



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: Microbiologia do Solo	CÓDIGO: SOLO 7306
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 horas	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 2 horas PRÁTICAS: 2 horas	TOTAL: 4 horas
EMENTA	
<p>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.</p>	
OBJETIVOS	
<p>Aprofundar de forma teórica e prática os processos biológicos do solo assim como as principais relações no ecossistema solo-planta-micro-organismos. Com ênfase na dinâmica do ciclos biogeoquímicos do solo e das associações entre micro-organismos e plantas. Capacitando os alunos no isolamento, caracterização de micro-organismos do solo e das plantas, importantes em processos bioquímicos no solo, assim como seus efeitos no crescimento das plantas e nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, além da produção de biofertilizantes e/ou bioprotetores, capazes de fornecer nutrientes e proteção às plantas. Além disso, treinar os alunos nas diversas fases de elaboração de um trabalho de pesquisa.</p>	
CONTEÚDOS	
<p>Parte teórica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Introdução: Histórico, definição, generalidades, transformações microbianas, importância dos micro-organismos do solo, noções básicas de bioquímica, fisiologia e nutrição microbiana. O solo como meio de cultivo.2. Micro-organismos 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	



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

processos, fatores que interferem, importância da relação C:N.

-Nitrificação: Etapas, processos bioquímicos, micro-organismos envolvidos, fatores que interferem, importância. Redutase do Nitrato: Etapas, processos bioquímicos, micro-organismos, 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, Microssimbionte, 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: Micro-organismos envolvidos no processo, nível de fixação de N₂, fatores que influenciam. Importância. Resultados de pesquisas atuais e perspectivas para trabalhos futuros.
7. Fixação do Nitrogênio Associativa. Associação com gramíneas: Micro-organismos envolvidos, ecologia, fisiologia, importância, resultados de pesquisas atuais e perspectivas para trabalhos futuros.
8. Interações Microbianas na Rizosfera: Generalidades, importância, micro-organismos 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.



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

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. Micro-organismos 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 rizóbio 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 assimióticos.
11. Fracionamento do nitrogênio. N-protéico, N-amonio, N-nitrato, N-amina e N-amida.
12. Isolamento de fungos endomicorrizicos 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.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

As aulas teóricas serão expositivas, com a utilização de recursos de multimídia (computadores e projetores de imagem), assim como poderá ser feito também o uso da lousa. Os temas abordados em sala de aula serão debatidos com os alunos, além da realização de seminários para melhor assimilação do conteúdo e participação do aluno. Já as aulas práticas serão realizadas tanto em laboratório quanto em casa de vegetação, a partir da condução de experimentos. Ambos os locais são bem estruturados e pertencentes ao PPGCS-UFRPE.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão distribuídas em dissertativas, no meio e no final do período letivo, avaliações através de relatório do experimento em casa de vegetação e em forma de seminário realizado conforme o tema proposto.

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, A.S.F.; LEITE, L.F.C.; NUNES, L.A.P.L.; CARNEIRO, R.F.V. **Matéria Orgânica e Organismos do Solo**. Teresina: EDUFPI, 2008. 219p.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. Tradução técnica: Igo Fernando Lepsch. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 686 p.

FERNANDES, M.S. **Nutrição Mineral de Plantas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 432 p.

FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H.A.; STAMFORD, N.P.; SANTOS, C.E.R.S. **Microrganismos e Agrobiodiversidade: O novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Editora



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

Agro Livros, 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 a Protocolos Experimentais**. Brasília: EMBRAPA-CNPAB, 2010. 764p.

FIGUEIREDO, M.V.B.; GOMES, E.W.F.; ROSA, R.C.T. da, MESSIAS, A.S.; OLIVEIRA, J.P.; CARRAZZONI, E.P.; COSTA, A.F.; LOPES, G.M.B. **Boas Práticas de Laboratório (BPL): um guia operacional do Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA**. Recife: CCS- Gráfica e Editora, 2012. 86p.

FIGUEIREDO, M.V.B. et al. **Manual de práticas laboratoriais: um guia para pesquisa**. Recife: Editora CCS- Gráfica e Editora, 2013. 390p.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; BARRETO, P.D.; SANTOS, C.A.F. Melhoramento genético 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.

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

HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R.S. **Manual de Métodos Empregados em Estudos de Microbiologia Agrícola**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1994. 542p.*

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Biology of Microorganisms**. 8ª Edição. Prentice Hall, NJ, 1996.*

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 987p.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. **Microbiologia ambiental**. Jaguariúna: Embrapa, CNPMA, 1997. 438p.*

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002.*

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Editora UFLA, 2006.*

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



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

SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo – Ecossistemas Tropicais e Subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. 491p.

SIQUEIRA, J.O.; SOUZA, F.A.; CARDOSO, E.J.B.N.; TSAI, S.M. (eds). **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

STAMFORD, N.P.; STAMFORD, T.L.M.; ANDRADE, D.E.G.T; MICHEREFF, S.J. Microbiota dos solos tropicais. In: Ed MICHEREFF, S.J.; ANDRADE, D.E.G.T.; MENEZES, M. **Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p. 61-91.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. 827p.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 935 p.

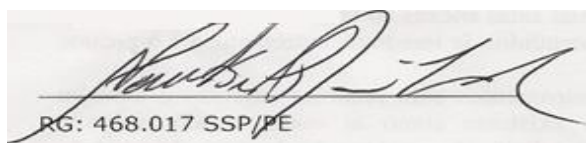
Van STRAATEN, P. **Rocks for Crops: Agrominerals of sub-Saharan Africa**. Nairobi: ICRAF 2002. 338 p.

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

(*) Livros existentes na biblioteca particular do Núcleo de Fixação Biológica do N₂ nos Trópicos - NFBNT-UFRPE, inteiramente disponível para os alunos da Pós-graduação em 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, Biblioteca setorial do PPGCS e Biblioteca da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA (Conveniada com a UFRPE).

Março de 2021



RG: 468.017 SSP/PE

Professor responsável - Newton Pereira Stamford

Linha de Pesquisa - Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos