



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

Disciplina: Física do Solo - EARTE

Carga horária: 90 hs

Professor/a: Renato Ribeiro Passos

Ano letivo: Primeiro semestre letivo especial de 2020

Data de início/fim: 14/09/2020 a 18/12/2020

1) Ementa:

Introdução: o solo como um sistema trifásico e disperso. A fase sólida do solo: classificação das partículas, superfície específica, frações texturais, análise granulométrica, estrutura do solo, compactação do solo, consistência do solo. Água do solo: propriedades da água, umidade do solo, retenção de água pelo solo, curva característica da água do solo, movimento da água no solo. Ar do solo: composição. Temperatura do solo. Indicadores de qualidade física do solo.

2) Conteúdo programático:

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
Indicar as unidades e os tópicos de conteúdos	
UNIDADES	DESCRIÇÃO
1	INTRODUÇÃO: Apresentação da disciplina. Objetivos do estudo de Física do solo. O solo como um sistema trifásico e disperso. Definições: características e propriedades físicas do solo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

2	FASE SÓLIDA DO SOLO 2.1. Classificação das partículas: Tamanho das partículas. Superfície específica. Natureza química e mineralógica das partículas. Atributos da fração argila 2.2. Textura do solo: Preparação da amostra. Frações texturais. Análise granulométrica. Cálculos e expressão dos resultados. 2.3. Relações de massa e volume dos constituintes do solo: Densidade do solo. Densidade de partículas. Porosidade do solo. Macroporosidade e microporosidade. 2.4. Estrutura do Solo: Definição e importância. Classificação da estrutura. Formação de agregados dos solos. Métodos de determinação da estrutura do solo. 2.5. Compactação do solo: Definição. Diagnóstico da compactação do solo. Avaliação da compactação do solo. Práticas para recuperação de solo compactado. 2.5. Consistência do Solo: Definição. Formas de consistência. Fatores que afetam a consistência. Implicações no manejo dos solos. Avaliação da consistência.
3	AR DO SOLO E REGIME TÉRMICO DO SOLO 3.1. Composição do ar do solo 3.2. Mecanismos de aeração 3.3. Influências no ar no comportamento das plantas 3.4. Flutuações e manejo da temperatura do solo
4	ÁGUA DO SOLO 4.1. Propriedades da água 4.2. Umidade do solo: Conteúdo e armazenamento de água no solo. Determinação da umidade do solo. 4.3. Energia da água nos solos: Formas e medidas de energia da água do solo. Potencial da água do solo. Componentes do potencial total da água do solo. Curva característica de água do solo. Distribuição dos potenciais de água do solo 4.4. Movimento de água no solo. Infiltração de água no solo. Redistribuição de água no solo. Disponibilidade de água no solo
5	INDICADORES DE QUALIDADE FÍSICA DO SOLO 5.1. Introdução e conceitos 5.2. Resistência do solo à penetração, densidade do solo, porosidade, macro e microporosidade. 5.3. Estabilidade de agregados em água 5.4. Compressibilidade do solo 5.5. Intervalo hídrico ótimo 5.6. Condutividade hidráulica saturada



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

3) Metodologia:

