



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	FÍSICA DO SOLO								
Unidade Ofertante:	INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS								
Código:	GAG514	Período/Série:	3°		Turma:	R			
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	15	Prática:	30	Total:	45	Obrigatória:	( )X	Optativa:	( )
Professor(A):	CINARA XAVIER DE ALMEIDA				Ano/Semestre:	2021/1			
Observações:	a) E-mail do docente: cinara@ufu.br b) Disciplina ministrada conforme resolução 25/2020 do CONSELHO DE GRADUAÇÃO, que dispõe sobre o Calendário Acadêmico da Graduação, referente aos períodos letivos 2020/1, 2020/2, 2021/1 e 2021/2 em todos os campi da Universidade Federal de Uberlândia. c) O material para estudo durante as atividades remotas será disponibilizado de forma digital. d) Questões relativas ao ambiente de estudo do(a) discente, bem como equipamentos, softwares, energia elétrica e afins são de exclusiva responsabilidade do(a) discente. e) Ao se matricular na disciplina, o(a) discente declara-se ciente das normas estabelecidas nesse plano, na resolução 15/2011 do CONGRAD que trata das normas gerais da graduação e na resolução 25/2020 do CONGRAD. f) Os (a) discentes estão sujeitos às penalidades expostas no Regimento Geral da UFU ( <a href="http://www0.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf">http://www0.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf</a> ) em caso de fraudes ou comportamento fraudulento, observado o Art. 196, do capítulo III do regime disciplinar.								

### 2. EMENTA

Solo: sistema trifásico; constituição do solo: argilas e outros componentes da tfsa; atributos físicos do solo; água no solo: retenção e interações; aeração do solo; temperatura do solo; estudo da química e fisicoquímica do solo.

### 3. JUSTIFICATIVA

O solo apresenta diversos atributos físicos de grande importância para sua funcionalidade no ambiente e para a produtividade agrícola. Infiltração de água, recarga de aquíferos, resistência aos processos erosivos, proteção da matéria orgânica, disponibilidade de nutrientes para as plantas, retenção e lixiviação de nutrientes e poluentes são algumas funções que se relacionam diretamente com os diversos atributos físicos do solo. Nesse contexto, a determinação e avaliação dos atributos do solo, bem como da dinâmica da água no ambiente são de fundamental importância para o manejo sustentável desse sistema.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

Conhecer os atributos físicos do solo condicionantes da qualidade ambiental para o desenvolvimento adequado das plantas cultivadas e da produtividade agrícola.

#### Objetivos Específicos:

Conhecer os fundamentos do comportamento físico do solo. Avaliar os atributos físicos do solo. Conhecer os processos físicos que ocorrem no solo, relacionando-os aos seus atributos. Conhecer os fatores físicos do solo que determinam o crescimento das plantas. Identificar processos de degradação física do solo e formular conceitos para a sua recuperação. Conhecer os fundamentos físicos do solo que definem sua qualidade e sustentabilidade agrícola. Relacionar o conteúdo da disciplina física do solo com o conteúdo das outras disciplinas lecionadas no curso.

