nesse contexto, o curso de graduação em 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.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

A consolidação de um curso de graduação em Ciências Atmosféricas no Estado de Minas Gerais é importante para a formação de profissionais e pesquisadores que possam ocupar um importante nicho do mercado de trabalho, pertinente aos 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 do estado encontram-se localidades de relevante importância econômica, fundamentais para a produção da agropecuária brasileira, já que: i) é o terceiro 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 que, segundo a Secretaria de Turismo de Minas Gerais, trata-se de um dos setores de desenvolvimento do Estado. Menciona-se, ainda, a

importância do curso para o desenvolvimento das fontes renováveis de energia. Para uma ideia geral, está instalada em Minas Gerais uma das maiores plantas fotovoltaicas do país. É consenso que as Ciências Atmosféricas é e será fundamental para o desenvolvimento da energia renovável no país, sendo o termo Meteorologia da Energia, já fortemente utilizado.

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 13 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 e Oeste do Pará (PA), e a Universidade Estadual do Amazonas (AM). Os profissionais formados por estes cursos são absorvidos, em quase sua totalidade, pela iniciativa pública e privada.

O curso de Ciências Atmosféricas da UNIFEI possui algumas vantagens em relação aos outros cursos oferecidos no Brasil. Em primeiro lugar está a proximidade geográfica que facilita a cooperação para 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 oferece oportunidades para a realização de projetos de iniciação científica, estágios e pós-graduação, além do intercâmbio de professores e alunos e o desenvolvimento de pesquisas científicas conjuntas 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). Em relação à formação multidisciplinar do discente, o curso de Ciências Atmosféricas se apoia no notório caráter empreendedor da UNIFEI, 5º lugar na classificação geral do Índice de Universidades Empreendedoras em 2019. Assim, o curso oferece disciplinas como Empreendedorismo e Criação de Novos Negócios incentivando os alunos a práticas e iniciativas desta natureza. Por fim, o conhecimento decorrente da vasta experiência da UNIFEI com o setor de energia também é ofertado 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. Contudo, na última década, o setor privado aumentou de maneira relevante o número de vagas. Empresas como Climatempo, Somar, Agrosmart e Infotempo, além de diversas empresas do setor elétrico, 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).

## **2. PERFIL DO CURSO**

O curso de graduação em Ciências Atmosféricas possui regime de ingresso anual, 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 (e máximo de 8 anos) para integralização do curso. A Tabela 1 traz uma síntese do perfil do curso de graduação em Ciências Atmosféricas.

Tabela 1: Síntese do Perfil do Curso

Número de vagas anuais	30
Regime de matrícula	Seriado/Semestral
Integralização do curso	4 anos (máximo: 8 anos)
Carga horária total (hora-relógio)	3.190,67 horas <sup>1</sup>
Carga horária total (hora-aula)	3.481 horas

<sup>1</sup>Atende o mínimo de 3000 horas exigidas pela Resolução nº 2 de 18/06/2007 do MEC.

As disciplinas de formação básica (cálculos e físicas) do curso estão concentradas entre o primeiro e o quinto semestre, enquanto a maioria das disciplinas profissionalizantes está distribuída a partir do quinto semestre. 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 do Núcleo Docente Estruturante (NDE) 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. No curso, cerca de 73% da carga horária das disciplinas é teórica; os demais 27% são distribuídos em carga horária prática (24%) e carga prática com caráter extensionista (3%; Figura 1).



Figura 1: Distribuição das horas de disciplinas obrigatórias teóricas, práticas e extensionistas.

Adicionalmente, além das disciplinas obrigatórias, conforme apresentado na Tabela 2, compõem as componentes curriculares obrigatórias (i) mínimo de 320 horas em disciplinas optativas, sendo 160 horas de disciplinas optativas com caráter extensionista; (ii) o trabalho de conclusão de curso (TCC); (iii) o estágio obrigatório; (iv) as atividades complementares; e (v) as atividades extensionistas (em concordância com a Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018). O detalhamento de cada uma das componentes obrigatórias encontra-se apresentado no item 6.

Tabela 2: Distribuição da carga horária de acordo com as componentes curriculares obrigatórias.

<b>Carga Horária Proposta</b>	<b>Horas-Aula<sup>1</sup></b>	<b>Horas-Relógio</b>
Disciplinas Obrigatórias	2640	2420,00
Disciplinas Optativas	160	146,67
Disciplinas Optativas Extensionistas	160	146,67
Trabalho de Conclusão de Curso	128	117,33
Estágio Supervisionado	197	180,00
Atividades Complementares	85	80,00
Atividades Extensionistas	111	100,00
Total	3.481	3.190,67

<sup>1</sup>Na UNIFEI, 1 hora-aula equivale a 55 minutos.

De acordo com a Norma para a Curricularização da Extensão (<https://owncloud.unifei.edu.br/index.php/s/bpUDN1yBy7kqBZm>), a UNIFEI adotou como formas para curricularizar a extensão: as disciplinas extensionistas e as atividades de extensão (ver item 6.6). É importante ressaltar que a carga horária de atividades de extensão obrigatória, em atendimento a Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018, foi calculada a partir da equação:

$$\text{EXT} = (\text{DO} + \text{OP} + \text{TCC} + \text{EO} + \text{AC} + \text{AE}) \times 0,1$$

em que: DO é a carga horária de disciplinas obrigatórias; OP é a carga horária de optativas; TCC é a carga horária atribuída a esta componente; EO é a carga horária de estágio obrigatório; AC é a carga horária de atividades complementares; e AE corresponde a carga horária das atividades desenvolvidas em projetos de extensão.

Do total de cerca de 320 horas obrigatórias, que correspondem a 10% da carga horária total do curso, 220 deverão ser desenvolvidas em disciplinas, sendo parte desenvolvidas em disciplinas obrigatórias (73,33 horas) e parte em disciplinas optativas (146,67 horas). As demais horas necessárias (100 horas) serão desenvolvidas pelos alunos em atividades de extensão.

## **2.1 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 de origem natural ou causadas pelas atividades humanas, 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 propor soluções; e, c) de inovar. Ademais, suas habilidades devem ser reconhecidas nas seguintes categorias: a) abstração; b) pensamento sistêmico; c) experimentação; e, d) cooperação mútua. O Curso de Ciências Atmosféricas busca a formação de profissionais capazes 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.

## **2.2 FORMA DE ACESSO E PERFIL DO INGRESSANTE**

São formas de acesso para o ingresso no programa de graduação em Ciências Atmosféricas:

- i) Sistema de Seleção Unificado (SISU): destinado a candidatos que tenham concluído o ensino médio e realizado o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM);
- ii) 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;
- iii) Transferidos ex-officio, na forma da lei;
- iv) Programa Estudante-Convênio – PEC/GRADUAÇÃO, instrumento de cooperação educacional, científica e tecnológica que o Governo Brasileiro oferece a outros países em vias de desenvolvimento;
- v) Processo seletivo de admissão específico para alunos da educação básica que tenham sido medalhistas em olimpíadas científicas nacionais e internacionais (limitado a 10% do total de vagas ofertadas anualmente).

Das 30 vagas anuais ofertadas para o curso, a maior parte é preenchida por meio do SISU.

## **2.3 CORPO DOCENTE**

O corpo docente específico do curso é composto por professores doutores com formação e atuação em diferentes áreas da meteorologia e de ciências ambientais, proporcionando aos discentes uma visão mais ampla das temáticas do curso. O corpo docente é formado pelos professores:

- i) Alessandro Luvizon Bérghamo – Doutor (IO/USP) – Oceanografia Física – Dedicção exclusiva;

- ii) Alexandre Augusto Barbosa - Doutor (USP) - Hidrologia - Dedicção Exclusiva;
- iii) Arcilan Trevenzoli Assireu – Doutor (INPE) – Sensoriamento Remoto/Meteorologia Experimental/ Eneias Renováveis – Dedicção exclusiva;
- iv) Enrique Vieira Mattos – Doutor (CPTEC/INPE) – Sensoriamento Remoto da Atmosfera – Dedicção exclusiva
- v) Fabrina Bolzan Martins – Doutora (UFV) – Agrometeorologia – Dedicção exclusiva;
- vi) Marcelo de Paula Corrêa – Doutor (IAG/USP) – Radiação Atmosférica/Biometeorologia – Dedicção exclusiva;
- vii) Michelle Simões Reboita – Doutora (IAG/USP) – Meteorologia Sinótica/Modelagem Climática/Climatologia – Dedicção exclusiva;
- viii) Roger Rodrigues Torres – Doutor (CPTEC/INPE) – Meteorologia Dinâmica/Mudanças Climáticas – Dedicção exclusiva;
- ix) Sâmia Regina Garcia Calheiros – Doutora (CPTEC/INPE) – Climatologia – Dedicção exclusiva;
- x) Vanessa Silveira Barreto Carvalho – Doutora (IAG/USP) – Modelagem Numérica/ Poluição do Ar – Dedicção exclusiva;

## **2.4 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) 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.

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 Centro de Previsão e Estudos de Tempo e Clima de Minas Gerais (CEPreMG) e do Laboratório de Meteorologia Computacional (LMC) para a realização das inúmeras atividades acadêmicas. Por fim, a UNIFEI, através do Centro de Educação (CEDUC) e do Núcleo de Educação Online e Aberta (NEOA), disponibiliza treinamento, cursos e ferramentas para dar suporte às atividades de ensino do curso, tanto na modalidade presencial quanto à distância.

O curso utiliza para o desenvolvimento das aulas práticas cinco laboratórios didáticos especializados:

- CEPreMG, que conta com 20 estações de trabalho e um servidor de alto desempenho;
- Laboratório de Fluidos Geofísicos (LFG)/Instrumentação Meteorológica;
- LMC com 35 estações de trabalho;
- Laboratório Audiovisual de Informações Climáticas e Ambientais (LAICA);

- 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 também de uma estação meteorológica automática completa e equipamentos convencionais, uma torre de fluxo e um abrigo micrometeorológico. 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 diferentes TICs. Especificamente, as salas e laboratórios didáticos estão equipados com projetores multimídia e conexão à internet.

No que diz respeito ao apoio ao discente, 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 e participarem de eventos, 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. Também são ofertadas aos alunos diversas possibilidades para participação em projetos de Iniciação Científica e para a participação em projetos de extensão.

## **2.5 COLEGIADO DO CURSO**

O colegiado é responsável pelo planejamento, acompanhamento e o controle dos cursos de graduação e suas competências estão dispostas no Art. 152 do Regimento Geral da UNIFEI - <https://normas.unifei.edu.br/todas/regimento-geral/>). No curso de Ciências Atmosféricas, atualmente o colegiado é composto por sete membros, sendo seis docentes e um discente. O colegiado é eleito a cada dois anos pela assembleia do Instituto de Recursos Naturais (IRN) e nomeado através de portaria específica. As reuniões são realizadas periodicamente, de acordo com as demandas do curso. Atualmente, o colegiado do curso de Ciências Atmosféricas é composto por:

- 5 (cinco) docentes titulares e 2 (dois) suplentes de disciplinas específicas do curso: Michelle Simões Reboita (presidente), Enrique Vieira Mattos, Arcilan Trevenzoli Assireu, Vanessa Silveira Barreto Carvalho, Fabrina Bolzan Martins, Marcelo de Paula Corrêa (suplente), Roger Rodrigues Torres (suplente).
- 1 (um) docente de disciplinas do ciclo básico: Profa. Sandra Nakamatsu – Professor de Física Geral I.
- 1 (um) discente do curso de Ciências Atmosféricas e (1) suplente: Jhonatan Borges de Toledo e Daniel Roubert Patrocinio Nonato (suplente).

## **2.6 NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE - NDE**

O NDE tem atribuição acadêmica de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso. As atribuições do NDE estão dispostas no Art. 156 do Regimento Geral da UNIFEI (<https://normas.unifei.edu.br/todas/regimento-geral/>). No curso de Ciências Atmosféricas, formado em 2013, é composto pelos seguintes professores: Arcilan Trevenzoli Assireu (Presidente), Vanessa Silveira Barreto Carvalho, Marcelo de Paula Corrêa, Enrique Vieira Mattos, Michelle Simões Reboita, Fabrina Bolzan Martins 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 acompanhamento e contínua atualização do projeto pedagógico do curso de forma a contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso.

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

Conforme mencionado, a profissão de Meteorologista é regulamentada pela Lei Federal Nº 6835, de 14 de outubro de 1980 e a entidade que representa os seus profissionais é o CREA. A Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, de 06 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 Bacharel em Ciências Atmosféricas (Meteorologista - Título Profissional) 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.

Nesse contexto, o curso de graduação em Ciências Atmosféricas deve possibilitar formação profissional que revele as seguintes competências e habilidades:

#### **I - Competências:**

- Desenvolver métodos e elaborar previsões do tempo e do clima;
- Elaborar diagnósticos e projeções climáticas;
- Elaborar estudos e relatórios de impacto ambiental;
- Diagnosticar a poluição do ar e prever a dispersão de poluentes atmosféricos;
- Desenvolver e empregar técnicas de sensoriamento remoto para gerar informações de interesse meteorológico;

- Gerar e interpretar informações meteorológicas e climatológicas para finalidade agrícola e turismo/lazer;
- Instalar e aferir instrumentos meteorológicos, gerenciar redes observacionais e bancos de dados meteorológicos;
- Interpretar e modelar o acoplamento entre os ramos atmosférico e terrestre do ciclo hidrológico e biogeoquímico;
- Interpretar e modelar as interações entre oceano/atmosfera e biosfera/atmosfera nas diversas escalas de espaço e tempo;
- Contribuir no planejamento, execução e apoio das atividades de transporte aéreo, marítimo e terrestre, objetivando a sua segurança e economia;
- Apoiar as atividades da Defesa Civil, principalmente as de caráter preventivo;
- Estimar índices de conforto ambiental;
- Exercer atividades de ensino e pesquisa em Meteorologia e suas aplicações ao Meio Ambiente;
- Produzir e divulgar as informações meteorológicas nos meios de comunicação;
- Prestar consultoria, assessoria e emitir laudos técnicos em assuntos pertinentes à Meteorologia.

## **II - Habilidades:**

- Estudar e interpretar os fenômenos atmosféricos e as ciências relacionadas;
- Discernir sobre as diversas aplicações, bem como adaptar, absorver e desenvolver novas tecnologias e ferramentas colocadas à disposição da Meteorologia, visando subsidiar diversas atividades humanas;
- 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.

#### **4. 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, a pesquisa e a busca de informações extra-classe é fomentada, 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. Logo, 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 ao uso da biblioteca convencional, a leitura de textos e publicações científicas (nacionais e internacionais) 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 envolve 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.

