



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n. - Dois Irmãos 52171-900 Recife - PE

Fone: 0xx-81-3320-6220

www.ufrpe.br

PROGRAMA DE DISCIPLINA IDENTIFICAÇÃO

DISCIPLINA: Microbiologia do Solo

CÓDIGO: Solo 7306

CARGA HORÁRIA TOTAL: 60

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02

PRÁTICAS: 02

TOTAL: 04

EMENTA

Natureza e ecologia da microbiota do solo. Ciclos dos elementos no solo e atuação da microbiota. Matéria orgânica e húmus, importância, propriedades, dinâmica no solo. Processos bioquímicos no solo e seus efeitos nas propriedades do solo e no crescimento das plantas. Microbiologia da rizosfera e suas interações. Bases da Biologia Molecular, da Biotecnologia do solo e suas aplicações na conservação dos recursos naturais (biodiversidade). Biopolímeros: proteção contra doenças de plantas e agricultura sustentável.

OBJETIVOS

CONTEÚDOS

Parte Teórica

- 1. Introdução:** Histórico, definição, generalidades, transformações microbianas, importância dos microrganismos do solo, noções básicas de bioquímica, fisiologia e nutrição microbiana. O solo como meio de cultivo.
- 2. Microrganismos do Solo:** Generalidades, classificação geral, bactérias, actinomicetos, fungos, algas, micro, mesa, macro e mega fauna: Ocorrência, formas, funções, classificação.
- 3. Ciclo do Carbono:** Matéria orgânica do solo, Húmus, natureza, biomassa microbiana processos enzimáticos, amilólise, proteólise, pectinólise, celulólise, degradação de outros compostos. Importância da matéria orgânica do solo, propriedades, síntese e degradação. Compostagem - aeróbica, anaeróbica. Uso de microrganismos específicos e aplicação na produção de produtos úteis na microbiologia e fertilidade do solo. Enzimologia aplicada a solos; qualidade dos solos e atividade microbiana.
- 4. Ciclo do Nitrogênio: Mineralização/Imobilização:** Processos envolvidos, dinâmica dos processos, fatores que interferem, importância da relação C:N.

-Nitrificação: Etapas, processos bioquímicos, microrganismos envolvidos, fatores que interferem, importância. Redutase do Nitrato: Etapas, processos bioquímicos, microrganismos, fatores que interferem aplicação no solo, importância no solo e na nutrição das plantas.

-Fixação do Nitrogênio: Histórico, generalidades, associações. Nitrogenase: Redução do N₂, funcionamento da enzima, fatores que interferem.
- 5. Fixação Simbiótica:** Fixação simbiótica leguminosa - Rizóbios. Importância. Macrossimbionte, Microsimbionte, fisiologia, bioquímica, ecologia, nodulação, especificidade hospedeira. Classificação de rizóbios (métodos). Processos de seleção, eficiência, eficácia, competitividade.

Produção de inoculantes. Outras Associações simbióticas.

6. Fixação Assimbiótica: Microrganismos envolvidos no processo, nível de fixação de N_2 , fatores que influenciam. Importância. Resultados de pesquisas atuais e perspectivas para trabalhos futuros.
7. Fixação do Nitrogênio Associativa. Associação com gramíneas: Microrganismos envolvidos, ecologia, fisiologia, importância, resultados de pesquisas atuais e perspectivas para trabalhos futuros.
8. Interações Microbianas na Rizosfera: Generalidades, importância, microrganismos endofíticos - bactérias, actinomicetos, fungos.
9. Micorrizas: Introdução, generalidades, classificação. Morfologia e formação, infecção, colonização, ocorrência e distribuição. Efeitos na planta e no solo. Absorção de nutrientes, fatores que afetam a micorrização. Aplicações práticas, processos de inoculação.
10. Ciclo do Enxofre: Generalidades. Ciclo geral. Mineralização e Imobilização. Oxidação e redução. Aplicações práticas de bactérias oxidantes do enxofre. Isolamento e inoculação. Resultados de pesquisas atuais e perspectivas para trabalhos futuros.
11. Ciclo de Outros Elementos: Fósforo e Potássio. Ciclos do zinco e do manganês, generalidades. Fatores que influenciam. Características e importância do ciclo do zinco e do manganês.
12. Microbiologia e Fertilidade do Solo: Relação e importância. Testes microbiológicos de análise dos solos. Técnicas com isótopos aplicadas na microbiologia do solo.
13. Biotecnologia. Noções básicas de biologia molecular, aplicações na conservação dos recursos naturais (biodiversidade) e na agricultura sustentável. Biopolímeros e suas aplicações na agricultura sustentável. Produção de biofertilizantes e bioprotetor.