### 5. PROGRAMA

Semana	Conteúdo

<b>Semana 1</b> 01.12	Introdução à disciplina. Apresentação do Plano de Ensino.
<b>Semana 2</b> 08.12	Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais Edição 2021.
<b>Semana 3</b> 15.12	<p><b>Teórico</b></p> <p>1. O solo como um sistema trifásico</p> <p>1.1. Fases sólida</p> <p>1.1.1. Constituintes minerais;</p> <p>1.1.2. Constituintes orgânicos;</p> <p>1.2. Fase líquida;</p> <p>1.3. Fase gasosa;</p>
<b>Semana 4</b> 22.12	<p><b>Teórico</b></p> <p>2. Textura do solo</p> <p>2.1. Conceito;</p> <p>2.2. Tamanho das partículas;</p> <p>2.3. Natureza química e mineralógica das partículas;</p> <p>2.4. Superfície específica das partículas;</p> <p>2.5. Reações de superfície</p> <p>2.5.1. Origem das cargas elétricas;</p> <p>2.5.2. Capacidade de troca aniônica (CTA);</p> <p>2.5.3. Capacidade de troca catiônica (CTC);</p> <p>2.5.4. Balanço de cargas (<math>\Delta pH</math>);</p> <p>2.5.5. Ponto de carga zero (PCZ);</p> <p>2.5.6. Dupla camada elétrica;</p>
<b>Semana 5</b> 05.01	<p>2.6. Classificação textural;</p> <p>2.7. Importância e relações com o solo e as plantas;</p>
<b>Semana 6</b> 12.01	<p>2.8. Análise granulométrica</p> <p>2.8.1. Métodos de determinação;</p> <p>2.8.1.1. Método da pipeta;</p> <p>2.8.1.2. Método do densímetro;</p> <p>2.9. Argila dispersa em água e grau de floculação;</p> <p><b>Prático</b></p> <p>I. Coleta de amostras deformadas e indeformadas de solo, para fins de determinação de atributos físicos do solo;</p>

	<p>II. Análise granulométrica do solo;</p>
<p><b>Semana 7</b> 19.01</p>	<p><b>Teórico</b></p> <p>3. Estrutura do solo</p> <p>3. 1.Conceito;</p> <p>3.2. Classificação da estrutura;</p> <p>3.3. Gênese dos agregados</p> <p>3.3.1. Flocculação;</p> <p>3.3.2. Cimentação;</p> <p>3.4. Fatores de controle na formação dos agregados e sua degradação</p> <p>3.4.1. Agentes cimentantes</p> <p>3.4.1.1. Argila;</p> <p>3.4.1.2. Matéria orgânica</p> <p>3.4.1.3. Colóides de ferro e alumínio;</p> <p>3.4.1.4. Outros agentes de cimentação</p> <p>3.5. Modelos de estruturação;</p> <p>3.6. Importância e relações com o solo e as plantas;</p> <p>3.7. Métodos de avaliação da estrutura do solo</p> <p>3.7.1. Método por via úmida;</p> <p><b>Prático</b></p> <p>III. Análise de estabilidade de agregados do solo;</p>
<p><b>Semana 8</b> 26.01</p>	<p><b>Teórico</b></p> <p>4. Relações massa-volume</p> <p>4.1. Densidade do solo;</p> <p>4.2. Densidade de partículas;</p> <p>4.3. Porosidade do solo;</p> <p>4.3.1. Distribuição dos poros por tamanho;</p> <p>4.4. Importância e relações com o solo e as plantas;</p> <p>4.5. Métodos de determinação</p> <p>4.5.1. Densidade do solo;</p> <p>4.5.2. Densidade de partículas;</p> <p>4.5.3. Porosidade do solo;</p> <p><b>Prático</b></p> <p>IV. Determinação da densidade e da porosidade do solo;</p>
<p><b>Semana 9</b> 02.02</p>	<p><b>Primeira Avaliação</b></p>