A EaD, 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), atual NEOA, da UNIFEI. Em duas décadas de existência, o núcleo foi desenvolvendo pesquisas em educação a distância e aprimorando a estrutura e metodologia de seus cursos, o que possibilitou a utilização de metodologias e ferramentas utilizadas na modalidade a distância em diversos cursos de graduação da UNIFEI. Atualmente, diversas disciplinas do curso de CAT são oferecidas, de forma semipresencial com o apoio de ferramentas utilizadas na educação a distância, como através da plataforma Moodle, do Google Classroom ou do próprio SIGAA, com resultados satisfatórios. No curso de Ciências Atmosféricas, parte da carga horária de algumas disciplinas específicas obrigatórias e optativas são ofertadas de forma semi-presencial com o suporte de ferramentas dessa natureza (Tabelas 4, 5 e 6). A utilização de metodologias ativas de aprendizagem também é fomentada pelo CEDUC com a oferta de cursos de capacitação para docentes, a realização de seminários, palestras e workshops. Em diversas disciplinas do curso são utilizadas metodologias ativas como sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, entre outras.

Como exemplo, a disciplina de CAT207 - Química da Atmosfera agrega o uso de metodologias ativas com parte do conteúdo trabalhado de forma expositiva em sala

de aula e parte desenvolvido a partir de material complementar e atividades semanais com o uso do Google Classroom. Na disciplina, o conteúdo na forma de slides, vídeos e textos complementares é disponibilizado aos alunos antes do encontro presencial (sala de aula invertida); durante a aula, é feita uma exposição e discussão do conteúdo; o aplicativo Socrative (<https://www.socrative.com/>) é utilizado como ferramenta de apoio para a realização de questões rápidas que são respondidas ainda durante a aula (com o uso de celulares) e discutidas em sala. Tudo isso ajuda no aprendizado e, principalmente, no engajamento dos alunos durante as aulas. Outra iniciativa nessa linha é praticada na disciplina CAT205, Instrumentos Meteorológicos e Métodos de Observação, onde os alunos, nos primeiros dois meses, divididos em equipe medem diariamente a evaporação a partir do tanque classe-A instalado na UNIFEI. Nos meses restantes, estes dados são analisados e interpretados e servem como suporte para a implementação e validação de modelos de evaporação. A prática tem demonstrado grande potencial como motivador de interesse dos alunos. As disciplinas CAT220 e CAT221, Meteorologia Sinótica I e II, estão estruturadas tanto em modo presencial quanto através de ferramentas tradicionais da EaD. Diversas tecnologias aplicadas à educação são exploradas nos dois cursos como exercícios interativos, redação conjunta de trabalhos via wiki, disponibilização de vídeos, etc. A disciplina CAT305, Meteorologia e Saúde, baseia-se na aprendizagem baseada em problemas e interação com alunos de pós-graduação. As atividades do curso têm como ponto de partida o estudo de enfermidades relacionadas com aspectos do tempo e do clima, tais como, por exemplo, efeitos cardiopulmonares da poluição do ar, da radiação solar sobre a saúde da pele, das mudanças de tempo sobre alergias e, ultimamente, a prevalência de casos de COVID-19 em função das variáveis meteorológicas.

A inclusão da carga extensionista obrigatória, em concordância com a Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018 do Ministério da Educação, também permitirá ao aluno uma atuação mais próxima à sociedade fortalecendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão preconizada pelo Art. 207 da Constituição Federal. Como exemplo de atuações nesta linha será analisada durante a disciplina CAT205, as diferenças dos parâmetros meteorológicos medidos na estação meteorológica da UNIFEI (Itajubá-MG) e da EPAMIG (Maria da Fé-MG). Estes municípios, embora geograficamente muito próximos (~25 km) apresentam

diferenças muito grandes nas variáveis meteorológicas, por conta da diferença de altitude. Essa prática, a ser conduzida em conjunto pelos alunos das CAs e alunos do ensino médio de Maria da Fé, contribuirá para despertar, entre estes alunos, o interesse pela observação formal e sensitiva do tempo e clima nos quais estão inseridos e as implicações práticas disso para o seu cotidiano. As disciplinas CAT310, Mídia em Meteorologia, e CAT320, Divulgação em Meteorologia são disciplinas de forte caráter extensionista que visam atender comunidades específicas com informações de caráter meteorológico ou climático de interesse. Além disso, nessas disciplinas os alunos têm contato com produção audiovisual para internet, mídias sociais, rádio e TV, geralmente apoiadas por empresas privadas do setor. Para tanto, o IRN/UNIFEI dispõe de um laboratório audiovisual inteiramente equipado para o desenvolvimento das atividades (LAICA).

Vale ressaltar que as componentes previstas na Estrutura Curricular visam a formação profissional do aluno. Dessa forma, o Projeto Pedagógico do curso objetiva, além do oferecimento de disciplinas clássicas necessárias para a formação (tradicionalmente encontradas nos demais cursos de meteorologia), a oferta de disciplinas que ensinem técnicas de empreendedorismo, mídia e o domínio da língua portuguesa, e que também promovam a interação (atividades de pesquisa, seminários, visitas técnicas) com centros de pesquisa públicos e empresas privadas, como, por exemplo, o CPTEC-INPE, CEMADEN e a SOMAR Meteorologia. Já a inclusão de disciplinas optativas como Diversidade e Inclusão I e Libras tem como objetivo ampliar a discussão e promover nos discentes uma reflexão sobre a inclusão e o respeito à diversidade.

Propõe-se que o Programa de Graduação em Ciências Atmosféricas deva:

- i. 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;
- ii. Promover a consolidação da produção científica;
- iii. Favorecer a articulação da Formação com Inovação e Responsabilidade Social;

- iv. Propiciar um processo dinâmico de implantação de novas ações articuladas com os projetos de formação, responsabilidade social e geração, difusão e aplicação de conhecimento;
- v. Respeitar a especificidade de cada curso garantindo a criatividade e inventividade;
- vi. Exercitar o espírito crítico e exigir compromisso coletivo das decisões;
- vii. Garantir a articulação da Universidade com o Sistema Nacional de Ensino;
- viii. Promover a articulação da gestão acadêmica e pedagógica;
- ix. Criar instrumentos avaliativos para constante acompanhamento e redirecionamento de planos e ações.

Por fim, é importante destacar que o curso de Ciências Atmosféricas, iniciado em 2010, enfrenta um problema comum aos demais cursos da área no Brasil: o desconhecimento de grande parte dos ingressantes sobre o curso, principalmente no que se refere a grande carga de disciplinas de física e matemática, o que contribui para altos índices de evasão. Para diminuir a evasão e motivar os discentes, são executadas ações e propostas atividades como:

- ✓ Aula inaugural, durante a primeira semana do curso, para apresentação dos objetivos do curso, do mercado de trabalho atual, áreas em expansão, possíveis linhas de atuação do profissional formado pela UNIFEI. A aula, em geral, conta com a participação de discentes do final do curso e de egressos para relato de suas experiências no curso e no mercado de trabalho.
- ✓ Visitas Técnicas semestrais a diferentes instituições públicas e privadas, como o CEMADEN, o Observatório do Pico dos Dias vinculado ao Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) e a empresa Climatempo. As visitas têm como objetivo apresentar o campo de trabalho e destacar a relevância da meteorologia aos alunos. Todas as visitas são sempre associadas a disciplinas do 1º ano de curso e contam com a participação de alunos de outros anos do curso, promovendo a integração dos mesmos.
- ✓ Realização de palestras e eventos anualmente como: o Seminário de Recursos Naturais e a recepção de pesquisadores do INPE-CPTEC e CEMADEN, bem como de outras instituições para palestras, minicursos e *workshops*. 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.

- ✓ 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 isolada em cada disciplina, mas sim, de forma transversal. Por exemplo, as disciplinas CAT220 - Meteorologia Sinótica I e CAT017 - Laboratório de Previsão do Tempo promovem a troca de saberes entre os alunos do último semestre do curso e os iniciantes na disciplina CAT220 (sexto período do curso) em um encontro realizado semanalmente de forma conjunta para análise e previsão do tempo.
- ✓ Na disciplina CAT201 – Fundamentos de Estudos de Ciências Atmosféricas - também 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.
- ✓ 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. O espaço, disponibilizado para os alunos de todos os anos do curso, promove o relacionamento e a troca de experiências entre os alunos.

## **5. SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO CURSO**

### **5.1 ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS**

O acompanhamento dos egressos é uma das ferramentas utilizadas para avaliação do curso, sendo realizado a cada dois anos através da aplicação de formulários eletrônicos aos alunos formados. O levantamento da listagem destes é feito e atualizado anualmente através do SIGAA. Esses formulários contêm perguntas focadas no acompanhamento do egresso, no aproveitamento do uso do conhecimento no mercado de trabalhos, nas lacunas verificadas pelo egresso, entre outras. Tais informações são processadas e analisadas, tanto pelo NDE quanto pelo Colegiado do

Curso, configurando-se como uma importante ferramenta de gestão para o contínuo aprimoramento do curso.

Ademais, como forma de manutenção do vínculo com os egressos, os mesmos são frequentemente convidados para ministrar palestras, participar de mesas redondas, avaliações de trabalhos finais de graduação, e se engajar em projetos de pesquisa coordenados pelos professores do curso.

## **5.2 PROJETO PEDAGÓGICO**

O Projeto Pedagógico de curso é reavaliado periodicamente, pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso, de modo a se adequar às normativas do MEC, 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 NDE do curso se reúne uma vez por semestre a fim de discutir questões pertinentes ao Projeto Pedagógico.

Para subsidiar os trabalhos do NDE, o resultado do acompanhamento do egresso, além de consultas aos discentes e docentes são utilizados. O NDE também realiza consultas às estruturas curriculares de programas da área no Brasil e no exterior, buscando novas experiências que podem contribuir para a melhoria do Projeto Pedagógico do Curso.

## **5.3 AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO E ATUAÇÃO DOCENTE**

Para a avaliação das estratégias de ensino e da atuação dos docentes, a Comissão Própria de Avaliação (CPA) aplica semestralmente um questionário de avaliação das disciplinas a docentes, discentes e técnicos-administrativos por meio do seu sistema acadêmico. Esta avaliação é utilizada pela Reitoria e pela PRG para definir as ações que contribuem para garantir e melhorar a qualidade dos cursos de graduação. A avaliação da CPA, semestralmente disponibilizada a toda a comunidade acadêmica, tem como objetivos: o desenvolvimento do processo de avaliação na universidade; a articulação da comunidade interna e externa num trabalho de avaliação contínua das atividades; a produção de conhecimento; o questionamento a

respeito do sentido e finalidade das atividades; a identificação das causas dos problemas e das deficiências; a aumentar a consciência pedagógica de docentes; a fortalecer a cooperação institucional; e julgar a relevância científica e social das atividades desenvolvidas na Instituição.

De forma complementar ao trabalho desenvolvido pela CPA, a coordenação do curso de Ciências Atmosféricas também mantém contato direto com os alunos e com a representação estudantil sempre ouvindo sugestões, críticas e comentários a respeito do procedimento de ensino e conduta dos docentes em sala de aula. Quando necessário a tomada de decisão, os relatos são levados pela coordenação para discussão em reunião do colegiado.

#### **5.4 DISCENTES**

O curso de Ciências Atmosféricas tem cinco tipos de componentes curriculares obrigatórias: (i) as disciplinas obrigatórias e optativas, (ii) o TCC, (iii) o estágio supervisionado, (iv) as atividades complementares e (v) as atividades extensionistas. A forma de verificação do rendimento escolar desses componentes e o funcionamento do sistema de avaliação do processo de ensino e aprendizagem dos alunos estão estabelecidos na Norma de Graduação (<https://drive.google.com/file/d/1C5WvmlptEi7YsopQ0m9r8fWyJb1mApO-/view>).

A verificação do rendimento escolar é de responsabilidade dos docentes e abrange 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.

## **6. ESTRUTURA CURRICULAR**

De acordo com a Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação (CNE), 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 bibliográficas, 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 (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 (ênfatisando 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.

Logo, para a elaboração da estrutura curricular apresentada, o NDE considerou como pontos principais: (i) abordar todo o conteúdo obrigatório de acordo com a Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do CNE, de seis de agosto de 2008; (ii) manter a carga horária semanal em disciplinas obrigatórias de, no máximo, 25 horas-aula por semana de forma a permitir aos discentes tempo para o estudo extraclasse do conteúdo e também para o desenvolvimento de outras atividades; e (iii) propor disciplinas e atividades com caráter de extensão para atendimento a Resolução CNE/CES nº 7 de 18 de dezembro de 2018.

Vale destacar que as disciplinas caracterizadas como extensionistas, sejam estas obrigatórias ou optativas, possuem parte de sua carga horária destinada às atividades de extensão, preveem o contato dos discentes com públicos externos à UNIFEI e deverão estar vinculadas a um Programa ou Projeto de Extensão registrado e em vigência na Pró-reitoria de Extensão (PROEX).

## **6.1 DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

A organização da estrutura curricular considerando as disciplinas obrigatórias do curso de graduação em Ciências Atmosféricas com a respectiva carga horária teórica, prática e de extensão é apresentada nas Tabelas 4 e 5. Os pré-requisitos das disciplinas também podem ser observados nestas. O ementário e a bibliografia básica e complementar das disciplinas obrigatórias encontra-se apresentado no Anexo A. Vale ressaltar que os conteúdos curriculares atendem ao estabelecido nas diretrizes

curriculares pela Resolução nº4 da Câmara de Educação Superior do CNE, de seis de agosto de 2008.

**Tabela 4:** Estrutura Curricular Obrigatória do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas (1º ao 4º Período).