Parte Prática

1. Coleta e preparo de solo para fins de estudos microbiológicos
2. Preparo de meios de cultura e esterilização.
3. Caracterização microbiológica do solo. Microrganismos gerais.
4. Isolamento e testes de nitrificação. Presença de nitrificantes no solo.
5. Ensaio de Mineralização/Imobilização: Aplicação de materiais com diferentes relações C:N e composição, com e sem adição de fertilização com N.
6. Isolamento de Rhizóbio dos nódulos, purificação, manutenção e estocagem.
7. Testes de eficiência fixadora com estirpes isoladas.
8. Determinação da atividade da nitrogenase (Cromatografia gasosa)
9. Preparo e uso de inoculantes.
10. Isolamento de fixadores assimbióticos

11. Fracionamento do nitrogênio. N-protéico, N-amonio, N-nitrato, N-amina e N-amida.
 12. Isolamento de fungos endomicorrízicos e coloração de esporos.
 13. Ensaio com oxidantes do enxofre (*Acidithiobacillus*). Isolamento e aplicações.
 14. Testes microbiológicos com microrganismos na análise de nutrientes (P, K, Mg) do solo.
4. Principais solos de Pernambuco e do Brasil (Coleção de monólitos e projeção)

BIBLIOGRAFIA

- ADIGAN, M; MARTKO, J. M; PARKER, J. T. Microbial Ecology. In: Biology of Microorganisms. Ed ADIGAN M, MARTKO J M, PARKER J T p. 533-605. Prentice Hall. 1997*
- ALBERT, B. BRAY, D. LEWIS, J. RAFF, M., ROBERTS, K. & WATSON, J.D. Biologia molecular da célula. Artes Medicas. 3ª Ed. 1997. 1294 p.*
- ALEXANDER, M. Introduction to soil microbiology. John Wiley & Sons, 2a Ed. 1977. 467p.*
- ALLEN, O. N & ALLEN, E. K. The leguminosae: a source book of characteristics use and nodulation. Wisconsin Press 812p. 1981
- ALLISON, F.E. Soil organic matter. 1973.
- ANDREOLI, V.C., LARA, I.A. & FERNANDES, F. Reciclagem de biosólidos. FINEP, 1989. 288p *
- ARAÚJO, A.S.F.; LEITE, L.F.C.; NUNES, L.A.P.L.; CARNEIRO,, R.F.V. Matéria Orgânica e Organismos do Solo. Ed. EDUFPI. PP.220. 2008.
- BANCO DO NORDESTE, Manual de Impactos Ambientais- Orientação Básica Sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas. Fortaleza, 1999. *
- BARTHOLOMEW, W.V. Soil Nitrogen. 1966. *
- BERGERSEN, F.J. Methods for biological nitrogen fixation. John Wiley & Sons, New York, 1980. 702p*
- BROCK, T.D. Biology of microorganisms. New Jersey, Prentice Hall Inc. 1970. *
- BRYAN, W.W. et al. Some concepts and methods in sub tropical pasture research. Comm. Bull. 46 e 47. 1962 e 1964*
- BURTON, J.C. Microbiology and soil fertility. Oregon State Univ. Press.
- CARDOSO, E.J.B.N. & GALLI, F. Fixação do Nitrogênio. In: Tópicos de microbiologia industrial. Aquarone, Borzani & Lima. 1975. *
- CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M. & NEVES, M.C.CP. Microbiologia do solo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992. 360p*
- ELKAN, G.H. Symbiotic nitrogen fixation technology. Marcel Dekker, Inc. New York, 1987. 440p.*
- FERNANDES, M.S. Nutrição Mineral de Plantas. Soc. Bras. de Ci. Solos. 2006.

FIGUEIREDO, M.V.B.. BURITY, H.A.; STAMFORD, N.P.. SANTOS, C.E.R.S. Microorganismos e Agrobiodiversidade: O novo desafio para a agricultura. Agro Livros. 568p. 2008.

FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H.A.; OLIVEIRA, J.P.; SANTOS, C.E.R.S.; STAMFORD, N.P. Biotecnologia aplicada à Agricultura: Textos de Apoio d Protocolos Experimentais. Embrapa. 761p. 2010.

FREIRE FILHO , F. R; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, C. A. F. , Melhoria genética de caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) na região do Nordeste. In: QUEIRÓZ, M. A. de; FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A. & RIBEIRO, V.Q. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília. Embrapa. Informação Tecnológica. 2005.

FREIRE, J.R.J. Microbiologia do solo. Faculdade de Agronomia do Rio Grande do Sul, mimeografado. 1988*

GARCIA, C. HERNANDÉZ, M.T. Research and Perspectives of Soil Enzymology in Spain. Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC pp.352. 2000.

GIESEKING, J.E. Soil Component: Organic component. 1975.