<p><b>Semana 10</b> 09.02</p>	<p><b>Teórico</b></p> <p>5. Compactação do solo</p> <p>5.1. Conceito;</p> <p>5.2. Causas da compactação do solo;</p> <p>5.3. Efeito da compactação nos atributos do solo</p> <p>5.3.1. Água do solo;</p> <p>5.3.2. Aeração do solo;</p> <p>5.3.4. Temperatura do solo;</p> <p>5.4. Respostas das plantas à compactação do solo;</p> <p>5.5. Reconhecimento da compactação do solo;</p> <p>5.6. Controle da compactação do solo</p> <p>5.6.1. Medidas preventivas;</p> <p>5.6.2. Medidas curativas;</p> <p>5.6.3. Medidas aliviatórias;</p> <p>5.7. Métodos de determinação da compactação do solo;</p> <p><b>Prático</b></p> <p>V. Determinação da resistência do solo à penetração em campo;</p>
<p><b>Semana 11</b> 16.02</p>	<p><b>Teórico</b></p> <p>6. Água no solo</p> <p>6.1. O ciclo hidrológico;</p> <p>6.2. Estrutura e propriedades da água;</p> <p>6.3. Retenção de água no solo</p> <p>6.3.1. Armazenagem de água no solo</p> <p>6.3.1.1. Armazenagem na relação solo-água-planta</p> <p>6.3.1.2. Saturação;</p> <p>6.3.1.3. Capacidade de campo;</p> <p>6.3.1.4. Ponto de murcha permanente;</p> <p>6.3.1.5. Índices de qualidade físico-hídrica do solo;</p>
<p><b>Semana 12</b> 23.02</p>	<p>6.3.2. Estados energéticos da água no solo;</p> <p>6.3.3. Diferença de potencial;</p> <p>6.3.4. Gradiente de potencial;</p> <p>6.3.5. Componentes do potencial total da água no solo</p> <p>6.3.5.1. Potencial gravitacional;</p> <p>6.3.5.2. Potencial de pressão;</p> <p>6.3.5.3. Potencial mátrico;</p>

	<p>6.3.5.4. Potencial osmótico;</p> <p>6.3.6. Medidas dos componentes do potencial total;</p> <p>6.3.7. Curva característica de retenção de água;</p> <p>6.3.8. Métodos de determinação da umidade do solo;</p> <p>6.3.9. Determinação da capacidade de campo e ponto de murcha permanente;</p> <p>6.4. Movimento da água no solo</p> <p>6.5. Importância e relações com o solo e as plantas;</p> <p><b>Prático:</b></p> <p>VI. Determinação do conteúdo de água no solo;</p> <p>VII. Determinação da curva de retenção de água no solo;</p>
<p><b>Semana 13</b> 09.03</p>	<p><b>Teórico</b></p> <p>7. Aeração no solo</p> <p>7.1. Composição do ar no solo;</p> <p>7.2. Intercâmbio de gases</p> <p>7.2.1. Sistema gás-gás;</p> <p>7.2.2. Sistema gás-água;</p> <p>8. Fluxo de calor e temperatura no solo</p> <p>8.1. Regime térmico no solo</p> <p>8.2. Modificações do regime térmico do solo</p> <p><b>Prático:</b></p> <p>VIII. Estudo Dirigido sobre aeração e temperatura do solo</p>
<p><b>Semana 14</b> 16.03</p>	<p><b>Segunda Avaliação</b></p>
<p><b>Semana 15</b> 23.03</p>	<p><b>Avaliação de reposição</b></p>
<p><b>Semana 16</b> 30.03</p>	<p><b>Encerramento do Semestre</b></p>

## 6. METODOLOGIA

a. **carga-horária de atividades síncronas com o horário previsto das atividades:** 2 aulas de 50 minutos cada (não serão gravadas)

- Quarta-feira: 16:00 às 17:40 h

Atividades assíncronas serão desenvolvidas nos dias 22/01 e 12/02, correspondentes às semanas 17 e 18.

**b. identificação da Plataforma de TI e softwares que serão utilizados nas aulas síncronas:**

- Moodle UFU

**Acesso pelo link :**

<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2100>

Obs. As câmeras devem ser ligadas quando solicitado pelo docente.

**c. carga-horária de atividades assíncronas:** atividades assíncronas diversas como questionários avaliativos, listas de exercícios, estudos dirigidos, resumos dentre outras atividades que proporcionem e facilitem o aprendizado do conteúdo serão realizadas semanalmente (no total de 18,5 h).

**d. identificação da Plataforma de TI, softwares que serão utilizados e o endereço web onde os materiais de apoio estarão disponíveis:**

-Moodle UFU (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2100>) – chave de inscrição para a disciplina: caneta

**e. carga-horária prática, a descrição detalhada de como ela será realizada e de quais recursos os discentes deverão dispor.**

- As aulas práticas serão expositivas com demonstração de fotos de todo o procedimento analítico e das respectivas metodologias na modalidade síncrona, e também assíncrona por meio de videoaulas gravadas (Moodle UFU).

**f. como e onde os discentes terão acesso às referências bibliográficas e a material de apoio utilizados na disciplina:**

-Moodle UFU (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2100>). Serão disponibilizados todo o material das aulas teóricas e práticas (apresentações, planilhas, metodologias) na plataforma Moodle, além de e-books cujos endereços eletrônicos são citados na bibliografia.

-Artigos disponíveis na Plataforma Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>) – acesso remoto via CAFe.

-Base de dados disponível no site da Biblioteca da UFU (<https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/base-de-dados>)

- Livros eletrônicos (<https://www.bibliotecas.ufu.br/tags/e-book>)

- Para solicitar treinamento de ebook da Biblioteca da UFU [diinf@dirbi.ufu.br](mailto:diinf@dirbi.ufu.br)

**g. Atendimento ao aluno:**

O atendimento (quantas vezes forem necessárias) deverá ser solicitado por e-mail ao professor, em que será combinado um horário compatível para ambos.

**7. AVALIAÇÃO**

**a) - datas, horários, critérios para a realização e correção das atividades avaliativas e validação da assiduidade dos discentes:**

Resolução 15/2011 CONGRAD: Art. 164. Para ser aprovado, o discente deverá alcançar, no mínimo, 60 pontos no aspecto do aproveitamento e 75% no aspecto da assiduidade às atividades curriculares efetivamente realizados. Ambos os índices determinam o aproveitamento final no componente curricular.

A avaliação para o acompanhamento e verificação da aprendizagem do estudante consistirá de duas avaliações e de trabalhos avaliativos:

→ **Avaliações (65%):**

- 1ª Avaliação (30%): 02/02/2022 (horário das aulas síncronas)

- 2ª Avaliação (35%): 16/03/2022 (horário das aulas síncronas)

**Atenção:**

→ **Trabalhos avaliativos (35%):**

Incluem as atividades realizadas de forma síncrona e assíncrona, listas de exercícios (estudos dirigidos), resumos, etc. disponibilizados na plataforma Moodle UFU.

A validação da assiduidade dos discentes se dará por presença nas aulas síncronas que será validada por relatórios Moodle.

**Observações:**

- a. As avaliações consistirão de questões dissertativas e/ou objetivas, que deverão ser realizadas via Moodle UFU ou Microsoft Office, com endereço disponibilizado via Moodle UFU.
- b. As avaliações serão realizadas no **horário** das aulas síncronas.
- c. Haverá apenas **uma tentativa** para resolver as questões, **não sendo permitido voltar** posteriormente às mesmas.
- d. As avaliações terão a duração de 1 h e 30 min para que sejam respondidas todas as questões.
- e. As avaliações deverão ser realizadas individualmente.
- f. O conteúdo das avaliações será aquele ministrado pelo professor até a data da mesma, incluindo parte teórica e prática. Todo o material de aula do professor será disponibilizado na plataforma Moodle, pasta de Física do Solo (GAG514). Constitui também matéria de avaliação tudo o que for falado e discutido nas aulas (teóricas e práticas).
- g. Os resultados serão divulgados até 15 dias úteis após a aplicação das avaliações, via plataforma Moodle UFU.
- h. Não serão aceitas resoluções de atividades avaliativas encaminhadas por e-mail ou qualquer outro mecanismo que não seja a plataforma Moodle.
- i. Questões relativas ao ambiente de estudo do(a) discente, bem como equipamentos, softwares, energia elétrica e afins durante a realização das avaliações são de exclusiva responsabilidade do(a) discente.
- j. As vistas das avaliações serão realizadas em data e horário estabelecidos pela docente de forma remota.
- k. Não haverá avaliações substitutivas e o aluno que tiver algum impedimento para a realização de alguma dessas avaliações deverá encaminhar para o email da docente responsável pela disciplina (cinara@ufu.br) o pedido de reposição da atividade contendo a justificativa e os documentos comprobatórios em até 5 dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação (Resolução 15/2011 CONGRAD – Ler artigo nº 175 da Seção II – Da avaliação fora de época). O processo será julgado de acordo com as normas de graduação e, caso deferido, o(a) aluno(a) realizará a avaliação de reposição no dia 23/03/2022, no horário das aulas síncronas.