Semestre	Código	Nome da Disciplina	Carga Horária Semestral			Pré-requisito
			Teórica	Prática	Extensão	
1	LET013	Escrita Acadêmico-Científica	32	0	0	-
1	CAT201	Fundamentos para estudos das Ciências Atmosféricas	64	0	0	-
1	CAT202	Geometria Aplicada	64	0	0	-
1	MAT00A	Cálculo A	64	0	0	-
1	CAT203	Computação Aplicada a Ciências Atmosféricas I	0	64	0	-
1	CAT204	Amigos do Clima	0	0	32	-
2	CAT205	Instrumentos Meteorológicos e Métodos de Observação	32	32	32	-
2	CAT206	Climatologia Física	64	16	0	-
2	FIS210	Física I	64	0	0	MAT00A
2	IRN005	Estatística aplicada às Ciências Ambientais e Engenharias	64	0	0	-
2	MAT00B	Cálculo B	64	0	0	MAT00A
2	LET014	Comunicação oral para fins acadêmicos	32	0	0	-
3	CAT207	Química da Atmosfera	64	0	0	-
3	CAT208	Computação Aplicada a Ciências Atmosféricas II	0	64	0	-
3	FIS310	Física II A	32	0	0	FIS210
3	FIS320	Física II B	32	0	0	FIS210
3	IRN002	Ecologia Geral	56	8	0	-
3	MAT00C	Cálculo C	64	0	0	MAT00B
3	MAT00D	Equações Diferenciais A	64	0	0	MAT00A

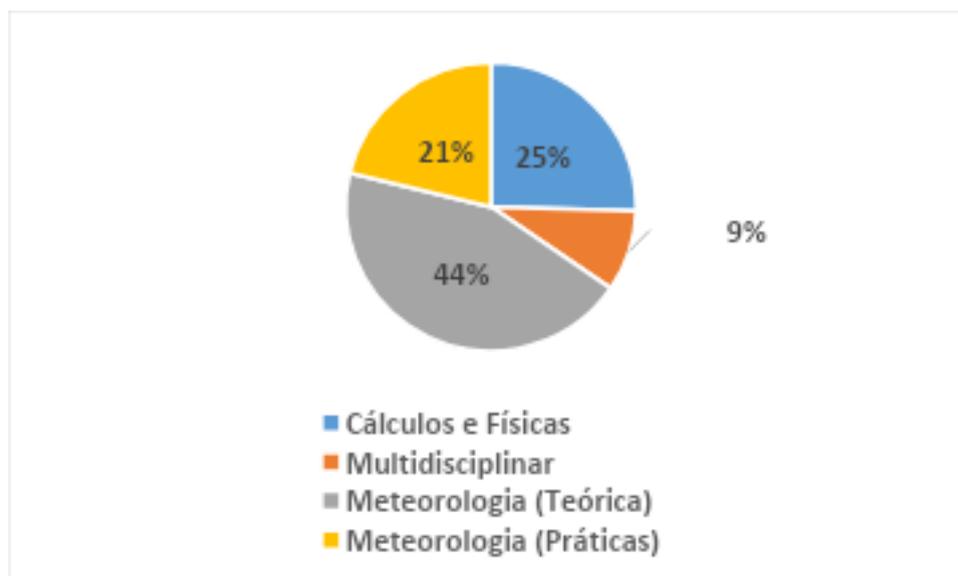
4	MAT00N	Cálculo Numérico N	64	0	0	MAT00A
4	AST401	Princípios de Astronomia para Ciências Atmosféricas	32	32	0	FIS310 MAT00D
4	FIS410	Física III	64	0	0	FIS210 MAT00C
4	EHD109	Fundamentos de Oceanografia Física	32	16	0	FIS210
4	CAT209	Termodinâmica da Atmosfera	64	0	0	-
4	CAT218	Mecânica dos Fluidos	48	16	0	-

**Tabela 5:** Estrutura Curricular Obrigatória do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas (5º ao 8º Período).

Semestre	Código	Nome da Disciplina	Carga Horária Semestral			Pré-requisito
			Teórica	Prática	Extensão	
5	CAT023	Laboratório de Fluidos Geofísicos	0	64	0	CAT218
5	CAT210	Radiação Atmosférica	48	32	0	-
5	CAT211	Hidrometeorologia	0	64	0	-
5	FIS510	Física IV A	32	0	0	FIS410
5	MAT00E	Equações Diferenciais B	64	0	0	MAT00D MAT00N
5	CAT212	Microfísica de Nuvens e Eletricidade Atmosférica	64	0	0	CAT209
6	CAT213	Computação Aplicada às Ciências Atmosféricas III	0	64	0	CAT203
6	CAT214	Dinâmica da Atmosfera I	64	0	0	MAT00A FIS210 CAT218
6	CAT219	Agrometeorologia	64	32	0	-

6	CAT010	Aplicações de Satélites em Ciências Atmosféricas	64	0	0	CAT210
6	CAT220	Meteorologia Sinótica I	64	32	0	CAT209
7	CAT221	Meteorologia Sinótica II	32	32	0	CAT220
7	CAT215	Dinâmica da Atmosfera II	64	0	0	CAT214
7	CAT222	Climatologia Dinâmica	48	16	0	CAT206
7	CAT016	Radares: Uso e Aplicações em Ciências Atmosféricas	64	0	0	CAT210
8	CAT216	Laboratório de Previsão do Tempo	0	32	16	CAT220 CAT221
8	CAT217	Modelagem Atmosférica	48	16	0	CAT220 CAT214
8	ADM083	Introdução ao Empreendedorismo	48	0	0	-

Uma representação gráfica da distribuição das disciplinas obrigatórias do curso de Ciências Atmosféricas da UNIFEI pode ser observada na Figura 2. Nesta, é possível verificar que 65% da formação do aluno é focada em disciplinas específicas da meteorologia, nas quais foram incluídas as 3 (três) disciplinas de computação e de estatística que trabalham com a aplicação de ferramentas e técnicas às ciências atmosféricas. Das disciplinas específicas de Meteorologia, cerca de 48% do total corresponde a carga prática. Destaca-se que na carga prática das disciplinas também foram incluídas as horas correspondentes a carga prática com caráter extensionista.



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

## 6.2 DISCIPLINAS OPTATIVAS

As disciplinas optativas disponíveis possibilitam a complementação e aprofundamento da formação do discente em diferentes áreas das ciências atmosféricas: como interação oceano-atmosfera, agrometeorologia, climatologia, energia, geoprocessamento, entre outras. São exigidas dos discentes, no mínimo, 320 horas-aula de disciplinas optativas. Dentre as 320 horas-aula, 160 horas-aula devem ter caráter extensionista. Na Tabela 6 são apresentadas as informações sobre o período recomendado e a distribuição da carga horária das disciplinas em teóricas, práticas e extensionistas. As informações sobre o ementário e a bibliografia das disciplinas optativas estão dispostas no Anexo B.

**Tabela 6:** Estrutura Curricular Optativa do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas.

Semestre	Código	Disciplina	Carga Horária Semestral			Pré-requisito
			Teórica	Prática	Extensão	
2	CAT304	Fenologia de culturas	48	16	0	-
2	CAT305	Meteorologia e saúde	32	32	0	-
2	CAT306	Metodologia científica	32	16	0	-
2	CAT307	Introdução à ciência da geoinformação	32	32	0	-
2	LET007	Libras-língua Brasileira de sinais	48	0	0	-
3	IRN015	Tópicos de extensão em tecnologias, sociedade e recursos naturais	0	0	64	-
4	EDU968	Diversidade e inclusão I	32	0	0	-
4	CAT312	Fisiologia de plantas sob estresse	48	0	0	-
5	ADM082	Criação de novos negócios	48	0	0	-
5	EAM054	Avaliação do ciclo de vida	32	0	0	-
5	CAT101	Climatologia tropical	48	0	0	-
6	EHD111	Aplicação do matlab na dinâmica de fluidos geofísicos	48	0	0	EHD109 CAT218

**Tabela 6:** Estrutura Curricular Optativa do curso de Graduação em Ciências Atmosféricas (continuação).

7	CAT309	Meteorologia da América do sul	32	32	0	CAT220
7	CAT301	Mudanças climáticas	32	0	48	-
7	CAT308	Planejamento de experimentos	32	16	0	-
7	CAT302	Prática extensionista aplicada à agrometeorologia	0	0	32	CAT219
7	CAT310	Mídia em meteorologia	0	0	48	-
7	CAT109	Energia eólica	16	32	0	-
7	EHD019	Processos litorâneos e estuarinos	32	16	0	EHD109
8	CAT313	Modelagem numérica do clima	32	32	0	CAT220
8	CAT314	Ferramentas de previsão de curtíssimo prazo (nowcasting)	0	32	16	CAT016 CAT010
8	CAT320	Divulgação em meteorologia	0	0	48	-
8	CAT303	Dinâmica do oceano	32	16	0	EHD604 CAT218

### 6.3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

#### 6.3.1 Objetivos do Estágio Supervisionado

O estágio supervisionado é regulamentado a partir do Regulamento para Estágios de Discentes dos Cursos de Bacharelado da Unifei, em conformidade com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

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 as atividades profissionais é estimulada através da obrigatoriedade da realização do estágio

supervisionado. Apenas os alunos matriculados a partir do sexto período do curso estarão aptos a realizarem o estágio supervisionado.

Para integralização do curso de Ciências Atmosféricas, o aluno precisa cumprir, no mínimo, 180 (cento e oitenta) horas em atividades de estágio supervisionado. Espera-se que o aluno atue em órgãos, empresas ou instituições de ensino e pesquisa que atuem na área de Ciências Atmosféricas.

Em relação a jornada de atividades de estágio, a Lei nº 11.788, define em seu artigo décimo que:

Art. 10. A jornada de atividade em estágio será definida de comum acordo entre a instituição de ensino, a parte concedente e o aluno estagiário ou seu representante legal, devendo constar do termo de compromisso ser compatível com as atividades escolares e

não ultrapassar:

I – 4 (quatro) horas diárias e 20 (vinte) horas semanais, no caso de estudantes de educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional de educação de jovens e adultos;

II – 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, no caso de estudantes do ensino superior, da educação profissional de nível médio e do ensino médio regular.

§ 1º O estágio relativo a cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais, desde que isso esteja previsto no projeto pedagógico do curso e da instituição de ensino.

§ 2º Se a instituição de ensino adotar verificações de aprendizagem periódicas ou finais, nos períodos de avaliação, a carga horária do estágio será reduzida pelo menos à metade, segundo estipulado no termo de compromisso, para garantir o bom desempenho do estudante.

### **6.3.2 Etapas do Estágio Supervisionado**

A realização do estágio supervisionado deverá ser registrada e validada na disciplina de estágio obrigatório, sendo a matrícula requisitada pelo aluno ao coordenador de estágio do curso. A matrícula na disciplina pode ser requisitada em qualquer momento do semestre pelo aluno, possuindo validade de 1 (um) ano, contado a partir da data de registro de matrícula do aluno. Compete ao coordenador de estágio, coordenar, avaliar e registrar as atividades do estágio desenvolvido pelos alunos.

#### 6.3.2.1 Como iniciar o estágio:

1) Realização da matrícula: o aluno deverá requisitar ao coordenador de estágio do curso a realização da matrícula em Estágio Supervisionado. Para isto o aluno deverá preencher o formulário de solicitação (modelo em anexo) de matrícula e encaminhá-lo ao coordenador de estágio. A matrícula no estágio é válida para dois semestres consecutivos.

2) Definição do professor orientador de estágio: o aluno deverá convidar um docente do curso para atuar como professor orientador do seu estágio. Este docente deverá ser da mesma área do estágio do aluno, podendo ser indicado pelo coordenador de estágio e terá a função de acompanhar a realização do estágio do aluno. O professor orientador de estágio será responsável pela orientação do aluno na elaboração dos relatórios e plano individual de atividades, assinaturas dos documentos supracitados, zelar pelo cumprimento do regulamento de estágio do curso pelo aluno e avaliá-lo no final do estágio.

3) Escolha da empresa e assinatura do contrato de estágio: o aluno deverá escolher a empresa e entrar em contato verificando a possibilidade de realização do estágio na área pretendida. Nesse contato o aluno deverá expor para a empresa a quantidade de horas necessárias e demais informações relacionadas ao estágio. A empresa deverá definir um supervisor de estágio que irá acompanhar as atividades do aluno durante o estágio. Após esse contato inicial o aluno junto com a empresa deverá preencher e assinar o Contrato de Estágio (modelo em anexo), e em seguida enviá-lo

para Coordenação de Convênios e Estágios da Unifei, Campus de Itajubá, via e-mail [estagio.itajuba@unifei.edu.br](mailto:estagio.itajuba@unifei.edu.br). Apenas após estando o contrato assinado pelo aluno, empresa e Unifei o estágio estará formalizado e o aluno poderá iniciá-lo.

**4) Plano de Estágio:** o aluno juntamente com o supervisor de estágio deverá elaborar o Plano de Estágio. O plano corresponde ao programa da atividade de Estágio Supervisionado e deverá ser elaborado pelo supervisor de campo com anuência do professor orientador. As partes integrantes obrigatórias do Plano de Estágio (modelo em anexo) 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. O plano preenchido e assinado pelo aluno, professor orientador de estágio e supervisor da empresa deverão ser encaminhados para o coordenador de estágio do curso.

O aluno estará habilitado a iniciar o estágio somente após:

- 1) Estar matriculado em Estágio Supervisionado;
- 2) Registrar o contrato de estágio na Coordenação de Convênios e Estágios da Unifei da Pró-Reitoria de Graduação (PRG) e enviar uma cópia ao coordenador de estágio;
- 3) Entregar ao coordenador de estágio o Plano de Estágio aprovado e assinado pelo professor orientador e supervisor da empresa.

#### 6.3.2.2 Como finalizar o estágio:

Ao final do estágio o aluno deverá entregar ao coordenador de estágio do curso os seguintes documentos assinados pelo aluno e pelo professor orientador:

**1) Relatório Final de Estágio:** ao final do segundo semestre de estágio o aluno deverá entregar o relatório final. O relatório deverá ser preenchido e assinado (modelo em anexo) pelo aluno e encaminhado para a assinatura do professor orientador. O

professor orientador deverá atribuir uma nota de 0 a 10 (zero a dez) para o relatório e encaminhá-lo para o coordenador de estágio do curso.

2) Declaração de Realização de Estágio: o aluno deverá solicitar ao supervisor da empresa que preencha e assine a *Declaração de Realização de Estágio* (modelo em anexo), comprovando as atividades desenvolvidas e o total de horas realizado. O supervisor da empresa deverá encaminhar a declaração para o coordenador de estágio do curso.

3) Ficha de Avaliação de Desempenho: o aluno deverá solicitar ao supervisor da empresa que preencha e assine a *Ficha de Avaliação de Desempenho* (modelo em anexo), constando a nota atribuída ao desempenho do aluno no estágio. A avaliação deverá ser encaminhada 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 e da avaliação do relatório de atividades. A nota final e as horas de estágio são registradas no SIGAA 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 colegiado de curso elege a cada 2 anos o docente que terá a atribuição de coordenar as atividades relacionadas ao estágio.

#### **6.4 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

O TCC constitui atividade acadêmica (Art. 17 da Norma de Graduação da UNIFEI – 2.0.01) 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 (3) avaliadores. O coorientador do TCC, se houver, pode ser docente da UNIFEI ou membro externo.

O TCC é desenvolvido de forma semi-presencial, sendo realizado a partir do Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e através de contatos frequentes com o orientador. O Moodle é administrado pelo coordenador de TCC, o qual obrigatoriamente é um docente das Ciências Atmosféricas. São programados seminários ou encontros presenciais ao longo da duração do TCC.

A carga horária destinada à execução do TCC é de 128 horas/aula, sendo dividida entre TCC1 (48 horas) e TCC2 (80 horas). O TCC1 é um pré-requisito total para o TCC2, sendo que para estar matriculado em TCC2 o discente deve ter sido aprovado em TCC1. A solicitação de matrículas em TCC1 e TCC2 deverão ser realizadas concomitantemente, a partir do 7º período. A solicitação de matrícula deve indicar qual o semestre o aluno vai realizar o TCC1 e TCC2.

O TCC 1 consta das seguintes atividades:

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

- Primeira versão do TCC (versão parcial 1). O aluno deve disponibilizar e compartilhar essa versão no AVA/Moodle contendo: Introdução, Objetivos, Revisão Bibliográfica, Dados e Metodologia e Referências Bibliográficas. Essa versão deve ser redigida seguindo um formato próprio de formatação, o qual é disponibilizado no AVA/Moodle pelo coordenador de TCC. Essa versão deve ser avaliada pelo orientador.

O TCC 2 consta das seguintes atividades:

- Segunda versão do TCC (versão parcial 2). O aluno deve disponibilizar e compartilhar essa versão no AVA/Moodle contendo: versão parcial 1 corrigida, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas. Também deve ser redigida seguindo um formato próprio de formatação e avaliada pelo orientador,

- Versão final do TCC (versão 3). O aluno deve disponibilizar e compartilhar a versão final e completa do TCC seguindo as normas da estrutura presente no item 6.4.4.

