



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – coordenacao.pgs@ufrpe.br

<b>PROGRAMA DE DISCIPLINA</b>			
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>			
DISCIPLINA:	Mineralogia do Solo	CÓDIGO:	SOLO 7307
CARGA HORÁRIA TOTAL:	60	NÚMERO DE CRÉDITOS:	04
CARGA HORÁRIA SEMANAL:	TEÓRICAS: 03	PRÁTICAS: 01	TOTAL: 04
<b>EMENTA</b>			
<p>A mineralogia do solo e sua relação com as demais subáreas da Ciência do Solo num contexto agrícola e ambiental; O Ciclo Rochoso, composição da crosta terrestre, e intemperismo de rochas e minerais; Composição da fase sólida mineral do solo e suas interrelações com as outras fases; Equilíbrio mineral em ambiente de solo; Bases da cristalografia; A fração cristalina dos solos; Minerais primários no solo; Minerais secundários: Gênese, propriedades, estabilidade de minerais secundários no solo e seu papel nos atributos de solos: Filossilicatos; “Óxidos” de ferro e alumínio; Técnicas para preparo de amostras para análise mineralógica por difração de raios X (DRX) e ATD/TG; Princípios físicos e processos analíticos para identificação de minerais de solos por DRX e Análise térmica diferencial e gravimétrica (ATD/TG).</p>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<p>Fornecer aos discentes o amplo entendimento do papel da mineralogia de solos no âmbito da ciência do solo e sua interrelação com o meio ambiente. Compreender, em nível avançado, a relação da fase sólida inorgânica com as demais fases do solo. Entender das bases da termodinâmica aplicada ao equilíbrio das fases minerais em solos. Entender a gênese e ocorrência de minerais em ambiente de solo, e o papel dos minerais nos atributos dos solos. Capacitar os discentes para o emprego da técnica de difração de raios X e análise térmica (diferencial e gravimétrica) para identificação de minerais em ambiente de solos.</p>			
<b>CONTEÚDOS</b>			
<b>1. Parte Teórica</b>			
<b>1.1. Introdução:</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Conceitos e relevância do estudo dos minerais na ciência do solo, num contexto agrícola e ambiental;</li><li>- Da Cosmogênese ao Solo: Os elementos e formação de minerais em ambiente de solo;</li><li>- Minerais: Conceito, processo de formação e classes de minerais.</li></ul>			



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – coordenacao.pgs@ufrpe.br

### **1.2. Bases de Cristalografia**

- Revisão da estrutura atômica e ligações químicas;
- Coordenação de íons;
- Força de atração eletrostática;
- Sistemas Cristalográficos;
- Origem das Redes de Bravais;
- Células Unitárias;
- Redes Cristalinas;
- Índices de Miller.

### **1.3. Condições de formação e estabilidade dos minerais secundários no solo**

- Fundamentos de equilíbrio de minerais;
- Uso de dados de termodinâmica no entendimento de equilíbrio de minerais em solos.

### **1.4. Minerais primários**

- Origem, classes de minerais, composição e importância nas propriedades dos solos

### **1.5. Intemperismo**

- Conceito e tipos de intemperismo;
- Reações do intemperismo químico;
- Série de Bowen;
- Produtos do intemperismo.

### **1.6. Minerais secundários**

- Conceito;
- Propriedades da fração coloidal;
- Papel nos atributos dos solos.

### **1.7. Argilominerais 1:1**

- Estrutura e Propriedades;
- Gênese;
- Ocorrência;



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – coordenacao.pgs@ufrpe.br

- Influência sobre as propriedades física, química e morfológica de solos e funções ecossistêmicas dos solos.

**1.8. Argilominerais 2:1 - Micas e Vermiculita/VHE**

- Estrutura e Propriedades;
- Gênese;
- Ocorrência;

- Influência sobre as propriedades física, química e morfológica de solos e funções ecossistêmicas dos solos.

**1.9. Argilominerais 2:1 – Esmectitas/EHE e Interestratificados**

- Estrutura e Propriedades;
- Gênese;
- Ocorrência;

- Influência sobre as propriedades física, química e morfológica de solos e funções ecossistêmicas dos solos.

**1.10. Oxidróxidos de Ferro e Alumínio**

- Estrutura e Propriedades;
- Gênese;
- Ocorrência;

- Influência sobre as propriedades física, química e morfológica de solos e funções ecossistêmicas dos solos;

- Extração seletiva de formas livre de Fe em solos.