Segundo Resolução CONGRAD 15/2011:

§ 1º São considerados impedimentos para comparecer à avaliação:

I – exercícios ou manobras efetuadas na mesma data e hora, em virtude de incorporação nos Núcleos de Preparação de Oficiais da Reserva (NPOR) (Lei no 4.375, de 17/8/64);

II – doença confirmada por atestado médico;

III – luto pelo falecimento de parentes; e

IV – qualquer outro fato relevante devidamente comprovado, a critério do Colegiado de Curso.

- Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

m. A aferição do aproveitamento e da assiduidade nos Componentes Curriculares se dará em acordo com os arts. 162, 163 e 164 das Normas Gerais da Graduação, e, caso o discente não alcance aproveitamento e/ou assiduidade suficientes para a aprovação em determinado Componente Curricular, em seu Histórico Escolar deverá constar a expressão "Sem aproveitamento" no campo referente ao aproveitamento neste respectivo Componente Curricular, e o Trancamento Parcial não é permitido durante a vigência da Resolução 25/2020 do CONGRAD. Já a data limite para solicitação de trancamento geral é 22/02/2022.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. **Elementos da natureza e propriedades do solo**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. Disponível em: <[https://www.academia.edu/34687817/Elementos\\_da\\_Natureza\\_e\\_Propriedades\\_dos\\_Solos\\_Livro\\_por\\_Ray\\_R\\_Weil?email\\_work\\_card=title](https://www.academia.edu/34687817/Elementos_da_Natureza_e_Propriedades_dos_Solos_Livro_por_Ray_R_Weil?email_work_card=title)> Acesso em: 16 jul. 2020.

LIBARDI, P. L. **Dinâmica da água no solo**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, 2012. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=qdZyHIGaXGsC&pg=PP1&dq=Din%C3%A2mica%20da%20%C3%A1gua%20no%20solo&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q=Din%C3%A2mica%20da%20%C3%A1gua%20no%20solo&f=false>> Acesso em: 16 jul. 2020.

TAVARES FILHO, J. **Física e conservação do solo e água**. Londrina: EDUEL, 2016.

Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=zxCTDwAAQBAJ&pg=PA17&dq=F%C3%ADsica%20do%20solo&hl=pt-BR&pg=PA38#v=onepage&q=F%C3%ADsica%20do%20solo&f=false>> Acesso em: 16 jul. 2020.

### Complementar

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos\\_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf)> Acesso em: 16 jul. 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs>> Acesso em: 16 jul. 2020.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=NH8LDAAAQBAJ&pg=PT145&dq=Sistema%20brasileiro%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20solos&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q=Sistema%20brasileiro%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20solos&f=false>> Acesso em: 16 jul. 2020.

LEPSCH, I. F. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=SSWtCwAAQBAJ&pg=PT576&dq=Sistema%20brasileiro%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20solos&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q=Sistema%20brasileiro%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20solos&f=false>> Acesso em: 16 jul. 2020.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=DHo2zLdESkEC&pg=PA103&dq=solos&hl=pt-BR&pg=PP8#v=onepage&q=f=false>> Acesso em: 16 jul. 2020.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Coordenação do Curso de Graduação: \_\_\_\_\_



08/12/2021, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3241785** e o código CRC **AFF7F7F4**.

---