- Apresentação da versão 3 para banca examinadora.

Todas as atividades do TCC1 e TCC2 seguem rigorosamente um cronograma de execução o qual é deliberado em reunião do colegiado no início de cada ano letivo.

#### **6.4.1 Objetivos do TCC**

- 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.

#### **6.4.2 Modalidades do TCC**

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.

#### **6.4.3 Etapas do TCC**

Quanto às etapas do TCC:

Inicialmente o aluno solicita a matrícula concomitantemente em TCC 1 e TCC2 ao docente Coordenador do TCC (docente do curso de Ciências Atmosféricas) através de um formulário-requerimento (Anexo G). O formulário é obtido diretamente com o coordenador do TCC e deve ser entregue até o final da primeira quinzena do mês de março.

O coordenador do TCC 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 TCC1 e TCC2.

O coordenador do TCC agenda uma reunião presencial com os alunos para explicar todas as etapas do TCC1 e TCC2. A primeira tarefa do discente é redigir a proposta de TCC com seu orientador e escolher o calendário que irá seguir. No calendário I, o aluno realiza o TCC1 e TCC2 no mesmo semestre, e defende o TCC2 no mês de junho, e no calendário II o aluno realiza o TCC1 e TCC2 em semestres consecutivos e defende o TCC2 no mês de novembro. O discente encaminha a proposta ao coordenador de TCC. Em seguida, o coordenador do TCC apresenta as propostas em reunião de colegiado para avaliação e o colegiado poderá pedir alterações e melhorias nas propostas que não estiverem condizentes. A proposta de TCC deve conter: Título; Justificativas e Objetivos (gerais e específicos); Plano de trabalho (contendo uma metodologia simplificada); Bibliografia Básica; e Calendário escolhido para a realização do TCC1 e TCC2.

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

Após concluída a versão 3, o docente agenda a defesa do TCC2 pelo SIGAA, e o coordenador de TCC homologa a defesa e a 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 ou pesquisadores. 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 TCC, a versão digital aprovada pela banca examinadora, acompanhada do formulário de concordância da submissão da versão final do TCC, o

qual deverá ser assinado pelo orientador. Nesta versão, deve conter as assinaturas digitais da banca examinadora.

A nota final do TCC1 é dada por:

**Nota Final do TCC = V<sub>1</sub>**

A nota final do TCC2 é dada por:

**Nota Final do TCC = [(V<sub>2</sub> x 2 + V<sub>3</sub> x 1) + (M x 4 + A x 3)]/10**

em que:

V<sub>1</sub> é a nota da primeira versão realizada no TCC1 (versão 01), que consta principalmente da introdução, revisão bibliográfica e material e métodos;

V<sub>2</sub> é a nota da segunda versão realizada no TCC2 (versão 02) que consta dos resultados e discussão e conclusões;

V<sub>3</sub> é a nota da terceira versão realizada no TCC2 (versão 03) que consta das versões 1 e 2 corrigidas pelo orientador e coorientador, se houver;

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

A é a apresentação oral da defesa do TCC2.

As notas M e A são compostas pela média das 3 notas 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 aquele período.

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

#### 6.4.4 Estrutura do TCC

O TCC 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).

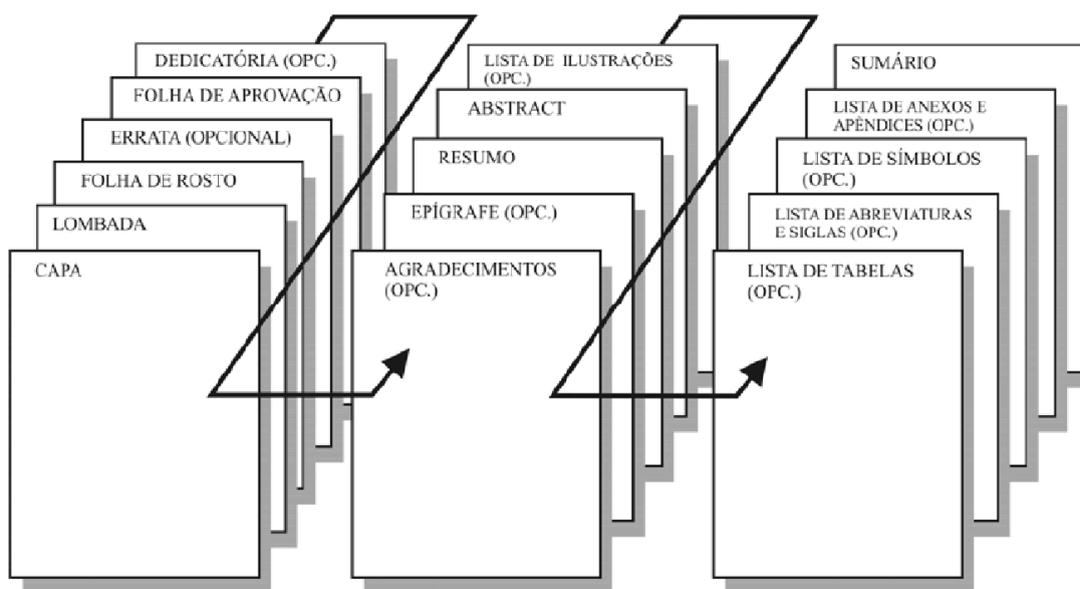


Figura 1: Esquema de organização dos elementos do TCC (da esquerda para a direita, sequência dos elementos pré-textuais).

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 na Tabela 7.

Tabela 7: 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 do TCC, local e ano da aprovação do TCC (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 do TCC, (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 do TCC (ver modelo em anexo).

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

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.

## **6.5 ATIVIDADES COMPLEMENTARES**

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 e de interdisciplinaridade. 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 participar de atividades de ensinos de 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 TCC.

Os discentes do curso de Ciências Atmosféricas devem realizar no **mínimo 80 horas** de Atividades Complementares conforme previstos na estrutura curricular do curso são:

- Trabalhos de iniciação científica e/ou tecnológica;
- 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 8 para definição das horas a serem concedidas. A descrição dos documentos comprobatórios das atividades encontra-se na Tabela 9. 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 8: Atividades complementares e a respectiva contagem de carga horária.

<b>ATIVIDADE</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
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 UNIFEI 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 UNIFEI.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da UNIFEI.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da UNIFEI.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação na UNIFEI-Jr da UNIFEI.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada semestre de atuação.
Atuação em projetos relacionados à UNIFEI 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 UNIFEI e/ou de cursos de graduação.	<input type="checkbox"/> 10 horas para cada representação.
Atuação na organização de eventos científicos relacionados à UNIFEI.	<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 9: Atividades complementares e a respectiva documentação necessária para o seu registro

<b>ATIVIDADE</b>	<b>DOCUMENTAÇÃO E PRAZO PARA O REGISTRO DA ATIVIDADE</b>
Trabalhos de iniciação científica e/ou pesquisas.	● Registro na PRPPG. O prazo para o registro segue as normas da PRPPG.
Disciplinas oferecidas pela UNIFEI 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 UNIFEI. 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 UNIFEI.	● Declaração do presidente do órgão colegiado e relatório sobre a atividade.
Atuação na diretoria do Diretório Acadêmico da UNIFEI.	● Declaração do presidente do Diretório Acadêmico e relatório sobre a atividade.
Atuação na diretoria de Centros Acadêmicos que compõem o Diretório Acadêmico da UNIFEI.	● 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 UNIFEI que tem por objetivo a incubação de empresas.	● Declaração do presidente da UNIFEI-Jr ou do órgão da universidade 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 UNIFEI 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 UNIFEI.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Declaração do presidente da comissão organizadora do evento, declaração do órgão da UNIFEI 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.</li></ul>
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 UNIFEI 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>

## **6.6 ATIVIDADES DE EXTENSÃO**

As atividades de extensão possuem um importante papel formativo para os discentes e, na UNIFEI, integram os Programas, Projetos ou Ações de Extensão registrados na PROEX. Nestes, o aluno pode atuar como membro da equipe e agente da atividade.

Para cumprimento da carga horária em atividades extensionistas (mínimo de 100 horas) no curso de Ciências Atmosféricas, os alunos podem participar como membros de Programas, Projetos ou Ações oferecidos pela Universidade desde que adequado a área de formação do aluno. Para isso, os alunos deverão solicitar, em formulário específico, a participação em um Projeto/Programa ao coordenador do Curso. No formulário de solicitação, o aluno deverá preencher o nome do Programa/Projeto vinculado à PROEX, as atividades de extensão que serão desenvolvidas e qual o público alvo (obrigatoriamente externo à UNIFEI).

Após a finalização das atividades, o aluno deverá entregar à Coordenação de curso um relatório das atividades cumpridas, para que esta carga horária seja contabilizada como atividade de extensão do curso. O certificado de participação emitido pela PROEX deverá ser anexado ao relatório de atividades.

## **6.6 MOBILIDADE ACADÊMICA ESTUDANTIL E INTERNACIONALIZAÇÃO DO CURSO**

O objetivo da mobilidade acadêmica nacional é oferecer ao aluno a oportunidade de cursar disciplinas em outra Instituição de Ensino Superior - IES, concomitante com a matrícula regular do curso. Os convênios de intercâmbio entre a Unifei e instituições internacionais serão realizados através da Diretoria de Relações Internacionais - DRI. O interesse na realização da mobilidade estudantil deverá ser informado pelo discente ao coordenador do curso no ato de renovação de matrícula, na data estipulada para essa finalidade expressa no Calendário Didático da Graduação. O coordenador de curso realizará a seleção e o acompanhamento dos discentes em programas de intercâmbio. A equivalência de estudos será possível, desde que autorizada pelo colegiado de curso.

Em adição, a Norma de Graduação da Unifei, no Capítulo XI artigo 74, expressa que:

**Art. 74** – É permitido ao discente cursar disciplinas em outra Instituição de Ensino Superior – IES, no Brasil, concomitantemente com a matrícula regular na UNIFEI desde que sejam atendidos todos os seguintes requisitos:

I - Esteja cumprindo, no mesmo semestre de matrícula em outra IES, o Estágio Supervisionado;

II – A IES de destino esteja localizada em um raio de até 70 km do local onde será cumprido o Estágio;

III - A concessão da equivalência já esteja analisada pelo Colegiado.

§ 1º. - O discente poderá se matricular no máximo em 2 disciplinas na outra IES e poderá ter, no máximo, uma reprovação e/ou trancamento nessas mesmas disciplinas na UNIFEI.

§ 2º. - A autorização para permanecer com matrícula concomitante está limitada em um semestre.

§ 3º. - A permissão se aplica apenas nos casos em que o aluno estiver cumprindo o estágio em localidade com distância superior a

um raio de 70 km do campus da UNIFEI no qual o aluno está matriculado.

A Política Institucional de Internacionalização da UNIFEI tem como uma de suas diretrizes a cooperação e mobilidade internacional, com a valorização de processos de formação compartilhados envolvendo o intercâmbio de professores, alunos e servidores técnicos-administrativos e a inserção internacional de alunos de graduação e pós-graduação, preferencialmente em programas de mobilidade. As ações de internacionalização da UNIFEI são realizadas através de cooperações internacionais entre UNIFEI e instituições internacionais. As ações de mobilidade internacional dos alunos têm como objetivo o aprimoramento dos alunos no âmbito de ensino, pesquisa e extensão. As ações de mobilidade poderão ser realizadas através de programas como: i) Acordo de Mobilidade Estudantil - as disciplinas cursadas pelos alunos podem ser aproveitadas com equivalência no curso ou como atividade complementar e ii) Acordo de Programa Acadêmico Conjunto - a partir de um conjunto de disciplinas cursadas na instituição estrangeira o aluno pode solicitar a validação para dupla diplomação (UNIFEI e instituição estrangeira). No seu capítulo IV em seu nono artigo, a norma da UNIFEI ainda prevê a possibilidade do colegiado do curso definir a inclusão na estrutura curricular de disciplinas lecionadas em línguas estrangeiras, como disciplinas optativas ou complementares.

## **ANEXO A**

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

#### **1º PERÍODO**

##### **LET013 – Escrita Acadêmico-Científica**

**Ementa:** Estrutura, organização, planejamento e produção de textos acadêmico-científicos. Linguagem, discurso, autoria e plágio na escrita acadêmica. Normas da ABNT. Gêneros textuais escritos: resumo acadêmico, relatório, artigo científico e projeto de pesquisa.

##### **Bibliografia básica:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

GOLDSTEIN, Norma; LOUZADA, Maria Silvia; IVAMOTO, Regina. O texto sem mistério: leitura e escrita na universidade. São Paulo: Ática, 2009.

MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rabuske. Produção textual na universidade. São Paulo: Parábola, 2010.

##### **Bibliografia complementar:**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10719: informação e documentação: relatório técnico e/ou científico: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15287: informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

DIDIO, Lucie. Leitura e produção de textos: comunicar melhor, pensar melhor, ler melhor, escrever melhor. São Paulo: Atlas, 2017.

EMEDIATO, Wander. A fórmula do texto. São Paulo: Geração Editorial, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEDEIROS, João Bosco. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 5 ed. São Paulo, Atlas, 2003.

### **CAT201 – Fundamentos para estudos das ciências atmosféricas**

**Ementa:** Introdução à meteorologia. História da meteorologia. Áreas da meteorologia, Conceitos básicos. Tempo e clima. Estrutura e composição da atmosfera. Transporte de energia na atmosfera. Radiação solar e terrestre. Efeito estufa. Água na atmosfera. Estabilidade atmosférica e formação de nuvens. Instabilidade. Massas de ar. Frentes. Tempestades. Tornados. Ciclones. Previsão de Tempo e Clima. 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>

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. 2ª ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2012, 460 p.

WALLACE, J. M.; HOBBS. Atmospheric Science: An introductory survey 2ª. ed. Academic Press, New York. 2006.

YNOUE, R.Y. et al. Meteorologia: noções básicas. São Paulo: Oficina de textos, 2017, 180p.

YNOUE, R. Y.; AMBRIZZI T.; REBOITA M. S.; Da SILVA G. A. M., 2017. Meteorologia: Noções básicas, Primeira Edição, Oficina de Textos, 184p.

**Bibliografia Complementar:**

AHRENS, C. D. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.

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

Climanálise - Edição Especial de 10 Anos, 1996. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.

MORAN, J.M.; MORGAN, M; D. Meteorology: the atmosphere and the science of weather. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 530 p.

**CAT202 – Geometria aplicada**

**Ementa:** Matrizes. Sistemas Lineares. Determinantes. Operações com Vetores no Plano e no Espaço. Diagonalização de Matrizes. A Reta e o Plano. Estudo das Cônicas: elipse, parábola e hipérbole. Superfícies Quádricas. Sistemas de Coordenadas.

**Bibliografia Básica:**

CAMARGO, I.; BOULOS, P., 2005: Geometria Analítica um Tratamento Vetorial. 3a ed., Pearson, São Paulo.

