

Disciplina: Mineralogia do Solo

Identificação

Código: SOL 853

Carga horária: 75 horas

Créditos: 5 (2 horas teóricas – 3 horas práticas)

Nível: Mestrado/Doutorado

Professor: Fabrício de Araújo Pedron

Oferta: Bienal (II Semestre)

Objetivos da disciplina

Conhecer a estrutura, propriedades e classificação dos minerais geogênicos e pedogênicos encontrados nos solos de ambientes tropicais e subtropicais, com ênfase nos solos do Rio Grande do Sul. Discutir os principais métodos utilizados no estudo da mineralogia dos solos e exercitar a interpretação de dados mineralógicos. Conhecer os minerais primários e secundários envolvidos na pedogênese e sua evolução mineralógica, bem como, suas implicações nas propriedades morfológicas, químicas e físicas dos solos. Estudar a aplicação de informações mineralógicas do solo no planejamento de atividades ambientais e tecnológicas. Conhecer os principais procedimentos analíticos utilizados para a caracterização mineralógica dos solos.

Ementa

A disciplina de Mineralogia do Solo trata inicialmente, da composição mineralógica da crosta terrestre. Na seqüência aborda elementos de cristalografia e a caracterização dos principais minerais primários e secundários encontrados nos solos. Também são estudados os principais métodos de análise mineralógica, preparo de amostras para difratometria de raios-X e exercícios de interpretação de difratogramas e outros dados mineralógicos. Na parte final da disciplina, são apresentados os complexos organo-minerais e uma análise da mineralogia dos solos do Rio Grande do Sul.

Metodologia e/ou instrumentos de ensino

A disciplina faz uso de instrumentos como aulas teóricas expositivas, apresentação de seminários sobre artigos científicos e resultados de análise mineralógica; saídas de campo para coleta de amostras de solo, saprolito e rocha para análise mineralógica; saídas de campo para visitas à laboratórios relacionados à mineralogia dos solos; práticas de laboratório relativas ao preparo de amostras de solo, saprolito e rocha para análises mineralógicas; atividades de uso de aplicativos computacionais para tratamento de dados mineralógicos; exercícios extra-classe como, por exemplo, redação de artigos e leitura de textos sobre mineralogia do solo; e execução de projetos de uso aplicado da mineralogia do solo.

Formas de avaliação

Os alunos serão avaliados por meio de avaliações escritas (teóricas e práticas); apresentação de seminários; discussões de resultados de aulas práticas; relatórios de viagens e aulas de campo e laboratório; e pela apresentação dos resultados finais de projetos desenvolvidos durante a disciplina.

Programa: Título e discriminação das unidades

Unidade 1

Composição da crosta terrestre (minerais e rochas)

1.1 – Fundamentos da geologia e composição da crosta terrestre

1.2 – Principais rochas formadoras de solos no Rio Grande do Sul: composição mineralógica e química

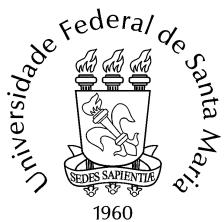
1.3 – Identificação macroscópica de minerais e rochas

Unidade 2

Elementos de cristalografia

2.1 – Conceitos básicos: cela unitária, retículo cristalino, etc.

2.2 – Retículos espaciais de Bravais



- 2.3 – Simetria cristalográfica
- 2.4 – Sistemas cristalográficos
- 2.5 – Índices de Miller
- 2.6 – Noções de cristaloquímica
- 2.7 – Propriedades físicas dos minerais

Unidade 3

Principais minerais primários encontrados no solo

- 3.1 – Gênese dos minerais primários
- 3.2 – Caracterização cristalográfica e química dos minerais primários
- 3.3 – Condições de alteração dos minerais primários
- 3.4 – Identificação dos minerais primários em estudos de mineralogia
- 3.5 – Influência dos minerais primários no comportamento do solo

Unidade 4

Minerais pedogenéticos: grupo dos minerais 2:1 e 2:1HE

- 4.1 – Principais minerais 2:1 do solo
- 4.2 – Gênese dos minerais 2:1 no solo
- 4.3 – Propriedades físico-químicas dos minerais 2:1
- 4.4 – Identificação dos minerais 2:1
- 4.5 – Gênese e características dos minerais 2:1 HE no solo
- 4.6 – Identificação dos minerais 2:1 HE no solo
- 4.7 – Influência dos minerais 2:1 e 2:1 HE no comportamento do solo

Unidade 5

Minerais pedogenéticos: grupo dos minerais 1:1

- 5.1 – Principais minerais 1:1 do solo
- 5.2 – Gênese dos minerais 1:1 no solo
- 5.3 – Propriedades físico-químicas dos minerais 1:1
- 5.4 – Identificação dos minerais 1:1
- 5.5 – Influência dos minerais 1:1 no comportamento do solo

Unidade 6

Minerais pedogenéticos: óxidos (óxidos, hidróxidos e oxi-hidróxidos)

- 6.1 – Principais óxidos do solo
- 6.2 – Gênese dos óxidos no solo
- 6.3 – Propriedades físico-químicas dos óxidos
- 6.4 – Identificação dos óxidos
- 6.5 – Influência dos óxidos no comportamento do solo