GRAY, T.R.G. & WILLIAMS, S.T. Soil micro-organisms. Ed. Longman, London, 1978. 266p.

HUNGRIA, M. & ARAÚJO, R.S. Manual de Métodos Empregados em Estudos de Microbiologia Agrícola. EMBRAPA, Brasília, 1994. * 542p.

MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. & PARKER, J. Biology of Microorganisms. 8ª Ed. 1996.*

MELO, I. S; AZEVEDO, J. L. de. Microbiologia ambiental. Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental. Eds. MELO, I. S; AZEVEDO, J. L 440p. 1997. *

MOREIRA, F. M. S. SIQUEIRA, J.O. Fixação Biológica de Nitrogênio Atmosférico In Microbiologia e bioquímica do solo. Ed MOREIRA F M S SIQUEIRA O. 471p; Lavras. 2002. *

MOREIRA, F. M. S. SIQUEIRA, J.O.. Fixação Biológica de Nitrogênio Atmosférico In Microbiologia e bioquímica do solo. Ed MOREIRA F M S SIQUEIRA J.O p 449-542 Lavras. 2006*

MULDER, E.G. Biology and soil fertility. In: UNESCO soil biology. Reviews of research. 163-208. 1969.

OLIVEIRA, T.S; ASSIS Jr., R.E.R.; ROMERO, R.E.; SILVA, J.R.C. Agricultura sustentável e o semi-árido. Eds. OLIVEIRA, T.S; ASSIS Jr., R.E.R.; ROMERO, R.E.; SILVA, J.R.C. Universidade Federal do Ceará. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, Fortaleza, 406p. 2000.

POTAFOS. Ecofisiologia da Produção Agrícola. Eds. CASTRO, P.R.C; FERREIRA, S.O.; YAMANDA. Piracicaba, 249p. 1987.

POCHON, J. & BAYAC, H. Traité de microbiologie du soil, Paris, Donod, 1958. 658p.

PRIMAVESI, A. O manejo ecológico do solo: Agricultura nas regiões tropicais. 4a Ed. Nobel, 1982. 541p*

RAVEN, P.M.; R.P. CURTIS, H. *Biologia vegetal*. 2a ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Dois, 1978. 724p.

RICHARD, B.N. *Introduction to the soil ecosystem*. Ed. Longman, London, 1978, 266p*

SANTOS, G. A. & CAMARGO, F. A.O. *Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo – Ecossistemas Tropicais e Subtropicais*. Eds. SANTOS, G. A. & CAMARGO, F. A.O. Gesis, Porto Alegre. p. 491.1999.

SIQUEIRA, J.O. *Avanços em Fundamentos e Aplicação de Micorrizas*. Lavras/DCS. A996. 290p.

SIQUEIRA; J.O. FRANCO, A.A. *Biotechnology do Solo: Fundamentos e Perspectivas*. MEC - Ministério da Educação, Brasília, ABEAS; Lavras, ESAL, FAEPE, 1988. 235p*

STAMFORD, N. P; STAMFORD, T. L. M; ANDRADE, D. E. G. T; MICHEREFF, S. J. *Microbiota de Solos Tropicais*. Ed Michereff, S. J; ANDRADE, E. D. E. G. T. pp. 61-91. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

STANIER, R.Y.; DOUDOROFF, M. & ADELBERG, E.A. *Mundo dos micróbios*. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1969. 741p*

STENVENSON, F.J. *Cycle of soil: Carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients*. John Wiley & Sons, New York, 1986. 380p*

STRAATEN, P. Van. *Rocks for Crops. Sub-Saharan Africa*. Ed. ICRAF University of Guelph. Guelph Ontario, Canadá. 338 p. 2002

VIDOR, C. *Fontes de disponibilidade de nitrogênio para as culturas*. Mimeografado. 1972*

VINCENT, J.M. *A manual for the practical study of root nodule bacteria*. IBP Handbook no 15, Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1970. 164p*

WAKSMAN, A. *Principles of soil microbiology*. 1932.

Bibliografia: Só foram relacionados livros de fácil acesso (Biblioteca do NFBNT, biblioteca da UFRPE e biblioteca do IPA)

(*) existente na biblioteca particular do Núcleo de Fixação do N₂ nos Trópicos - NFBNT-UFRPE, inteiramente disponível para os alunos do Mestrado em Agronomia-Ciência do Solo da UFRPE. Também se encontram disponíveis outros livros não relacionados na bibliografia da disciplina, bem como as coleções completas das Revistas: Revista Brasileira de Ciência do solo e da Pesquisa Agropecuária Brasileira.

Os demais livros encontram-se nas bibliotecas: Biblioteca central da UFRPE e biblioteca da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA (Conveniada com a UFRPE).

Emissão

Data: 22/10/2012

Responsável: Newton Pereira Stamford