STEINBRUCH A.; WINTERLE, P. Geometria Analítica. Ed. Pearson Makron Books. ISSN 0074504096. 2006.

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.

SANTOS, R. J., 2008: Matrizes, Vetores e Geometria Analítica. Dep. Matemática UFMG. Disponível em <http://www.mat.ufmg.br/~regi>

SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica. v. 1 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

**MAT00A – Cálculo A**

**Ementa:** Funções, Limite e Continuidade, Derivada e Integral.

**Bibliografia Básica:**

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol I, LTC, 2002.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol II, LTC, 2002.

FLEMMING, D. M., GONÇALVES, M. B., Cálculo A, Prentice Hall, 2006.

STEWART, J., Cálculo, Volume 1, 5a Edição, Editora Thomson, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

AVILA, G., Cálculo 1: Funções de uma Variável, Volume 1, 6ª Edição, Rio de Janeiro: L.T.C, 1994.

BOULOS, P., Introdução ao Cálculo, Volume 1, São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

LEITHOLD, L., O cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Harper & How do Brasil, 1982.

MUNEM, M. A; FOULIS, D. J., Cálculo, Volume 1, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

SWOKOWSKI, E. W., Cálculo com geometria analítica, Volume 1, 2ª Edição, São Paulo: Makron Books, 1995.

### **CAT203 – Computação aplicada às ciências atmosféricas**

**Ementa:** Organização e preparação de dados para análise e geração de gráficos a partir de dados pontuais e espacialmente distribuídos; detecção de outliers, aplicação de ferramentas para cálculos estatísticos básicos, uso de funções.

#### **Bibliografia Básica:**

DOTY, B. The Grid Analysis and Display System GrADS. 1995. Disponível em: <ftp://grads.iges.org/grads/beta/doc/gadoc151.ps>.

ESSP. 2021. Apostila Excel Básico e Avançado. Disponível em: <https://esesp.es.gov.br/Media/esesp/Apostilas/APOSTILA%20COMPLETA%20-%20EXCEL%20TOTAL.pdf>.

Reboita, M.S. 2016. GrADS aplicado às Ciências Atmosféricas. Apostila do Curso de CAT. Disponível em [meteorologia.unifei.edu.br](http://meteorologia.unifei.edu.br)

#### **Bibliografia Complementar:**

MANZANO, José Augusto N. G. Estudo dirigido de Microsoft Office Excel 2010 avançado. - São Paulo: Erica, 2010. 268. ISBN: 978853650288.

OPEN GRADS tutorial. Disponível: <http://opengrads.org/>

WINSTON, Wayne L. Microsoft office Excel 2007: data analysis and business modeling. - Washington: Microsoft Press, 2007. 601.

### **CAT204 – Amigos do clima**

**Ementa:** Introdução a questões associadas à diversidade e inclusão, oratória e comunicação científica com vistas à interação com alunos do ensino fundamental e médio. As atividades dos discentes incluem a realização de palestras lúdicas e oficinas, fora do espaço UNIFEI, com atividades práticas como confecção de pluviômetros artesanais e jogos educativos envolvendo assuntos de ciências atmosféricas, meio ambiente e sustentabilidade. Visita às escolas municipais de Itajubá através de parceria com a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Itajubá, tendo como principal atividade a celebração do dia do meio-ambiente. Recepção de estudantes de ensino fundamental e médio nas dependências da UNIFEI

para discussão relacionados ao meio-ambiente. Prevê-se a realização de visita técnica a locais com instrumentações meteorológicas e/ou astronômicas como a estação meteorológica da Universidade de São Paulo na cidade de São Paulo (SP) ou o Laboratório Nacional de Astrofísica na cidade de Brazópolis (MG).

**Bibliografia Básica:**

ASSIREU, A. T. . Amigos do Clima: Atividades com Alunos da Educação Básica.  
REBOITA, M. S.; RIONDET-COSTA, D. R. T. ; SANTOS, W. V. ; SILVA, B.;  
REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA FÍSICA, v. 10, p. 1690-1697, 2017.  
REIS, C. G. B. ; REBOITA, M. S. . Amigos do Clima: Meteorologia levada até escolas públicas municipais de Itajubá-MG. In: XIX Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2016, João Pessoa. Meteorologia: Tempo, Água e Energia, 2016  
SANTOS, W. V. ; REBOITA, M.S. . Estudo da percepção dos alunos de quinto ano em Itajubá, MG, ao projeto Amigos do Clima.. In: XIV Seminário de Meio Ambiente e Energias Renováveis, 2019, Itajubá. SEMEAR, 2019.

**Bibliografia Complementar:**

DE LIMA VERDUM, Priscila. Prática Pedagógica: o que é? O que envolve? Educação Por Escrito, v. 4, n. 1, p. 91-105, 2013  
FONSECA, T. M. D. M. (2008). Ensinar–aprender. Pensando a prática pedagógica. Apostila: Material Didático elaborado como suporte pedagógico ao projeto de intervenção no Colégio Estadual Major Vespasiano Carneiro de Mello. Ponta Grossa, MG. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1782-6.pdf>  
MOREIRA, A. D. C. (2015). O papel docente na seleção das estratégias de ensino. XVI Semana da Educação e VI Simpósio de Pesquisa e Pós-graduação em Educação do Departamento de Educação, 497-508. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/semanaeducacao/pages/arquivos/ANAIS/ARTIGO/SABERES%20E%20PRATICAS/O%20PAPEL%20DOCENTE%20NA%20SELECAO%20DAS%20ESTRATEGIAS%20DE%20ENSINO.pdf>

**2º PERÍODO**

**CAT205 – Instrumentos meteorológicos e métodos de observação**

**Ementa:** Aspectos gerais sobre instrumentação meteorológica de superfície e altitude. Observações Meteorológicas e Redes de observações. Medidas e registros da temperatura do ar e do solo. Medida e registros da radiação e brilho solar. Medidas e registros da umidade do ar. Medida e registros da precipitação, evaporação e evapotranspiração. Medida e registros do vento e pressão atmosférica. Balões meteorológicos. Satélites e radares. Incerteza, algarismos significativos, erros sistemáticos e estatísticos. Modelos laboratoriais. Laboratório computacional Erros instrumentais e de observação. Atividades experimentais: aplicações em estudos de casos. Prevê-se a realização de visita técnica à empresa pública ou privada que oferece serviços de monitoramento e previsão de tempo como Climatempo e CEMADEN.

**Bibliografia básica:**

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)

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)

**Bibliografia Complementar:**

DOS SANTOS, A.; ASSIREU, A T. Estabilidade atmosférica e desenvolvimento de nuvens. INPE, 128p., 2013.

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.

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.

Vianello, R.; Alves, A. Meteorologia básica e aplicações. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 2012.

### **CAT206 – 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.

### **FIS210 – Física I**

**Ementa:** Cinemática: Movimentos em uma, duas e três dimensões. Movimento Parabólico e Circular. Dinâmica da Partícula: Leis de Newton. Trabalho e Energia. Conservação de Energia. Momento linear. Colisões. Cinemática e dinâmica da rotação.

#### **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.

## **MAT00B – Cálculo II**

**Ementa:** Geometria Analítica, Funções Vetoriais, Funções de Várias Variáveis e Derivadas Parciais.

### **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.

STEWART, J. Cálculo. Vol 2. 5a edição. Editora Thomson. 2008.

### **Bibliografia Complementar:**

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.

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.

## **LET014 - Comunicação oral para fins acadêmicos**

**Ementa:** Linguagem e interação. Elementos do processo comunicativo. Manifestações linguísticas (linguagens verbal e não verbal). Comunicação oral e uso de recursos tecnológicos. Gêneros textuais orais: apresentação de trabalhos em disciplinas, apresentação de pôsteres e comunicações orais em eventos científicos, seminário e palestra.

### **Bibliografia básica:**

GIVENS, David. A linguagem corporal no trabalho. Petrópolis: Vozes, 2011.

GUIMARÃES, Thelma de Carvalho. Comunicação e linguagem. São Paulo: Pearson, 2012.

NÓBREGA, Maria Helena da. Como fazer apresentações em eventos acadêmicos e empresariais: linguagem verbal, comunicação corporal e recursos audiovisuais. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**Bibliografia complementar:**

AGUIAR, Vera Teixeira de. O verbal e o não verbal. São Paulo, UNESP, 2004.

BLIKSTEIN, Izidoro. Falar em público e convencer: técnicas e habilidades. São Paulo: Contexto, 2016.

COLEN, David. A linguagem do corpo: o que precisa saber. Trad. Daniela Barbosa Henriques. Petrópolis: Vozes, 2009.

FEXEUS, Henrik. Sonia Lindblom (trad.) Habilidade social: exercitando sua habilidade de comunicação. Rio de Janeiro: Best Seller, 2019.

LUCAS, Stephen E. A arte de falar em público. 11. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

PIMENTEL, Carlos. Falar é fácil: como falar em público sem inibições. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

VANOYE, Francis. Usos de Linguagem: problemas e técnicas na produção oral e escrita. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

**IRN005 – Estatística aplicada às ciências ambientais e engenharias**

**Ementa:** Estatística Descritiva. Distribuições de probabilidade. Amostragem e estimativa. Testes de hipóteses para uma e duas amostras. Experimentos multinomiais e tabelas de contingência. Análise de variância de um e dois critérios. Regressão e correlação.

**Bibliografia Básica:**

DEVORE, J.L. Probabilidade e estatística para engenharia e ciências. 1ª Ed. Editora Cengage. ISBN: 9788522128037. 656p. 2019.

TRIOLA, M.F. Introdução à Estatística. 11ª Ed. Editora LTC. ISBN: 9788521622062. 707p. 2013.

**Bibliografia Complementar:**

BRUCE, A.; BRUCE, P. Estatística prática para cientistas de dados: 50 conceitos essenciais. 1ª. Ed. ISBN: 978-8550806037. 392p. 2019.

GUERRA, S.; OLIVEIRA, P.F., McDONNELL, R.; GONZAGA, S. Ciência de Dados com R – Introdução. Disponível para download gratuito em: <https://cdr.ibpad.com.br>. [Acesso em: 07 Jun 2021].

LEVINE, D.M. Estatística - teoria e aplicações: usando Microsoft Excel em português. 6ª. Ed. Editora LTC. ISBN: 9788521620198. 804p. 2013.

MONTGOMERY, D.C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5ª. Ed. Editora LTC. ISBN: 9788521619024. 521p. 2013.

**3º PERÍODO**

**CAT207 – Química da atmosfera**

**Ementa:** Estrutura e composição química da atmosfera. Gases do efeito estufa, aerossóis e impacto no clima; Formação e destruição do Ozônio na Estratosfera. A qualidade do ar: Poluentes atmosféricos, fontes de emissão, impactos na saúde e no meio ambiente, níveis de referência (padrões de emissão e padrões de qualidade do ar). A meteorologia da poluição do ar: fenômenos que influenciam a remoção, o transporte e a formação de poluentes. Os modelos de qualidade do ar: classificação, abordagens e aplicações.

**Bibliografia Básica:**

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.

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.

**Bibliografia Complementar:**

Ahrens, C. D. Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.

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.

CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.

FINLAYSON-PITTS, B. J. & PITTS, J. N. Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere – Theory, Experiments, and Applications. Academic Press, 2000.

**CAT208 - Computação aplicada a ciências atmosféricas II**

**Ementa:** 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.

MANZANO, J. A. N. G. Estudo dirigido de FORTRAN. São Paulo: Érica. 2003.

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.

**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.

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.

McCracken, D. D. A Guide to Fortran Programming. New York: John-Wiley, 1967. 88 p.

### **IRN002 – Ecologia geral**

**Ementa:** Relação da Ecologia com outras ciências. Princípios básicos da estatística aplicados à Ecologia. Investigação ecológica e pensamento científico. Níveis de organização ecológica. Fatores limitantes, Dinâmica de populações. Comunidades. Ecossistemas. Interações entre espécies. A base evolutiva da Ecologia. Macroecologia e Biogeografia. Sucessão ecológica. Ecologia da Mata Atlântica. Agroecossistemas. Impactos das mudanças climáticas na biodiversidade.

#### **Bibliografia Básica:**

ODUM, E. P. 1988. Ecologia. Ed. Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro.

RICKLEFS, R.E. Economia da natureza. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. 606 p.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, J; HARPER, J. Fundamentos em Ecologia. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

COX, C.B. Biogeografia: uma abordagem ecológica e evolucionária. - 7a ed. - Rio de Janeiro: LTC, 2014.398.

GOTELLI, N.; ELLISON, A.M. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre: Artmed, 2011. 527 p.

KREBS, J.R. Introdução à ecologia comportamental. - São Paulo: Atheneu, 1996. 420.

PEREIRA, I.M. Restauração florestal da Mata Atlântica: aspectos ecológicos e silviculturais. Diamantina: UFVJM, 2018. 421 p.

PINTO-COELHO, R.M. Fundamentos em Ecologia. - Porto Alegre: Artmed, 2000. 252.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Londrina: Editora Planta, 2001. 327 p.

SILVA NETO, B. A questão agroecológica: uma perspectiva ecossocialista. - Curitiba: CRV, 2017.240.

### **FIS310 – Física II A**

**Ementa:** Gravitação. Oscilações. Ondas mecânicas. Som.

#### **Bibliografia Básica:**

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.

RESNICK, R.; Halliday, D; Krane, K.S. Física 2. Ed.LTC. 2003.

#### **Bibliografia Complementar:**

Alonso, M.; Finn, E.J. Física 1: Um curso universitário, Edgard Blucher. 1972.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. [xiii], 242. Inclui índice; il. color.; 28cm. ISBN 9788521615514.

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.

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.

### **FIS320 – Física II B**

**Ementa:** Fluidos. Temperatura, Calor e Primeira Lei da Termodinâmica. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica.

#### **Bibliografia Básica:**

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.

RESNICK, R.; Halliday, D; Krane, K.S.. Física 2. Ed.LTC. 2003.

#### **Bibliografia Complementar:**

Alonso, M.; Finn, E.J. Física 1: Um curso universitário, Edgard Blucher. 1972.

CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2007. [xiii], 242. Inclui índice; il. color.; 28cm. ISBN 9788521615514.

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.

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.

### **MAT00C – Cálculo C**

**Ementa:** Integrais Múltiplas e Cálculo Vetorial.

#### **Bibliografia Básica:**

Gonçalves, M. B.; Flemming, D. M. Cálculo B. Ed. Pearson. 2007.

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

Stewart, S. Cálculo 2. 5a edição. Ed. Thomson Learning. 2006.

**Bibliografia Complementar:**

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.

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.

**MAT00D - Equações Diferenciais A**

**Ementa:** Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Equações Diferenciais de Segunda Ordem, Equações Diferenciais de Ordem n, Sistemas de Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias.

**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, Coleção Matemática Universitária - IMPA, Rio de Janeiro, 2001

KREIDER, D.L.; KLULER, R. G.; OSTBERG, D. R. Equações Diferenciais. Ed. Edgard Blucher Ltda. 2002.

**Bibliografia Complementar:**

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.