Unidade 7

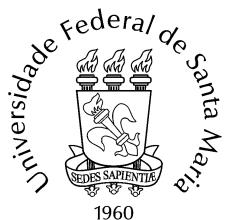
Técnicas de análises mineralógicas

- 7.2 – Dissoluções químicas
- 7.3 – Fluorescência de raios-X (FRX)
- 7.4 – Análise termodiferencial (ATD)
- 7.5 – Análise termogravimétrica (ATG)
- 7.6 – Microscopia petrográfica
- 7.7 – Microscopia eletrônica de varredura (MEV)
- 7.8 – Microscopia eletrônica de transmissão (MET)
- 7.9 – Espectroscopia Mossbauer
- 7.10 – Outras técnicas

Unidade 8

Fundamentos da Difratometria de raios-X

- 8.1 – Espectro eletromagnético
- 8.2 – Histórico de uso do raios-X
- 8.3 – Cuidados no uso do raios-X
- 8.4 – A produção de raios-X



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

- 8.5 – Fundamentos da difração de raios-X
8.6 – Difratômetros de raios-X

Unidade 9

Preparo de amostras para difratometria de raios-X

- 9.1 – Separação granulométrica (areia, silte e argila)
9.2 – Amostras em pó e amostras orientadas
9.3 – Procedimentos para a identificação dos minerais

Unidade 10

Tratamentos e interpretação de difratogramas de raios-X

- 10.1 – Configuração e interpretação de difratogramas de raios-X
10.2 – Uso de aplicativos computacionais na análise digital de difratogramas

Unidade 11

Química de superfície nos minerais do solo

- 11.1 – Sítios ativos nas partículas minerais
11.2 – Reatividade na interface sólido-líquido

Unidade 12

Complexos organo-minerais no solo

- 12.1 – Características da estrutura química da matéria orgânica
12.2 – Ligações de substâncias orgânicas por partículas coloidais do solo
 11.2.1 – Interação substâncias não húmicas com minerais do solo
 11.2.2 – Interação polímeros sintéticos com minerais do solo
 11.2.3 – Interação substâncias húmicas com minerais do solo

Unidade 13

Aplicações ambientais e tecnológicas da mineralogia do solo: estudo de casos

- 13.1 – Aplicações agrícolas
13.2 – Aplicações geotécnicas
13.3 – Aplicações industriais
13.4 – Aplicações sanitárias
13.5 – Aplicações paleoclimáticas
13.6 – Outras aplicações

Unidade 14

Mineralogia dos solos do Rio Grande do Sul

- 14.1 – Regiões de alteração mineralógica do Rio Grande do Sul
14.2 – Principais solos e sua composição mineralógica

Bibliografia Básica

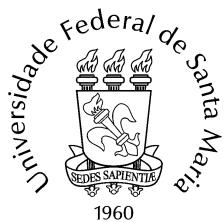
DIXON, J. B.; SCHULZE, D. G. **Soil mineralogy with environmental applications (Soil Science Society of America Book Series, No. 7)**. Madison: Soil Science Society of America, 2002.

MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. **Química e mineralogia do solo**: conceitos básicos. V.1, Viçosa: SBCS, 2009. 695p.

RESENDE, M. et al. **Mineralogia de solos brasileiros**: interpretação e aplicação. Lavras: ed. UFLA, 2005. 192p.

Bibliografia Complementar

AMONETTE, J. N.; ZELAZNY, L. W. **Quantitative methods in soil mineralogy**. Madison: SSSA, 1994. 462p.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

BRINDLEY, G.W.; BROWN, G. **Cristal structures of clay minerals and their X ray identification.** London: Mineralogical Society, 1980. 495p.

DIXON, J. B.; WEED, S. B. **Minerals in soil environments.** 2 ed. Madison: Soil Science Society of America, 1989. 1244p.

KÄMPF, N.; CURI, N. Argilominerais em solos brasileiros. In: CURI, N. et al. (Eds.). **Tópicos em ciência do solo.** Viçosa: SBCS, 2003. v. 3, p.1-54.

KÄMPF, N.; CURI, N. Óxidos de ferro em solos brasileiros. In: NOVAIS, R. F. et al. (Eds.). **Tópicos em ciência do solo.** Viçosa: SBCS, 2000. v. 1, p.107-138.

KLUG, H. P.; ALEXANDER, L. E. **X-ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials.** New York: John Wiley & Sons, 1970. 716p.

KLUTE, A. **Methods of Soil Analysis - Part 1: Physical and mineralogical methods.** 2nd ed. Madison: American Society of Agronomy - Soil Science Society of America, 1986.

MOORE, D. M.; REYNOLDS Jr., R. C. **X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals.** 2 ed., New York: Oxford University Press, 1997. 378p.

NESSE, W. D. **Introduction to mineralogy.** New York: Oxford University Press, 2000. 431p.

TEIXEIRA, W. et al. **Decifrando a terra.** São Paulo: Oficina de Textos, 2001. 568p.