



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

PROGRAMA DE DISCIPLINA	
IDENTIFICAÇÃO	
DISCIPLINA: MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO	CÓDIGO: 7310
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 h	TEÓRICAS: 2 h PRÁTICAS: 2 h TOTAL: 04 h
EMENTA	
<p>Importância do estudo da matéria orgânica do solo (MOS) em ecossistemas tropicais. Ciclo do carbono (C) em ambientes terrestres; composição global da matéria orgânica do solo; compartimentos funcionais da matéria orgânica do solo: C-total, C-oxidável e C-recalcitrante; fração lábil (particulada, biomassa microbiana), fração associada aos minerais; tipos de compostos orgânicos e composição química; fatores que controlam a transformação do C dos resíduos culturais em C no solo; influência em propriedades do solo; “turnover time”; dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas naturais, sistemas sob preparo e sistemas sob plantio direto (a contribuição do carbono proveniente dos resíduos culturais na matéria orgânica do solo); ciclagem de nutrientes; relações entre o manejo do solo e a mitigação e emissões de gases de efeito estufa. Métodos quantitativos e qualitativos de investigação da MOS. Métodos avançados de estudo da MOS.</p>	
OBJETIVOS	
<p><u>Gerais:</u> Familiarizar os discentes sobre a importância do estudo da dinâmica da matéria orgânica do solo (MOS) em ecossistemas tropicais.</p> <p><u>Específicos:</u> Expor aos discentes a dinâmica da matéria orgânica do solo (MOS) em nível de compartimentos; compreender o ciclo do carbono (C) em ambientes terrestres; a composição global da MOS; os compartimentos funcionais da MOS; os fatores que controlam a transformação do C dos resíduos culturais em C no solo; a influência em propriedades do solo; o “turnover time”; a dinâmica da MOS em sistemas naturais, sistemas sob preparo e sistemas sob agricultura conservacionista; as relações entre o manejo do solo e a mitigação e emissões de gases de efeito estufa. E por fim, compreender os métodos quantitativos, qualitativos e avançados de estudo da MOS.</p>	
CONTEÚDOS	
<p>Parte teórica</p> <p>1º Ponto – Considerações iniciais. 1.1. Importância do estudo da matéria orgânica do solo (MOS).</p> <p>2º Ponto – O ciclo do carbono (C) e do nitrogênio (N) em ambientes terrestres 2.1. Evolução cronológica no estudo da MOS e os sistemas de manejo 2.2. Os reservatórios globais de C 2.3. Gases causadores do efeito estufa 2.4. N orgânico do solo</p> <p>3º Ponto – Os compartimentos da MOS 3.1. C dos rizodépósitos</p>	



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

- 3.2. C lábil
- 3.3. Biomassa microbiana – atividade e funcionalidade
- 3.4. C estável
- 3.5. O C particulado e o C associado aos minerais
- 3.6. Formação das substâncias húmicas

4º Ponto – Funções da MOS (retenção de água, agregação de partículas, ciclagem de nutrientes, capacidade de troca de cátions, complexação de cátions, etc.).

5º Ponto – Modelos de formação dos agregados

- 4.1. Divisões e grupos de agregados
- 4.2. Participação dos agentes na formação de agregados

6º Ponto – Impacto de sistemas de manejo na MOS

- 5.1. Mecanismos e processos que regulam as perdas de C devido ao preparo do solo
- 5.2. Mecanismos e processos que regulam o acúmulo de C em função dos sistemas conservacionistas de manejo do solo
- 5.3. Efeito da rotação de culturas na formação de agregados: C oriundo da parte aérea e das raízes

7º Ponto – Mecanismos de estabilização do C

- 6.1. Distribuição do C dos resíduos culturais nos agregados e nas frações granulométricas da MOS
- 6.2. Mecanismos de migração e estabilização do C
- 6.3. Ponto de saturação de C no solo – mecanismos e fatores envolvidos
- 6.4. Efeito da rotação de culturas na recuperação do C e N
- 6.5. Redistribuição do C nas classes de agregados e tempo de residência

8º Ponto – Balanço de C

- 7.1. Cálculo do estoque de C e dos compartimentos do C
- 7.2. Cálculos sobre o balanço de C

9º Ponto – Sistema plantio direto como alternativa de sequestro de C

- 9.1. Sistemas de produção visando o sequestro de C
- 7.1. O balanço de C em sistemas de rotação de culturas
- 7.2. O balanço energético global do sequestro de C em sistema de rotação culturas

10º Ponto – Recuperação da MOS a nível de compartimentos

- 10.1. Estudos de caso de regiões tropicais e subtropicais

11º Ponto – Matéria orgânica do solo e suas relações com pedogênese, poluição dos solos (metais, xenobióticos) e fases minerais.

- 11.1. Organossolos
- 11.2. Chernossolos

12º Ponto – Métodos quantitativos e qualitativos de investigação da MOS (C-total, C-oxidável e C-recalcitrante; fração lábil (particulada, biomassa microbiana), fração associada aos minerais; tipos de compostos orgânicos e composição química).

13º Ponto – Métodos avançados de estudo da MOS (isótopos de C e N; técnicas espectroscópicas e



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

termodegradativas).

14º Ponto – Estudo dirigido em grupos para discussão do projeto de recuperação de áreas degradadas em clima tropical com agricultura conservacionista. Apresentação do projeto e avaliação final.