DOERING, C. L.; LOPES, A. O. Equações diferenciais ordinárias. 3 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008

PERKO, L. Differential equations and dynamical systems. 3 ed. New York: Springer, 2001.

ZILL, D. G; CULLEN, M. R. Equações Diferenciais. Ed. São Paulo: Makron Books. 2003.

#### **4º PERÍODO**

##### **MAT00N - Cálculo numérico N**

**Ementa:** Sequência e Séries, Zeros Reais de Funções a Valores Reais, Resolução de Sistemas Lineares, Interpolação Polinomial, Ajuste de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados e Integração Numérica.

##### **Bibliografia Básica:**

BURDEN, R., FAIRES, J. D., Análise Numérica, 3ª Edição, Cengage Learning, 2016.

GUIDORIZZI, H. L., Um Curso de Cálculo, Vol IV, LTC, 2002.

MÁRCIA A. G. RUGGIERO, VERA L. R. Lopes, Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais, 2ª Edição, Pearson, 1996.

STEWART, J., Cálculo, Volume 2, 5ª Edição, Editora Thomson, 2006.

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

CHAPRA, S. C., CANALE, R. P., Numerical methods for engineers, 5th Edition, Boston: McGraw Hill Higher Education, 2006.

FILHO, F. F. C., Algoritmos numéricos, 2ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MILNE, W. E., Cálculo Numérico, São Paulo: Polígono, 1968.

SPERANDIO, D., MENDES, J. T., SILVA, L. H. M., Cálculo Numérico: Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos, São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

YANG, W. Y., Cao, W., Chung, T.-S., Morris, J., Applied Numerical Methods Using MATLAB, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

### **AST401 – Princípios de astronomia para ciências atmosféricas**

**Ementa:** Sistemas de Referência; Mecânica Celeste; Sistema Terra-Lua; Sol e Relações Sol-Terra; Sistema Solar; Terra no Contexto Cosmológico; Atmosferas Planetárias; Atividades Práticas Observacionais, Computacionais e Ensaios de Pesquisa.

#### **Bibliografia Básica:**

BOCZKO, R., Conceitos de Astronomia, 2ª Edição, Instituto Astronômico e Geofísico – USP, 2022. (versão online gratuita: [https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-01/2022\\_boczko\\_conceitos\\_astronomia.pdf](https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-01/2022_boczko_conceitos_astronomia.pdf))

HICKEL, G.R., Introdução à Astronomia e Astrofísica, Apostila das disciplinas AST088 e AST927, Instituto de Física e Química – UNIFEI, 2023.

OLIVEIRA FILHO, K.S., SARAIVA, M.F.O., Astronomia e Astrofísica, 4ª Edição, Editora Livraria da Física, 2017. (versão online gratuita: <http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>)

#### **Bibliografia Complementar:**

BARRY, R.G., CHORLEY, R.J., Atmosfera, Tempo e Clima, 9ª Edição, Editora Bookman, 2013.

HORVATH, J.E., ABCD da Astronomia e Astrofísica, Editora Livraria da Física, 2008.

MACIEL, W.J., Astronomia e Astrofísica, 2ª Edição, Instituto Astronômico e Geofísico – USP, 2022. (versão online gratuita: [https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-01/2022\\_maciel\\_astronomia\\_astrofisica-c.pdf](https://www.iag.usp.br/sites/default/files/2023-01/2022_maciel_astronomia_astrofisica-c.pdf))

SILVA, A.V.R., Nossa Estrela, O Sol, Editora Livraria da Física, 2006.

## **CAT209 – Termodinâmica da atmosfera**

**Ementa:** Leis dos Gases. 1ª e 2ª Lei da Termodinâmica. Água e suas transformações. Ar úmido. Estabilidade Atmosférica. Diagramas Termodinâmicos.

### **Bibliografia Básica:**

BOHREN, Craig F; ALBRECHT, Bruce A. Atmospheric thermodynamics. New York: Oxford University Press, 1998. 402. ISBN: 9780195099041.

TSONIS, A. An Introduction to Atmospheric Thermodynamics. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2007. 198 p.

Wallace, J. M.; Hobbs. Atmospheric Science: An introductory survey 2ª. ed. Academic Press, New York. 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

FERREIRA, C.; REBOITA, M.S. Índices de Instabilidade: o que são e para que servem? ISBN 978-65-00-04918-3, 2020. Disponível em [https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita\\_Indices\\_Instabilidade\\_28\\_08\\_2020.pdf](https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita_Indices_Instabilidade_28_08_2020.pdf)

SERWAY, Raymond A; JEWETT JR., John W. Física 2: para cientistas e engenheiros : volume 2: oscilações, ondas e termodinâmica. v. 2. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 213. ISBN: 8522110859, 8522110859.

SCHNEIDER, E. D.; SAGAN, D. Into the Cool: Energy Flow, Thermodynamics, and Life. University Of Chicago Press, 2006. 378 p.

VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNAKKE, Claus. Fundamentos da termodinâmica clássica. 4 ed. reimpr. São Paulo: Blucher, 2012. xii, 589. ISBN: 9788521201359.

Vianello, R.; Alves, A. Meteorologia básica e aplicações. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 1991, 460 p.

YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Física II: termodinâmica e ondas. 14a ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. 371. ISBN: 9788543005737.

## **CAT218 - 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 continuidade. Equações de Navier Stokes. Estudos de casos. Prevê-se visita técnica à UHE de Furnas no município de Guapé (MG).

### **Bibliografia Básica:**

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.

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. 296 p.

### **Bibliografia Complementar:**

Ahrens, C. D. Meteorology Today. An Introduction to Weather, Climate, and the Environment. 6a Edição. 2007.

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>

PEDLOSKY, J. Geophysical Fluid Dynamics. Springer Verlag. 2000.

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>

### **FIS410 – Física III**

**Ementa:** Carga elétrica. Campo eletrostático. Potencial eletrostático. Lei de Gauss. Capacitância. Dispositivos elétricos. Corrente e resistência elétrica. Circuitos. Campo magnético. Leis de Ampère, Faraday, Lenz e Biot-Savart. Indução e Indutância.

#### **Bibliografia Básica:**

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de Física Básica: Eletromagnetismo : volume 3. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. v. 3. 323 p.

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.

#### **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.

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.

Young, H. D.; Freedman, R. A. Física III Eletromagnetismo. Ed. Pearson Education. ISSN 9788588639. 2009.

### **EHD109 – Fundamentos de oceanografia física**

**Ementa:** Características teórica e prática sobre os fundamentos da dinâmica dos mares e oceanos. Prevê-se a realização de visita técnica a Ubatuba (SP).

#### **Bibliografia Básica:**

COLLING, A. (Ed.). Ocean Circulation. U.S.A: The Open University, 2007. 286 p. ISBN 978-0-7506-5278-0.

STEWART, R. H. Introduction to Physical Oceanography. Texas A & M University. 2008. 358 p.

TALLEY, L. D. et al. Descriptive physical oceanography: an introduction. 6<sup>a</sup> ed. Amsterdam: Elsevier, 2011. 555 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

CALAZANS, D. Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático. Pelotas. Ed. Textos, 2011. 461 p.

CASTELLO, J. P. & KRUG, L. C. Introdução às Ciências do Mar. 1 ed. Pelotas. Ed. Textos, 2015. 601 p.

GARRISON, Tom. Fundamentos de Oceanografia. Tradução da 7 ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 451 p.

MALEK-MADANI, R. Physical Oceanography: a mathematical introduction with Matlab. Boca Raton: CRC Press. 2012. 440 p.

PICKARD, G. L. Oceanografia física descritiva: uma introdução. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1974. 180 p.

## **5º PERÍODO**

### **CAT211 – Hidrometeorologia**

**Ementa:** Atmosfera, oceanos e continentes. meteorologia e o ciclo hidrológico. Umidade atmosférica. Água precipitável e 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. Elementos de hidrossedimentologia. Meio ambiente e os recursos hídricos. Mudanças climáticas e seus impactos nos recursos hídricos.

**Bibliografia Básica:**

MORAN, J. M.; MORGAN, M. D. Meteorology: The Atmosphere and the Science of Weather. New Jersey: Prentice-Hall. 1997. Bibliografia Complementar:

PINTO, Nelson L. Souza et al. Hidrologia Básica. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1976.

TUCCI, Carlos E. M. Org. Hidrologia: ciência e aplicação. 4 ed. 4 reimpr. Porto Alegre: ABRH, 2012. ISBN: 9788570259240.

**Bibliografia Complementar:**

CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

COLLISCHONN, W; DRONELLES, F. Hidrologia para engenharia e ciências ambientais. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013. ISBN: 9788588686342.

GARCEZ, Lucas Nogueira; ALVAREZ, Guillermo Acosta. Hidrologia. 2 ed. rev e atual. São Paulo: Blucher, 2017. 291. ISBN: 8521201699, 9788521201694.

GRIBBIN, John E. Introdução à Hidráulica, Hidrologia e gestão de águas pluviais. São Paulo: Cengage Learning, 2009. ISBN: 8522106355, 8522106355.

HARTMANN, D. L. Global Physical Climatology. London, Academic Press. 1994.

NAGHETTINI, Mauro; PINTO, Éber José de Andrade. Hidrologia estatística. Belo Horizonte: CPRM, 2007.

RIGHETTO, Antônio Marozzi. Hidrologia e recursos hídricos. São Carlos: EESC/USP, 1998.

**CAT210 – Radiação atmosférica**

**Ementa:** Grandezas radiométricas. Leis da radiação de corpo negro. Relações astronômicas da posição Terra-Sol. Radiação solar e terrestre. Medição de radiação. Absorção e espalhamento por moléculas, partículas de aerossol e gotículas. Principais

fenômenos ópticos na atmosfera. Equação de transferência radiativa. Balanços de radiação na atmosfera e no solo. Taxas de aquecimento/resfriamento.

**Bibliografia Básica:**

LIOU, K. N. An Introduction to Atmospheric Radiation. San Diego: Elsevier Science. ISBN: 9780124514515. 608p. 2002.

YAMASOE, M. A.; CORREA, M. P. Processos Radiativos na Atmosfera. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos. ISBN: 9788579752292. 142p. 2016.

**Bibliografia Complementar:**

BOHREN, C. F.; CLOTHIAUX, E. E. Fundamentals of Atmospheric Radiation: An introduction with 400 problems. Wiley - VCH Verlag GmbH. ISBN: 9783527405038. 2010. 472p. 2006.

COAKLEY, J.; YANG, P. Atmospheric Radiation: A primer with illustrative solutions. Germany: Wiley - VCH Verlag GmbH. ISBN: 9783527411375. 304p. 2014.

IQBAL, M. An introduction to solar radiation. Academic Press. ISBN: 9780123737508. 390p. 2012.

PETTY, G. W. A first course in atmospheric radiation. Sundog Publishing. ISBN: 9780972903318. 452p. 2006

WALLACE, J. M.; HOBBS, P. V. Atmospheric Science: An introductory survey. 2ª. ed., Academic Press. ISBN: 9780127329512. 504 p. 2006.

**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. Vórtices. Força de Coriolis. Ondas. Influências do relevo e cobertura do solo para processos atmosféricos.. Número de Reynolds. Experimentos em túneis de vento. 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)

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.

Oceanografia Dinâmica. Apostila de Aula. Paulo Polito – IOUSP. <http://pt.scribd.com/doc/21089720/Oceanografia-Dinamica>

Revista Brasileira de Ensino de Física. Disponível: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/>

Vídeos sobre experimentos em Mecânica de Fluidos Geofísicos. Vídeos. Disponível: <http://web.mit.edu/hml/ncfmf.html>

### **FIS510 – Física IV A**

**Ementa:** Oscilações eletromagnéticas. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Óptica geométrica. Óptica física.

### **Bibliografia Básica:**

CHAVES, A. *Física III*. Reichmann. 2001

NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica 3*. Edgard Blücher. 2007.

NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica 4*. Edgard Blücher. 2008.

**Bibliografia Complementar:**

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.

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.

**MAT00E – Equações diferenciais B**

**Ementa:** Transformada de Laplace, Séries de Fourier e Equações Diferenciais Parciais e Equações Diferenciais Ordinárias não Lineares.

**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.

### **CAT212 – Microfísica de nuvens de eletricidade atmosférica**

**Ementa:** Nucleação Homogênea. Nucleação Heterogênea. Nuvens Quentes. Nuvens Frias. Tempestades. Circuito Elétrico Atmosférico Global. Estrutura Elétrica das Nuvens de Tempestade. Mecanismos de Eletrificação. Física de Relâmpagos. Detectores de Relâmpagos.

#### **Bibliografia Básica:**

AHRENS, C. D.; HENSON, R. Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment. Décima primeira edição. Boston: Brooks Cole, 2015. 640 p.

MACGORMAN, D. R.; RUST, W. D. The electrical nature of storms. Primeira edição. Nova York: Oxford University Press, 1998. 422 p.

PRUPPACHER, H. R.; KLETT, J. D. Microphysics of clouds and precipitation. Segunda edição. Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers, 2010. 954 p.

ROGERS, R. R.; YAU, M. K. A short course in cloud physics. Terceira edição. New York: Elsevier, 1989. 290 p.

WALLACE, JOHN M.; HOBBS, PETER V. Atmospheric Science: an introductory survey. Segunda edição. Canada: Elsevier Academic Press, 2006. 483 p.

**Bibliografia Complementar:**

COTTON, W.R.; BRYAN, G.; HEEVER, S. Storm and Cloud Dynamics. Second Edition (International Geophysics), Academic Press, 2010. 820 p.

HOUZE Jr., R. A. Cloud dynamics. San Diego: Academic Press, 1993. 573 p.

RAKOV, V. AND UMAN, M. Lightning: physics and effects. Cambridge University Press, 2007. 700 p.

RAKOV, V. A. Fundamentals of Lightning. Cambridge University Press. 2016. 248 P.

ROGERS, R. R. A short course in cloud physics. 3<sup>a</sup> ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1989. 304 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.

**6º PERÍODO**

**CAT213 - Computação aplicada às ciências atmosféricas III**

**Ementa:** GrADS: sintaxe, estruturas de controle, leitura e escrita de arquivos, gráficos e mapas. Python: introdução à linguagem nativa, Numpy, bibliotecas para trabalhar com dados NetCDF e geração de gráficos e mapas.

**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. 2016. GrADS aplicado às Ciências Atmosféricas. Apostila do Curso de CAT. Disponível em [meteorologia.unifei.edu.br](http://meteorologia.unifei.edu.br)

Reboita, M.S. 2021. Python: dados multidimensionais. Apostila do Curso de CAT. Disponível em [meteorologia.unifei.edu.br](http://meteorologia.unifei.edu.br)

**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)

Kodama, C. 2006: Scripts: Disponível em <http://kodama.fubuki.info/wiki/wiki.cgi/GrADS/script?lang=en>

GrADS-aholic!: s/d <https://gradsaddict.blogspot.com/2013/05/basics-of-scripting.html>

McKinney, W. 2018: Python para Análise de Dados - Tratamento de Dados com Pandas, Numpy e Ipython. São Paulo, NOVATEC.