**1.11. Técnicas básicas de identificação de minerais de solos por DRX e ATD/TG e interpretação dos resultados.**

**- Difração de Raios X**

Princípios teóricos

**- Análise Térmica Diferencial e Gravimétrica**

Princípios teóricos

**2. Aula Prática:**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – [coordenacao.pgs@ufrpe.br](mailto:coordenacao.pgs@ufrpe.br)

**2.1. Pré-tratamentos de amostra de solos para análise mineralógica por DRX:**

- Separação das frações granulométricas; eliminação da matéria orgânica; eliminação de carbonatos; eliminação de ferro livre; saturação (Mg, K e Li) e solvatação (glicerol ou etilenoglicol); tratamentos térmicos;

**2.2. Aula prática: Difração de raios X – parte II**

- Uso do difratômetro de raios X.

**2.3. Aula prática: Difração de raios X – parte III**

- Análise mineralógica por difração de raios X;

**2.4. Aula Prática: Análise Térmica Diferencial e Gravimétrica**

- Análises e interpretação de resultados.

**3. Seminários:**

- Seminários com temas de mineralogia e suas relações com as demais subáreas da ciência do solo e emprego de diversas técnicas analíticas.

**MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO**

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Exercícios quinzenais sobre os tópicos de aulas ministradas;
- Aulas práticas nos Laboratórios pertencentes ao PPGCS/UFRPE;
- Grupos de discussões;
- Discussões de artigos científicos;
- *Durante a pandemia da Covid-19: Aulas síncronas por via remota usando a Plataforma*

*Google Meet.*



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – coordenacao.pgs@ufrpe.br

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO**

- Apresentação de seminários pelos alunos;
- Exercícios sobre os tópicos de aulas ministradas;
- Avaliações dissertativas.

**BIBLIOGRAFIA**

**Livros:**

- BRINDLEY, G.W. and G. BROWN. 1984. Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification. 1<sup>st</sup> ed., Mineralogical Society Monography. London
- CULLITY, B.D. and STOCK, S.R. Pearson. 2014. New International Edition – Elements of X-ray diffraction. 3<sup>rd</sup> edition. Pearson, Essex, 649p.
- DIXON, J. B. and S. B. WEED. 1989. Minerals in soil environments. 2nd ed., Soil Science Society of America. Book Series. Madison, 1244p.
- DIXON, J. B. and SCHULZE, D. G. 2002. Soil Mineralogy with Environmental Applications. Soil Science Society of America Book Series, No. 7. Madison, 866p.
- CORNELL, R.M.; SCHERTMANN, U. 2003. The iron oxides. Structure, properties, reactions, occurrences and uses. New York, Wiley- VCH GmbH&Co, 2<sup>nd</sup> editon, 664 p.
- KLEIN, C.; DUTROW, B. 2012. Manual de Ciências dos Minerais. Tradução e revisão técnica: Rualdo Menegat. 23 ed. Porto Alegre, Bookman, 706p.
- MELO, V. DE F.; ALLEONI, L. R. F. 2009. Química e Mineralogia do Solo. Parte 1- Conceitos Básicos. SBCS. 695 p.
- MELO, V. DE F.; ALLEONI, L. R. F. 2009. Química e Mineralogia do Solo. Parte 2- Aplicações. SBCS. 685p.
- MOORE, D.M.; REYNOLDS JR, R.C. 1997. X-Ray diffraction and the identification and analysis of clays minerals. Oxford University Press, New York, 400p
- SCHROEDER, PAUL A. 2018. Clays in the Critical Zone. Cambridge University Press, Londres, 450p.



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO**  
Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N. Dois Irmãos. Recife-PE. CEP: 52.171-900  
Fone: (81) 3320-6220 – coordenacao.pgs@ufrpe.br

- STOOPS, G.; MARCELINO, V.; MEES, FLORIAS. 2018. Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths. Elsevier; 2ª edição, 1000p.
- ULERY, A.L.; DREES, L.R. 2008. Methods of soil analysis. Part 5 - Mineralogical methods. SSSA, Inc. Madison, Wisconsin, 509p
- VELDE, B. MEUNIER, A. 2008. The origin of clay minerals in soils and weathered rocks. Springer, Berlin, 406p.

**Periódicos:**

- Applied Clay Science; Geoderma; Catena; Clays and Clay Minerals; Clay Minerals; Applied Geochemistry

Março de 2021

---

**Professor responsável:**

Prof. Valdomiro Severino de Souza Júnior

**Linha de Pesquisa:**

Pedogênese e mineralogia do solo