Semana (dia)	Conteúdo Programático	Carga horária
1 (18/09/20)	Apresentação da disciplina. Objetivos do estudo de Física do solo. O solo como um sistema trifásico e disperso. Definições: características e propriedades físicas do solo.	4
2 (25/09/20)	Classificação das partículas: Tamanho das partículas. Superfície específica. Natureza química e mineralógica das partículas. Atributos da fração argila	4
3 (02/09/20)	Textura do solo: Preparação da amostra. Frações texturais. Análise granulométrica. Cálculos e expressão dos resultados.	4
4 (09/10/20)	Relações de massa e volume dos constituintes do solo: Densidade do solo. Densidade de partículas. Porosidade do solo. Macroporosidade e microporosidade.	4
5 (16/10/20)	Estrutura do Solo: Definição e importância. Classificação da estrutura. Formação de agregados dos solos. Métodos de determinação da estrutura do solo.	4
6 (23/10/20)	Compactação do solo: Definição. Diagnóstico da compactação do solo. Avaliação da compactação do solo. Práticas para recuperação de solo compactado.	4
7 (30/10/20)	Consistência do Solo: Definição. Formas de consistência. Fatores que afetam a consistência. Implicações no manejo dos solos. Avaliação da consistência Ar do Solo e Regime Térmico do Solo. Composição do ar do solo. Mecanismos de aeração. Influências no ar no comportamento das plantas. Flutuações e manejo da temperatura do solo.	4
8 (06/11/20)	Água do Solo Propriedades da água. Umidade do solo: Conteúdo e armazenamento de água no solo. Determinação da umidade do solo.	4
9 (13/11/20)	Energia da água nos solos: Formas e medidas de energia da água do solo. Potencial da água do solo. Componentes do potencial total da água do solo.	4
10 (20/11/20)	Curva característica de água do solo. Distribuição dos potenciais de água do solo. Movimento de água no solo. Infiltração de água no solo. Redistribuição de água no solo. Disponibilidade de água no solo	4
11 (27/11/20)	Resolução de Exercícios de Água do Solo	4
12 (04/12/20)	Indicadores de Qualidade Física do Solo Introdução e conceitos. Resistência do solo à penetração, densidade do solo, porosidade, macro e microporosidade	4
13 (11/12/20)	Apresentação de Seminários	4
14 (18/12/20)	Continuação da Apresentação de Seminários	4

Serão utilizados os seguintes recursos: Google Class Room; WhatsApp; fóruns de discussão e web conferências via Google Meet.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

4) Recursos pedagógicos/tecnológicos:

- Aulas expositivas, na forma remota, com discussões dos temas.
- Leitura constante dos livros textos, artigos de periódicos indexados na CAPES e de leitura complementar, relacionados na bibliografia, para desenvolver e aprofundar aspectos específicos do conteúdo.
- Vídeo-aulas de práticas de laboratório e de campo.
- Soluções de problemas

5) Avaliação

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO			
Descrever os procedimentos das avaliações adotada na disciplina			
Tipo	Data ou Época	Quantidade	Valor (%)
Estudo de Caso*	13 ^a semana	3	40
Trabalhos Práticos**	4 ^a , 8 ^a , 11 ^a e 14 ^a semanas	4	40
Seminário***	14 ^a e 15 ^a semanas	1	20
TOTAL			100

Observações:

* O estudo de caso será realizado em grupo de 4 estudantes, envolvendo a análise e interpretação de dados de atributos físicos de solos sob cultivos, usos e manejos distintos.

** Os trabalhos práticos envolverão resolução de exercícios, análise de artigos e interpretação de textos da área de Física do Solo.

*** No seminário será feita a apresentação de um trabalho extraído de um periódico publicado em inglês indexado na CAPES (no mínimo Qualis B1), na área de Física do Solo.

6) Referências :

BIBLIOGRAFIA BÁSICA
Indicar um mínimo de três obras que dêem conta de todo conteúdo programático a ser desenvolvido
HILLEL, D. Introduction to environmental soil physics. San Diego, Elsevier Academic Press, 2004. 494p.
JONG VAN LIER, Q., ed. Física do solo. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. 298p.
LAL, R.; SHUKLA, M. Principles of soil physics. New York, Marcel Dekker, 2004. 528p.
PEREIRA, M.G.; RAVELLI NETO, A.; ANJOS, L.H.C.; CEDDIA, M.B.; SCHULTZ, N. Práticas de morfologia e física do solo. Seropédica: Ed. da UFRRJ, 2020 (E-Book). Disponível em: http://r1.ufrj.br/edur/loja/praticas-de-morfologia-e-fisica-do-solo/



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Indicar demais obras ou outras fontes bibliográficas que ofereçam oportunidades de aprofundamento de todo o conteúdo programático a ser desenvolvido