OPEN GRADS tutorial. Disponível: <http://opengrads.org/>

**CAT214 - Dinâmica da atmosfera I**

**Ementa:** Forças Fundamentais e Aparentes. Coordenadas verticais. Leis Básicas de Conservação em Coordenadas Esféricas e em um Sistema em Rotação. Aplicações Elementares das Equações Básicas. Atmosferas Barotrópicas e Baroclínicas. Circulação e Vorticidade.

**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:**

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.

PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

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. Estimativa de precipitação. Rastreamento de sistemas convectivos. Estimativa de descargas elétricas por satélite. Estimativa de índices de vegetação. Estimativa de focos de queimadas. Sondagem atmosférica. Prevê-se a realização de visita técnica à empresa pública ou privada que oferece serviços de monitoramento e previsão de tempo como Climatempo e CEMADEN.

#### **Bibliografia Básica:**

FERREIRA, N. J. *Aplicações ambientais brasileiras dos satélites NOAA e TIROS-N*. Oficina de texto, 2004. 271 p.

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.

#### **Bibliografia Complementar:**

AHRENS, C. D. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. Seventh Edition. Brooks Cole. 2002.

LIU, K. N. *An Introduction to Atmosphere Radiation*. 2a ed., Academic Press, 2002. 58s p.

MENZEL, W. P. Remote sensing applications with meteorological satellites. Madison, 2006. 307p. Disponível em:

<https://cimss.ssec.wisc.edu/rss/benevento/source/AppMetSat06.pdf>

WALLACE, J. M.; HOBBS. Atmospheric Science: An introductory survey, 2<sup>a</sup>. ed. Academic Press, New York. 2006.

YAMASOE, M. A.; CORREA, M. P. Processos Radiativos na Atmosfera. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2016. 142p.

### **CAT219 - Agrometeorologia**

**Ementa:** Introdução à agrometeorologia; Elementos do tempo e clima importantes na agropecuária. Radiação solar, balanço de energia e condicionantes da produtividade vegetal. Estimativa das produtividades e quebras de produtividade. Temperatura do ar e do solo como fator agrometeorológico. Umidade do ar, orvalho, duração do período de molhamento e alertas fitossanitários. Água no sistema solo-planta-atmosfera. Geadas. Importância Agrometeorológica do vento. Evaporação e Evapo(transpiração). Balanços hídricos. Classificações climáticas. Zoneamentos Agroclimáticos.

#### **Bibliografia Básica:**

BERGAMASCHI, HOMERO; BERGONCI, JOÃO ITO. As plantas e o clima: princípios e aplicações. Guaíba: Agrolivros, 2017. 352p.

HODGES, T. Predicting crop phenology. Boca Raton: CRC Press, 1991. 233 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Monteiro. J.E.B.A. (Organizador). Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola. INMET: Brasília. 2009, 530p.

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.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. Solo, planta e atmosfera: conceitos processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004, 478p.

STIGTER, KEES Applied Agrometeorology. 1ed. Springer. 2010, 1100p. Disponível em:

<http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/atmospheric+sciences/book/978-3-540-74697-3> ou Disponível em:

[http://ebookey.org/Applied-Agrometeorology\\_1168552.html](http://ebookey.org/Applied-Agrometeorology_1168552.html)

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).

MAVI, H.S.; TUPPER, G.J. **Agrometeorology: Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture.**

1ed. CRC Press. 2004, 447p. Disponível em:

[http://ebookey.org/Agrometeorology-Principles-and-Applications-of-Climat-Studies-in-Agriculture\\_246102.html](http://ebookey.org/Agrometeorology-Principles-and-Applications-of-Climat-Studies-in-Agriculture_246102.html)

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.

### **CAT220 – Meteorologia sinótica I**

**Ementa:** Definição de Meteorologia Sinótica. Climatologia dinâmica da troposfera da América do Sul (precipitação e temperatura; principais sistemas meteorológicos); Conceitos Básicos aplicados à Meteorologia Sinótica. Estabilidade Atmosférica. Tipos de nuvens e sua relação com o quadro sinótico; Massas de Ar. Frentes e Frontogênese. Jatos de altos níveis. Esteiras Transportadoras. Ciclones e Ciclogênese. Cartas meteorológicas e dados sinóticos (plotagens, interpretação e análise). Baixas Térmicas. Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis. Anticiclones e Bloqueios. Orvalho,

geada e nevoeiro. Equação de Sutcliffe para o Desenvolvimento de Sistemas de Latitudes Médias. Prática de análise 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.

FERREIRA, C.; REBOITA, M.S. Índices de Instabilidade: o que são e para que servem? ISBN 978-65-00-04918-3, 2020. Disponível em [https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita\\_Indices\\_Instabilidade\\_28\\_08\\_2020.pdf](https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita_Indices_Instabilidade_28_08_2020.pdf)

KOUSKY, V.E.; ELIAS, M. Meteorologia Sinótica: Parte I (INPE-2605-MD/021), 1983. Disponível em [meteorologia.unifei.edu.br](http://meteorologia.unifei.edu.br)

YNOUE, R. Y.; AMBRIZZI, T.; REBOITA, M. S.; SILVA, G. A. M. da. Meteorologia: noções básicas. Oficina de Textos, São Paulo, 2017.

**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>

CLIMANÁLISE - Edição Especial de 10 Anos. 1996 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.

MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.

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.

## **7º PERÍODO**

### **CAT221 – Meteorologia sinótica II**

**Ementa:** Plotagem dos campos meteorológicos através de softwares. Circulações Locais e Monção. Zona de Convergência Intertropical. Jatos de Baixos Níveis. Convecção amazônica e a alta da Bolívia. Vórtices ciclônicos de altos níveis nas cercanias do nordeste. Zona de Convergência do Atlântico Sul. Sistemas Convectivos de Mesoescala (complexos convectivos de mesoescala e linhas de instabilidade). Ondas de Leste. Prática de Análise e 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.

FERREIRA, C.; REBOITA, M.S. Índices de Instabilidade: o que são e para que servem? ISBN 978-65-00-04918-3, 2020. Disponível em [https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita\\_Indices\\_Instabilidade\\_28\\_08\\_2020.pdf](https://meteorologia.unifei.edu.br/produtos/skewt/src/Ferreira&Reboita_Indices_Instabilidade_28_08_2020.pdf)

KOUSKY, V.E.; ELIAS, M. Meteorologia Sinótica: Parte I (INPE-2605-MD/021), 1983. Disponível em [meteorologia.unifei.edu.br](http://meteorologia.unifei.edu.br)

YNOUE, R. Y.; AMBRIZZI, T.; REBOITA, M. S.; SILVA, G. A. M. da. Meteorologia: noções básicas. Oficina de Textos, São Paulo, 2017.

#### **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>

CLIMANÁLISE - Edição Especial de 10 Anos. 1996 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/index1.html>.

MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. Mesoscale Meteorology in Midlatitudes. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.

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.

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.

Tempo e Clima no Brasil. Ed. Cavalcanti, Iracema F. A.; Ferreira, Neslon J. 1ª Edição, Oficina Textos, 2009.

### **CAT222 – 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:**

BARRY, R.G.; CHORLEY R.J. Atmosphere, Weather and Climate. Ninth Edition, Routledge, 2010.

HARTMANN, D. L. Global Physical Climatology. London, Academic Press, 1994.

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

**Bibliografia Complementar:**

BRIDGMAN, H.A.; OLIVER, J. E. The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections. Cambridge University Press, 2006.

CAVALCANTI, I. F. A. (Org.) et al. Tempo e clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 463 p.

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.

PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. Physics of Climate. New York, American Institute of Physics, 1992.

**CAT215 – Dinâmica da atmosfera II**

**Ementa:** Sistema quase-geostrófico. Derivação e interpretação da equação da tendência, equação Omega, Vetor Q e conservação de vorticidade potencial. 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. 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:**

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.

PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

VIANELLO, R.; ALVES, A. *Meteorologia básica e aplicações*. Imprensa Universitária, Viçosa, MG. 1991.

### **CAT016 – Radares: Uso e aplicações em ciências atmosféricas**

**Ementa:** Histórico do radar. Conceitos básicos dos radares. Ondas eletromagnéticas. 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. Integração de radares. Prevê-se a realização de visita técnica à empresa pública ou privada que oferece serviços de monitoramento e previsão de tempo como Climatempo e CEMADEN.

#### **Bibliografia Básica:**

BATTAN, L. J. *Radar observation of the atmosphere: A revised and enlarged edition of "Radar Meteorology"*. Chicago: University of Chicago Press, 1973. 324 p.

RAUBER, R. M.; NESBITT, S. W. *Radar meteorology: A first course*. Primeira edição: Wiley-Blackwell, 2018. 488 p.

RINEHART, R. E. *Radar for meteorologists*. Quinta edição: Rinehart Publications, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

DOVIAK, R. J.; ZRNIC, D. S. *Doppler radar and weather observations*. Segunda edição: Dover publications, 1993. 652 p.

BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. *Polarimetric doppler weather radar: principles and applications*. Primeira edição: Cambridge University Press, 2001, 664p.

BRINGI, V. N.; THURAI, M.; HANNESSEN, R. *Dual-polarization weather radar handbook*. Segunda edição: Neuss: Selex-Gematronik, 2007. 171 p.

BUJUKBAS et al. Training material on weather radar systems. 2006. Disponível em: [https://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-88\\_TM-Radars/IOM-88\\_Training\\_Radar.pdf](https://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-88_TM-Radars/IOM-88_Training_Radar.pdf)

DOVIAK, R. J.; ZRNIC, D. S. Doppler radar and weather observations. Segunda edição: Dover publications, 1993. 652 p.

DUDA, J., 2007: How to use and interpret doppler weather radar. Disponível em: <http://www.d4n.nl/files/docs/How%20to%20read%20and%20interpret%20weather%20radar.pdf>.

Weather Radar Fundamentals. COMET MetEd. The University Corporation for Atmospheric Research. Disponível em: [https://www.meted.ucar.edu/radar/basic\\_wxradar/index.htm](https://www.meted.ucar.edu/radar/basic_wxradar/index.htm)

## **8º PERÍODO**

### **CAT217 – 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:**

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.

JACOBSON, M. Z. *Fundamentals of Atmospheric Modeling*. Cambridge University Press, USA, 1999, 656 pp.

MARKOWSKI, P.; RICHARDSON, Y. *Mesoscale Meteorology in Midlatitudes*. Wiley-Blackwell, 2010, 407 p.

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.

WILKS, D. S. *Statistical methods in the atmospheric sciences*, Academic Press, San Diego. 2006, 467 p.

**CAT216 – Laboratório de previsão de tempo**

**Ementa:** Prática da previsão do Tempo com ênfase na previsão local e regional. Elaboração de boletins meteorológicos. Desenvolvimento de atividades de extensão associadas à divulgação da previsão do tempo.

**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 2<sup>a</sup>. ed. Academic Press, New York. 2006.

**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.

Oech, R.V. UM “TOC” NA CUCA. Livraria Cultura, 1995.

## **ANEXO B**

### **EMENTAS E BIBLIOGRAFIA DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS**

#### **2º PERÍODO**

##### **CAT304 – 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.

### **CAT305 – 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.]: Springer 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.). Genebra: 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.

### **CAT306 – Metodología 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:**

APPOLINÁRIO, F. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 209 p., 2009.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. Introdução a metodologia científica. 9. Petropolis: Vozes, 104 p., 1997.

KOCHE, J. C. Fundamentos de Metodologia Científica. 7. Porto Alegre: Vozes, 132 p., 1982.

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.

REY, L. Planejar e redigir Trabalhos Científicos. São Paulo: Edgard Blucher, 240 p., 1987.

**CAT307 – 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:**

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.

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.

JENSEN, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 598 p., 2009.

**Bibliografia complementar:**

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/>

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.

**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**

**CAT308 – 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:**

DME/ESALQ . Piracicaba. 230 p., 1994.

GOMES, F. P. Curso de Estatística Experimental. 15ª ed. Piracicaba: FEALQ, 451 p., 2009.

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. 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.

STORCK, L., ESTEFANEL, V., GARCIA, D.C, LOPES, S.J. Experimentação Vegetal 3ª Ed. Santa Maria: UFSM, 2011. 198p.

**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.

**IRN015 - TÓPICOS DE EXTENSÃO EM TECNOLOGIAS, SOCIEDADE E RECURSOS NATURAIS**

**Ementa:** Dimensões da extensão universitária. Gestão de projetos: gerenciamento de tempo e prazos, de pessoas, de riscos, de custo, etc. *Soft skills*: habilidades de liderança e trabalho em equipe, comunicação, colaboração multidisciplinares e com as diferenças socioculturais. Relações interpessoais. Motivação. Processos criativos. Solidariedade, direitos humanos e justiça. Cultura. Tecnologia e Trabalho. Sustentabilidade e Recursos Naturais.

**Bibliografia Básica:**

COSTA, Adriana Bastos; PEREIRA, Fernanda da Silva. Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática – como gerenciar projetos de sucesso, Editora Intersaberes, Pearson. 2019.

MELLO, Cleyson de Moraes; ALMEIDA NETO, José R. Moura de Almeida; PETRILLO, Regina Pentagna. Curricularização da Extensão Universitária. Teoria e Prática. Freitas Bastos Editora, 2020.

ONU, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>

**Bibliografia Complementar:**

DRUMMOND, Virginia Souza. Confiança e liderança nas organizações. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. 2012. Disponível em <https://proex.ufsc.br/files/2016/04/Pol%C3%ADtica-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-e-book.pdf>

GADOTTI, Moacir. Extensão universitária: Para quê?. IPF. 2017. Disponível em [https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o\\_Universit%C3%A1ria\\_-\\_Moacir\\_Gadotti\\_fevereiro\\_2017.pdf](https://www.paulofreire.org/images/pdfs/Extens%C3%A3o_Universit%C3%A1ria_-_Moacir_Gadotti_fevereiro_2017.pdf)

KUAZAQUI, Edmir (org.). Liderança e criatividade em negócios, São Paulo. Cengage Learning, 2006.

PREDEBOM, José. Criatividade. 8ª Ed. Pearson, 2013.

**4º PERÍODO**

**EDU968 - Diversidade e inclusão I**

**Ementa:** Exclusão Social: As noções de Discriminação, Preconceito e Estereótipos. Inclusão Social: Valores, Democracia e Direitos Humanos. A dialética inclusão/exclusão nas dimensões de raça-etnia, classe / condição social, gênero e aspecto físico.

**Bibliografia básica:**

ARAÚJO, Ulisses F; AQUINO, Júlio Groppa. Os direitos humanos na sala de aula: a ética como tema transversal. São Paulo: Moderna, 2001.

GOFFMAN, Erving. Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SAWAIA, Bader. As artimanhas da exclusão: análise psicossocial e ética da desigualdade social. 13ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

**Bibliografia Complementar:**

BÓGUS, Lúcia. Desigualdades e questão social. 3ª ed. São Paulo: EDUC, 2011.

KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. Diálogos com a diversidade: sentidos da inclusão. Campinas: Mercado de Letras, 2011.

