



PLANO DE ENSINO 2020.1¹

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	HORAS-AULA SEMANAIS		HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
FSC5515	Física das Mudanças Climáticas	2	0	36 horas

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

Prof. Reinaldo Haas
Prof. Renato Ramos da Silva

III. PRÉ-REQUISITO(S)(Código(s) e nome da(s) disciplina(s))

XXXX Sem pré-requisitos

IV. CURSOS PARA OS QUAIS A DISCIPLINA É OFERECIDA

(224) Física Bacharelado
(230) Meteorologia
(225) Física Licenciatura

V. EMENTA

História das Mudanças Climáticas, O Sistema Climático: Circulação Geral da Atmosfera e Oceanos; Balanço de Radiação; Variabilidade Climática de Grande Escala: El Niño, La Niña, Clima Regional e Desastres Naturais; Modelos Climáticos; Sensibilidade do Clima: Mecanismo de Retro-alimentação do Clima. Emissão de gases de efeito estufa naturais e antrópicos. Aquecimento global antropogênico; A Física dos Gases de Efeito Estufa; Papel da superfície da Terra no sistema climático. Cenários de Mudanças Climáticas; Impactos das Mudanças Globais no Clima Regional; Mudanças Globais e Biodiversidade; Economia Verde e Sustentabilidade.

VI. OBJETIVOS

Compreender os princípios físicos envolvidos na Variabilidade do Sistema Climático e nas Mudanças Climáticas.

VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. História das Mudanças Climáticas,
 - 1.1 Efeitos astronômicos no clima planetário;
 - 1.2 Ciclos de Milankovich
 - 1.3 Registros climáticos de perfis de gelo, anéis de troncos de árvores, e sedimentos.
2. O Sistema Climático: Circulação Geral da Atmosfera e Oceanos;
 - 2.1 Circulação atmosférica global
 - 2.2 Campos de temperatura e pressão atmosférica
 - 2.3 Estrutura vertical da atmosfera
 - 2.3 Campos de precipitação global
 - 2.3 Circulação oceânica global
 - 2.4 Campos de Temperatura da Superfície do Mar e salinidade
 - 2.5 Estrutura vertical dos oceanos
3. Balanço de Radiação;
 - 3.1 Leis físicas da radiação
 - 3.2 A radiação solar
 - 3.3 A radiação térmica
4. Variabilidade Climática de Grande Escala
 - 4.1 Fenômenos El Niño e La Niña
 - 4.2 O dipolo do Oceano Atlântico

¹ Plano de ensino adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Resolução Normativa 140/2020/CUn.

- 4.3 A oscilação decenal do Pacífico e os modos anulares
- 4.4 A oscilação de Madden-Julian

5. Clima Regional e Desastres Naturais;

- 5.1 O clima no sul do Brasil;
- 5.2 Desastres meteorológicos e climáticos no sul do Brasil;

6. Modelos Climáticos;

- 6.1 Princípios físicos dos modelos climáticos
- 6.2 Modelos climáticos globais
- 6.3 Modelos climáticos regionais.
- 6.4 Cenários climáticos.

7. Sensibilidade do Clima

- 7.1 Mecanismo de Retro-alimentação do Clima.
- 7.2 Retro-alimentação: gelo-albedo;
- 7.3 Retro-alimentação: vapor-temperatura;
- 7.4 Retro-alimentação: nuvens-temperatura.

8. Emissão de gases do efeito estufa e poluentes.

- 8.1 Principais gases do efeito estufa;
- 8.2 Principais fontes de emissão dos gases do efeito estufa;
- 8.3 Principais poluentes e fontes de poluição atmosférica.

9. A Física dos Gases de Efeito Estufa e aerossóis;

- 9.1 Interação entre a radiação e os gases do efeito estufa;
- 9.2 Efeitos dos gases do efeito estufa no aquecimento global;
- 9.3 Transformações fotoquímicas e interação entre aerossóis e radiação.

10. Papel da superfície da Terra no sistema climático.

- 10.1 Interação entre a superfície e a atmosfera
- 10.2 Impactos do desmatamento no sistema climático
- 10.3 Impactos da urbanização no micro-clima urbano

11. Impactos das Mudanças Globais no Clima Regional;

- 11.1 Teleconexões globais dos parâmetros climáticos
- 11.2 Impactos das mudanças globais no clima do sul do Brasil.

12. Mudanças Globais e Biodiversidade;

- 12.1 O Clima e os Ecossistemas
- 12.2 Impactos do clima na biodiversidade
- 12.3 Impactos do clima na saúde humana

13. Economia Verde e Sustentabilidade

- 13.1 O que é Sustentabilidade?
- 13.2 Tecnologias para Redução das Emissões.
- 13.3 O Papel da Inovação Tecnológica.

VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O curso será desenvolvido através de aulas remotas síncronas e assíncronas. As aulas síncronas ocorrerão via Moodle (bigbluebotton). Material didático como notas de aula, vídeo-aulas, questionários e material didático serão todos disponibilizados na plataforma Moodle. Atividades como questionários (e.g. quizzes) serão desenvolvidas de forma assíncrona. A primeira semana será usada para ambientação dos recursos tecnológicos a serem usados durante o decorrer da disciplina.