Parte prática:

- Demonstração em aula prática dos compartimentos da MOS x Sistemas de manejo
- Cálculo do Balanço de C em sistemas de culturas
- Estudo dirigido em grupos para discussão do projeto de recuperação de áreas degradadas

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas no Laboratório de Manejo e Conservação do Solo (UFRPE);
- Viagens de campo para aulas práticas e assimilação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas;
- Grupos de discussões;
- Discussões de artigos científicos.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Apresentação de Seminários em forma de “Estudos de Caso” pelos alunos;
- Relatórios das aulas práticas;
- Avaliações dissertativas.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Básica:

SANTOS, G.A.; SILVA, L.S. da; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.A.O, **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2ed. rev. e atualizada. Porto Alegre: Metrópole, 2008, 654p.

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica do solo**. IN: Fertilidade do solo. Eds.: NOVAIS et al. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007, p.275-374.

BAYER, C., AMADO, T.J.C., TORNQUIST, C., CERRI, C., DIECKOW, J., ZANATTA, J., NICOLOSO, R., CARVALHO, P., KLAUBERG FILHO, O., MAFRA, A., 2011. **Estabilização do carbono no solo e mitigação das emissões de gases de efeito estufa na agricultura conservacionista**. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa, MG 7, 55-118.

Bibliografia Complementar

BRIEDIS, C. ; SÁ, J.C. M.; CAIRES, E.F.; NAVARRO, J.F.; INAGAKI, T.M.; BOER, A.; NETO, C.Q.; FERREIRA, A.O.; CANALLI, L.B.; SANTOS, J.B. **Soil organic matter pools and carbon-**



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

protection mechanisms in aggregate classes influenced by surface liming in a no-till system. Geoderma, v. 170, p. 80-88, 2012.

KÖGEL-KNABNER I.; RUMPEL C. **Advances in molecular approaches for understanding soil organic matter composition, origin, and turnover: a historical overview.** In: Advances in Agronomy. pp Page., Elsevier. 2018.

KÖGEL-KNABNER I.; AMELUNG, W. **Soil organic matter in major pedogenic soil groups.** Geoderma. v. 384, p.114785, 2021.

LAL R. **Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security.** Science, v. 304 (5677), p.1623-1627, 2004.

LAL, R. **Soil organic matter content and crop yield.** Journal of Soil and Water Conservation, v. 75, p.27A–32A, 2020.

LEHMANN J.; KLEBER M. **The contentious nature of soil organic matter.** Nature, v. 528 (7580), p.60, 2015.

LAVALLEE J.M.; SOONG J.L.; COTRUFO M.F. **Conceptualizing soil organic matter into particulate and mineral-associated forms to address global change in the 21st century.** Global Change Biology, 2019.

RAMESH, T.; BOLAN, N.; KIRKHAM, M.; WIJESKARA, H.; KANCHIKERIMATH, M.; SRINIVASA RAO, C.; SANDEEP, S.; RINKLEBE, J.; OK, Y.; CHOUDHURY, B.B. **Soil organic carbon dynamics: Impact of land use changes and management practices: A review.** Adv. Agron., 2019.

SÁ, J.C.M., LAL, R., CERRI, C.C., LORENZ, K., HUNGRIA, M., DE FACCIO CARVALHO, P.C. **Low-carbon agriculture in South America to mitigate global climate change and advance food security.** Environment International v. 98, p.102-112, 2017.

SÁ, J.C.M.; TIVET, F.; LAL, R.; DE OLIVEIRA FERREIRA, A.; BRIEDIS, C.; INAGAKI, T.M.; GONÇALVES, D.P.; ROMANIW, J. **Carbon management practices and benefits in Conservation Agriculture systems: soil organic carbon fraction losses and restoration.** In: Amir Kassam. (Org.). **Advances in Conservation Agriculture.** 2ed.Cambridge: Burleigh Dodds Science Publishing, 2020, v. 2, p. 229-266.

SIX, J.; CONANT, R.T.; PAUL, E.A.; PAUSTIAN, K. **Stabilization mechanisms of soil organic matter: implications for C-saturation of soils.** Plant and Soil, v.241, p.155–176, 2002a.

SIX, J.; FELLER, C.; DENEFF, K.; OGLE, S.M.; DE MORAES SA, J.C.; ALBRECHT, A. **Soil organic**



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

matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – effects of no-tillage. *Agronomie*, v.22, p.755–775, 2002b.

TISDALL, J.M.; OADES, J.M. **Organic matter and water-stable aggregates in soils.** *J. Soil Sci.* 33, 141–163, 1982.

TIVET, F.; SÁ, J.C.M.; LAL, R.; BORSZOWSKI, P.R.; BRIEDIS, C.; DOS SANTOS, J.B.; SÁ, M.F.M.; DA CRUZ HARTMAN, D.; EURICH, G.; FARIAS, A.; BOUZINAC, S.; SÉGUY, L. **Soil organic carbon fraction losses upon continuous plow-based tillage and its restoration by diverse biomass-C inputs under no-till in sub-tropical and tropical regions of Brazil.** *Geoderma* (Amsterdam), v. 209-210, p. 214-225, 2013.

Março de 2021

Professor responsável: **Prof. Dr. Ademir de Oliveira Ferreira**

Linha de Pesquisa: **Conservação do Solo e da Água**