MARTINS, José de Souza. Exclusão social e a nova desigualdade. São Paulo: Paulus, 1997.

NUNES, Sylvia da Silveira. A persistência do racismo contra negros: contribuições da psicologia. Florianópolis: Premier, 2011.

PATTO, Maria Helena Souza. A cidadania negada: políticas públicas e formas de viver. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2010.

### **CAT312 – Fisiologia de plantas sob estresse**

**Ementa:** Introdução, estresses abióticos, estresse luminoso e CO<sub>2</sub>, estresse térmico, estresse hídrico e resistência à seca, demais tipos de estresses, aclimatação, adaptação e tolerância, rotas de sinalização ativadas em resposta ao estresse abiótico.

#### **Bibliografia Básica:**

LAMBERS, H.; OLIVEIRA, R.S. 2019. **Plant Physiological Ecology**. 3ª ed. Suíça: Springer. 736p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2010. **Plant Physiology**. 5ª ed. Online. Disponível em: <http://www.plantphys.net>

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M., MURPHY A. 2017. **Plant physiology and development**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed. 858p.

#### **Bibliografia Complementar:**

KERBAUY, G. B. 2019. **Fisiologia Vegetal**. 3ª ed. Guanabara Koogan, 2019.

MARENCO, R. A; LOPES, N.F. 2009. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3a. ed. atual e ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV. 486 p

MORISON, J.I.L.; MORECROFT, M.D. 2006. **Plant Growth and Climate Change**. Oxford: Blackwell. 213p.

## **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:**

DOLABELA, F. O Segredo de Luisa. Cultura Editores Associados, 1999.

DORNELAS, J.C. Empreendedorismo: Transformando Idéias em Negócios. Ed. Campus. 2008.

ENDEAVOR - Licença Fundação Kauffman FASTTRAC. Bota Pra fazer: Crie seu Próprio Negócio. Publit Soluções Editoriais. 2010.

**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.

LOPES, R. M.. Educação Empreendedora. Editora Campus, 2010.

OECH, R.V. UM “TOC” NA CUCA. Livraria Cultura, 1995.

TACHIZAWA, T.; FARIA, M. S. Criação de novos negócios: gestão de micro e pequenas empresas. Rio de Janeiro: FGV, 260 p., 2002.

**EAM054 – Avaliação do ciclo de vida**

**Ementa:** Aspectos históricos da ACV; Etapas da ACV: Escopo, Inventário, Avaliação e Interpretação; Métodos de avaliação do impacto do ciclo de vida; Ferramentas para ACV; Pegada de Carbono e Pegada Hídrica; Tópicos especiais.

**Bibliografia Básica:**

ABNT NBR ISO 14040. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e estrutura. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2014. 21 páginas. 2. ABNT NBR ISO 14044. Gestão ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e orientações. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2014. 46 páginas. 3. ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment -Detailed guidance. Disponível em:

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/78e153d6-2f1f-468d-9808-7e42ef665899/language-en>

**Bibliografia complementar:**

Guinée, J.B. Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards. Disponível em: <https://www.springer.com/gp/book/9781402002281>.

Hoekstra, A. Y.; Chapagain, A. K.; Aladaya, M. M.; Mekonnen, M. M. Manual de Avaliação da Pegada Hídrica - Estabelecendo o padrão global. Water Footprint Network, 2011. 216 páginas.

**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:**

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.

HARTMANN, D.L. Global Physical Climatology. London, Academic Press, 1994.

**Bibliografia Complementar:**

BRIDGMAN, H.A.; OLIVER, J.E. The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections. Cambridge University Press, 2006.

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.

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.

## **6º PERÍODO**

### **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.

KWON, Y. W.; BANG, H. *The Finite Element Method using Matlab*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 1997.

YANG, W. Y. et al. *Applied Numerical Methods using Matlab*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2005.

#### **Bibliografia complementar:**

CUSHMAN-ROISIN, B.; BECKERS, J. M. *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects*, vol. 101, 2nd 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.

STEWART, R. H. *Introduction to Physical Oceanography*, 1st edition, 2009.

TALLEY L. D. *Descriptive Physical Oceanography: An Introduction*, 6th edition, 2011.

## **7º PERÍODO**

### **CAT301 – 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. Atividade extensionista: desenvolvimento pelos discentes de material de divulgação em mídias oficiais sobre estudos de impacto, adaptação e vulnerabilidade às mudanças climáticas em Minas Gerais.

**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:**

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.

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>

### **CAT308 – 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:**

DME/ESALQ . Piracicaba. 230 p., 1994.

GOMES, F. P. Curso de Estatística Experimental. 15ª ed. Piracicaba: FEALQ, 451 p., 2009.

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. 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.

STORCK, L., ESTEFANEL, V., GARCIA, D.C, LOPES, S.J. Experimentação Vegetal 3ª Ed. Santa Maria: UFSM, 2011. 198p.

**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.

**CAT302 – Práticas extensionistas aplicada à agrometeorologia**

**Ementa:** Delimitações das necessidades térmicas e hídricas das principais culturas agrícolas cultivadas no sul de Minas Gerais. Criação e análise de banco de dados agrometeorológicos. Elaboração de prognósticos climáticos sazonais para a precipitação, temperatura mínima e máxima do ar. Elaboração e divulgação de boletins meteorológicos e agrometeorológicos com orientações gerais e específicas para as principais culturas agrícolas cultivadas em Minas Gerais. Elaboração de alertas agrometeorológicos.

**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, KEES Applied Agrometeorology. 1ed. Springer. 2010, 1100p. Disponível em:<http://www.springer.com/earth+sciences+and+geography/atmospheric+sciences/b>

ook/978-3-540-74697-3 ou Disponível em:  
[http://ebookey.org/Applied-Agrometeorology\\_1168552.html](http://ebookey.org/Applied-Agrometeorology_1168552.html)

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, Tércio ; SILVA, G. A. M. Meteorologia: Noções Básicas. 1A. ed. São Paulo, São Paulo, Brasil: Oficina de Textos, 2017. v. 1. 184p

### **Bibliografia Complementar:**

REBOITA, M. S.; KRUSCHE, Nisia; Ambrizzi, T; DA ROCHA, R. P. Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul. Terrae Didatica (Impresso), v. 8, p. 34-50, 2012.

REBOITA, M. S.; GAN, M. A.; DA ROCHA, R. P.; AMBRIZZI, Tércio . Regimes de Precipitação na América do Sul: Uma Revisão Bibliográfica. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 25, p. 185-204, 2010.

REBOITA, M. S.; DIAS, CÁSSIA GABRIELE; DUTRA, LÍVIA MÁRCIA MOSSO; ROCHA, Rosmeri Porfírio da ; LLOPART, MARTA. Previsão Climática Sazonal para o Brasil Obtida Através de Modelos Climáticos Globais e Regional. REVISTA BRASILEIRA DE METEOROLOGIA, v. 33, p. 207-224, 2018.

SOUZA, C. A.; REBOITA, M.S. Ferramenta para o Monitoramento dos Padrões de Teleconexão na América do Sul. REVISTA TERRAE DIDATICA, v. 17, p. e02109, 2021.

### **CAT310 – 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:**

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.

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.

#### **Bibliografia complementar:**

HENDERSON-SELLERS, A. *Climate Whispers: Media Communication About Climate Change*. *Climatic Change*, v. 40, 421-456, 1998.

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>.

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.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=9159](http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9159)

#### **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. Prevê-se visita técnica à UHE de Furnas no município de Guapé (MG).

#### **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: Fundação Brasileira de Direito Econômico, 226 P., 1994.

**Bibliografia complementar:**

AHRENS, C. D. *Meteorology today: an introduction to weather, climate, and the environment*. 9ª ed. Belmont, USA: Brooks/Cole, 549 p., 2009.

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.

BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. *Atmosphere, weather, and climate*. 9ª ed. London: Taylor & Francis Group, 516 p., 2010.

*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).

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.

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.

**EHD019 – Processos litorâneos e estuarinos**

**Ementa:** Introdução ao estudo dos estuários, Classificação dos estuários, Forçantes da circulação e mistura, Propriedades físicas e experimentos, Redução e análise de dados experimentais, Transporte de concentrações de propriedades conservativas na zona de mistura, Modelo do Prisma de Maré, Tempo de Descarga, Implicações das alterações climáticas na dinâmica estuarina e costeira.

**Bibliografia Básica:**

CALAZANS, D. , Estudos Oceanográficos: do Instrumental ao Prático, Textos, 1a Ed., 2011.

MIRANDA, L.B., CASTRO, B.M. e KJERFVE, B., Princípios de Oceanografia Física de Estuários, Editora EDUSP, (2002).

NIELSEN, P. Coastal and estuarine processes. U.S.A.: World Scientific Publishing, 343 p., 2009.

VALLE-LEVINSON, A. Contemporary issues in estuarine physics. New York: Cambridge, 315 p., 2010.

**Bibliografia complementar:**

CASTELO, J. P & KRUG, L. C., Introdução às Ciências do Mar, vol. 16, Textos, 1a ed., 2015.

DRONKERS, J., Dynamics of Coastal Systems. Advanced Series on Ocean Engineering , Volume 25, Editora World Scientific, 2005.

DYER, Keith R., Estuaries, Editora John Wiley and Sons. London, 2nd edição, (1997)

GARRISON, T., Fundamentos de Oceanografia, Cengage Learning, 2a ed., 2016.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lúcia Del Bianco; MADUREIRA, Lauro Saint-Pastous (Orgs.), O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na Região Sudeste-Sul do Brasil, Editora EDUSP, 2006.

**8º PERÍODO**

**CAT309 – 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.

HASTENRATH, S. *Climate Dynamics of the Tropics*. Kluwer Academic Publishers, 1991.

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.

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>.

PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

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.

**CAT313 – Introdução à modelagem numérica do clima**

**Ementa:** História e conceitos básicos, sistema climático, evidências das mudanças climáticas e projeções climáticas, teleconexões, estrutura dos modelos climáticos, análise de eventos extremos, prática com dados de modelos climáticos.

**Bibliografia Básica:**

AMBRIZZI, T., REBOITA, M. S., DA ROCHA, R. P., & LLOPART, M. (2019). The state of the art and fundamental aspects of regional climate modeling in South America. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1436(1), 98-120.

PEIXOTO, J. P.; OORT, A. R. *Physics of Climate*. New York, American Institute of Physics, 1992.

REBOITA, M. S., AMBRIZZI, T., CRESPO, N. M., DUTRA, L. M. M., FERREIRA, G. W. D. S., REHBEIN, A., ... & SOUZA, C. A. D. (2021). Impacts of teleconnection patterns on South America climate. *Annals of the New York Academy of Sciences*.

YNOUE, R.; REBOITA, M.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A., 2017: *Noções básicas de meteorologia*. Oficina Textos, São Paulo.

### **Bibliografia complementar:**

EMANUEL, K. (2018). *What we know about climate change*. MIT Press. Disponível online.

IPCC, 2021: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. Disponível em <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

TRENBERTH, Kevin E.; TRENBERTH, Kevin E. (Ed.). *Climate system modeling*. Cambridge University Press, 1992.

### **CAT314 – Ferramentas de previsão de curtíssimo prazo (nowcasting)**

**Ementa:** Fundamentos de previsão de curtíssimo prazo. Principais medidas realizadas por satélites. Principais medidas realizadas por radares. Técnicas pré-convectivas. Técnicas de iniciação convectiva. Técnicas de sistema maduro. Técnicas de sistemas de previsão. Elaboração e fornecimento de produtos e aplicações de nowcasting para a população local.

### **Bibliografia Básica:**

BROWNING, K. A. *Local weather forecasting*. Proceedings of the Royal Society of London, Series A, v.371, p.179-211, 1980.

MASS, C. *Nowcasting: the next revolution in weather prediction*. Bulletin of the American meteorological Society, 2011.

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>.

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.

### **Bibliografia complementar:**

BRINGI, V.; CHANDRASEKAR, V. *Polarimetric doppler weather radar: principles and applications*. Primeira edição. New York: Cambridge University Press, 636 p., 2001.

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.

KIDDER, S. Q.; VONDDER HAAR, T. H. *Satellite meteorology: an introduction*. Primeira edição. San Diego: Academic Press, 466 p., 1995.

RINEHART, R. E. *Radar for Meteorologists*. Quinta edição. Nevada Missouri: Rinehart Publications, 2010. 482 p.

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>

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.

### **CAT320 – 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 com vistas à divulgação para a comunidade.

**Bibliografia Básica:**

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.

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.

**Bibliografia complementar:**

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.

HENDERSON-SELLERS, A. *Climate Whispers: Media Communication About Climate Change*. *Climatic Change*, v. 40, 421-456, 1998.

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>.

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)

**CAT303 – Dinâmica do oceano**

**Ementa:** Introdução ao sistema Oceano-Atmosfera. Forças atuantes no Oceano. Leis de conservação na água do mar. Escala dos processos no Oceano. Correntes sem

atrito. Vorticidade. Corrente com atrito. Modelos de circulação de superfície. Circulação termohalina. Ondas influenciadas pela rotação da Terra.

**Bibliografia Básica:**

MALEK-MADANI, R. Physical Oceanography: a mathematical introduction with Matlab. Boca Raton: CRC Press. 2012. 440 p.

POND, S.; PICKARD, G. L. Introductory Dynamical Oceanography. 2<sup>a</sup> ed. Amsterdam: Elsevier, 2007. 329 p.

STEWART, R. H. Introduction to Physical Oceanography. Texas A & M University. 2008. 358 p.

**Bibliografia Complementar:**

GILL, A. E. Atmosphere ocean dynamics. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2008. 662 p.

LEMES, M. A. M.; MOURA, A. D. Fundamentos de dinâmica aplicados à Meteorologia e Oceanografia. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2002. 296 p.

SOUZA, R. B. Oceanografia por satélites. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 336 p.

THOMSON, R. E.; EMERY, W. J. Data Analysis Methods in Physical Oceanography. 3th ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. 716 p.

VALLIS, G. K. Atmospheric and oceanic fluid dynamics: fundamentals and large-scale circulation. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 745 p.

ANEXO C

**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  
-----, nº -----

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](mailto:fassis@unifei.edu.br)

**ANEXO D**

**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**

<b>Nome do aluno:</b> _____	<b>Matrícula:</b> _____
<b>Curso:</b> _____	<b>Campus:</b> _____
<b>E-mail:</b> _____	
<b>Nome do Coordenador de Estágio:</b> _____	
<b>Requerimento de matrícula referente ao ( ) 1º ou ( ) 2º Semestre de .....(ano).</b>	
<b>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.</b>	
<b>Total de Carga horária exigida na Estrutura Curricular: ____ horas</b>	

<b>Nome do Orientador do Estágio:</b> _____
<b>Assinatura do Aluno:</b> _____ <b>Data:</b> ___/___/___
<b>Despacho do Coordenador de Estágio Supervisionado</b>
<b>Atesto que a matrícula acima solicitada já foi registrada no SIGAA em</b> ___/___/___.
<b>Assinatura do Coordenador de Estágio</b>

## **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  
cumpru \_\_\_\_\_ 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:

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

**ANEXO F**  
**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:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