IX. ATIVIDADES PRÁTICAS

- 1. Não há

X. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA

A média final (MF) do aluno será calculada pela média aritmética das notas obtidas nas atividades (questionários) online e apresentação de projeto final. Terão como peso na nota final os seguintes itens: questionários online (50%), e apresentação de

projeto final (50%).

Durante o calendário suplementar excepcional serão adotadas as normas definidas pelo conselho universitário conforme resolução Nº 140/2020/CUn de 21/07/2020. Conforme Art. 15, § 4º, atividades síncronas serão agendadas novamente em casos de perda de sinal, sinal intermitente, quedas de energia, indisponibilidade do sistema Moodle, etc

A frequência dos alunos será computada ou por presença nas aulas síncronas ou na efetivação das atividades assíncronas propostas após sua postagem no Moodle. O aluno que tiver frequência suficiente e média final igual ou maior que 6,0 (seis vírgula zero) estará aprovado na disciplina. O aluno que tiver frequência insuficiente ou frequência suficiente, mas média inferior a 3,0 (três vírgula zero) estará reprovado na disciplina.

Recuperação

O aluno que tiver frequência suficiente e média final (MF) igual ou maior do que 3,0 (três vírgula zero), mas menor que 6,0 (seis vírgula zero) [$3,0 \leq MF < 6,0$], poderá fazer uma prova de recuperação (online). A nota final do aluno será a média aritmética entre a média das notas das quatro avaliações parciais e a nota obtida na prova de recuperação conforme estabelece o art. 71, parágrafo 3º da resolução 017/Cun/97 de 06/10/97

XI. LEGISLAÇÃO

Não será permitido gravar, fotografar ou copiar as aulas disponibilizadas no Moodle. O uso não autorizado de material original retirado das aulas constitui contrafação – violação de direitos autorais – conforme a Lei nº 9.610/98 – Lei de Direitos Autorais.

XI. REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MONIN AS, An Introduction to Climate. Livro online disponível em:

<https://link-springer-com.ez46.periodicos.capes.gov.br/book/10.1007%2F978-94-009-4506-7>

VAREJÃO-SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Versão Digital 2. Recife, 2006.463p. Livro online disponível em:

https://icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf.

COOK, J; O Guia Científico do Ceticismo quanto ao Aquecimento Global, disponível em <http://www.skepticalscience.com>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

HASTENRATH S., Climate and Circulation of the Tropics. Springer. Livro online disponível em:

<https://link-springer-com.ez46.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-94-009-5388-8.pdf>

PEIXOTO, J. P., e A. H. Oort (1992), Physics of climate, Springer-Verlag.

VON STORCH H, FLOSER G Antropogenic Climate Change, Springer. Livro online disponível em:

<https://link-springer-com.ez46.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-59992-7.pdf>

VON STORCH H et al., The Climate in Historical Times. Livro online disponível em:

<https://link-springer-com.ez46.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-10313-5.pdf>

WALLACE, J.M. e HOBBS, P.V. Atmospheric Science: an Introductory Survey. New York: Academic Press, ISBN-10: 9780127329512, 2006. Livro online disponível em:

https://www.academia.edu/37366881/Atmospheric_science_wallace_and_hobbs_PDF

OUTRAS REFERÊNCIAS

Projeto METED-COMET <http://www.comet.ucar.edu/>

Software Windy <https://www.windy.com>

IPCC <https://www.ipcc.ch/>

Cronograma

Aula	Data	CH	
1	01/09	2h	Moodle da disciplina. Aula de apresentação do planejamento didático, plano de ensino e principais teóricos que fazem a base Apresentação do AVA e sites a serem usados <ul style="list-style-type: none"> ● História das Mudanças Climáticas
2	08/09	2h	Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> ● O Sistema Climático: Circulação Geral da Atmosfera e Oceanos
3	15/09	2h	Moodle da disciplina. <ul style="list-style-type: none"> ● Balanço de Radiação;
4	22/09	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Variabilidade Climática de Grande Escala
5	29/09	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Clima Regional e Desastres Naturais;
6	06/10	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Modelos Climáticos;
7	13/10	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilidade do Clima
8	20/10	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Emissão de gases do efeito estufa e poluentes
9	27/10	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● A Física dos Gases de Efeito Estufa e aerossóis
10	03/11	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Papel da superfície da Terra no sistema climático
11	10/11	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Impactos das Mudanças Globais no Clima Regional
12	17/11	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Mudanças Globais e Biodiversidade
13	24/11	2h	Moodle da disciplina <ul style="list-style-type: none"> ● Economia Verde e Sustentabilidade
14	01/12	2h	Moodle da disciplina Apresentação de trabalhos
15	08/12	2h	Moodle da disciplina Apresentação de trabalhos
16	15/12	2h	Recuperação

A observar:

- a) As atividades pedagógicas não presenciais síncronas não deverão ser realizadas fora do horário estabelecido na grade horária (Art. 3.1, Res. 140/2020/CUn);
- b) Horário diferente do apresentado na grade horária somente mediante a anuência de todos os alunos matriculados (Art. 3.2, Res. 140/2020/CUn);