- BRADY, N. C.; WEIL, R. R. Elementos da Natureza e Propriedades do Solo. 3 ed. Porto Alegre: Bookman. 2013. 658 p.
- CARTER, M.R. & GREGORICH, E.G., eds. Soil sampling and methods of analysis. Boca Raton, CRC Press, 2008. 1224p.
- PEREIRA, M.G.; RAVELLI NETO, A.; ANJOS, L.H.C.; CEDDIA, M.B.; SCHULTZ, N. Práticas de morfologia e física do solo. Seropédica: Ed. da UFRRJ, 2020 (E-Book).
- CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas. Piracicaba, 1997. 132p.
- DANE, J.H. ;TOPP, C., eds. Methods of soil analysis. Part 4 - Physical methods. Madison, ASA, SSSA, 2002. 1692p.
- DIAS JÚNIOR, M. de S. Notas de Aulas de Física do Solo. DCS/UFLA, 1996, 168p.
- FERREIRA, M.M. Física do solo. ESAL/FAEPE, 1993, 63p.
- HILLEL, D. Environmental soil physics. San Diego, Elsevier Academic Press, 1998. 771p.
- JURY, W.A. & HORTON, R. Soil physics. 6.ed. New York, John Wiley, 2004. 384p.
- KIRKHAM, M.B. Principles of soil and plant water relations. Burlington, Elsevier Academic Press, 2005. 520p.
- KLEIN. V.A. Física do Solo. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012. 240p.
- KLUTE, A. (ed.) Methods of soil analysis. Part 1. Physical and mineralogical methods. 2 ed. Madison, ASA, SSSA, 1986. 1188p.
- LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. 2.ed. São Paulo, EDUSP, 2005. 335p.
- PREVEDELLO, C.L. Física do solo com problemas resolvidos. Curitiba, C.L. Prevedello, 1996. 446p.
- REICHARDT, K. & TIMM, L.C. Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações. Barueri, Manole, 2004. 478p.
- SCOTT, H.D. Soil physics: agricultural and environmental applications. Ames, Iowa State University Press, 2000. 421p.
- WARRICK, A.W., ed. Soil physics companion. Boca Raton, CRC Press, 2002. 389p.
- WARRICK, A.W. Soil water dynamics. New York, Oxford University Press, 2003. 416p.

Bibliografias digitais:

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G.(Eds.).Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 3ªed.rev.e ampl.–Brasília,DF: Embrapa, 2017. 573 p.

Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181717/1/Manual-de-Metodos-de-Analise-de-Solo-2017.pdf>

Apostila de Física do Solo- ESALQ

Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1468462>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. 2006. Propriedades físicas do solo. Santa Maria: Departamento de Solos, UFSM. 18 p.

Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337498761_Reinert_Reichert_-_Propriedades_fisicas_do_solo/link/5ddc27ce92851c1fedb1cc7c/download

Manual técnico de pedologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - 3. ed. - Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 430 p.

Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>

Periódicos:

Advances in Soil Science

Plant and Soil

Revista Brasileira de Ciência do Solo

Soil Use and Management

Soil & Tillage Research

Soil Science

Soil Science Society American Journal



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Termo de aceite do plano proposto para execução do Plano da disciplina - EARTE

(O/A estudante deverá enviar, por email, para o/a coordenador/a, o termo abaixo no corpo do email)

Por _____, meio _____, deste _____ instrumento, _____, estudante de _____, matrícula n. _____, **declara aceitar** com a execução da disciplina/atividade _____, por meio do Ensino-aprendizagem remoto temporário e emergencial (Earte).

Vitória, _____ de _____ de 2020

Nome



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Termo de não aceite do plano proposto para execução do Plano da disciplina - EARTE

(O/A estudante deverá enviar, por email, para o/a coordenador/a, o termo abaixo no corpo do email)

Por _____, meio _____, deste _____ instrumento, _____, estudante de _____, matrícula n. _____, declara **não aceitar** a execução da disciplina/atividade _____, por meio do Ensino-aprendizagem remoto temporário e emergencial (Earte).

Vitória, _____ de _____ de 2020

Nome