



PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

**UFRPE
2020**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

Prof. Dr. Marcelo Brito Carneiro Leão

Reitor

Prof. Dr. Gabriel Rivas

Vice-Reitor

Pró-Reitorias

Profa. Dra. Maria do Socorro de Lima Oliveira

Pró-Reitoria de Ensino de Graduação

Prof. Dra. Maria Madalena Pessoa Guerra

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof. Dr. Severino Mendes de Azevedo Júnior

Pró-Reitoria de Gestão Estudantil e Inclusão

Prof. Dr. Moisés de Melo Santana

Pró-Reitoria de Extensão e Cultura

Mozart Alexandre Melo de Oliveira

Pró-Reitoria de Administração

Carolina Guimarães Raposo

Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO

Coordenação do Programa

Coordenadora: Profa. Dra. Giselle Gomes Monteiro Fracetto

Substituta eventual: Profa. Dra. Maria Betânia Galvão dos Santos Freire

Colegiado de Coordenação Didática do Programa

Titular: Prof. Dr. Clístenes Williams Araújo do Nascimento

Suplente: Prof. Dr. Emídio Cantídio Almeida de Oliveira

Titular: Prof. Dr. Mario de Andrade Lira Junior

Suplente: Dra. Ana Dolores Santiago de Freitas

Titular: Prof. Dr. Valdomiro Severino de Souza Júnior

Suplente: Profa. Dra. Caroline Miranda Biondi

Representantes discentes

Titular: Marilya Gabryella Fernanda de Sousa

Suplente: José Petrônio Mendes Júnior

Sumário

1 CONCEITO DO PROGRAMA	5
1.1 Contexto do Programa	5
1.2 Histórico do Programa	5
1.3 Demanda do Programa.....	7
1.4 Inserção do Programa.....	10
1.5 Objetivos do Programa.....	11
1.5.1 Objeto Geral	11
1.5.1 Objetivos Específicos.....	11
2 FASE EXECUTIVA DO PROCESSO DE FORMAÇÃO	12
2.1 Habilidades e competências	12
2.2 Matriz curricular do PPGCS/UFRPE.....	12
2.2.1 Estrutura curricular do PPGCS/UFRPE.....	12
2.2.2 Disciplinas do PPGCS/UFRPE	13
2.2.3 Suficiência e proficiência em idioma inglês	17
2.2.4 Desligamento do discente do PPGCS/UFRPE.....	17
2.2.5 Experiências inovadoras de formação.....	18
2.3 Estrutura de pesquisa do PPGCS/UFRPE	19
3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL.....	21
3.1 Infraestrutura própria	21
3.1.1 Espaços didáticos pedagógicos e administração	21
3.1.2 Laboratórios e casas-de-vegetação.....	21
3.1.3 Biblioteca setorial	23
3.1.4 Recursos de informática.....	24
3.2 Estrutura física compartilhada e apoio institucional.....	24
4 RESULTADOS E PRODUTOS GERADOS	29
4.1 Artigos científicos	29
4.2 Livros e Capítulos de Livros	35
4.3 Produção de Patentes.....	39
4.4 Produtos de impacto econômico e social	42
4.5 Divulgação de produtos em projetos de extensão	44
4.6 Organização de eventos científicos	46
Apêndice A – Ementas das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco.....	48
Apêndice B – Acervo da Biblioteca Setorial do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco	133

1 CONCEITO DO PROGRAMA

1.1 Contexto do Programa

O Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGCS/UFRPE) tem como proposta a formação e a qualificação de pessoal para o exercício das atividades de pesquisa e magistério no âmbito da Ciência do Solo, bem como a preparação de profissionais qualificados para atuar em empresas públicas e privadas, visando atender, especialmente, à demanda regional e nacional. As atividades desenvolvidas nos cursos de mestrado e doutorado visam também a especialização em uma subárea da Ciência do Solo, o exercício do raciocínio científico e a familiarização com técnicas, equipamentos e metodologia do trabalho científico. As diretrizes e as linhas de pesquisa do Programa estão integradas com as políticas de desenvolvimento regional e nacional, e voltadas para o aumento da produtividade agrícola sob uso e manejo sustentável dos solos, além da compreensão e resolução de problemas ambientais, visando a preservação do meio ambiente.

1.2 Histórico do Programa

O PPGCS/UFRPE foi criado em julho de 1975, iniciando as atividades em 1976 no nível de Mestrado, sendo credenciado em dezembro de 1983 e reconhecido em março de 1990 pelo Conselho Federal de Educação, pareceres nº 619/83 e 304/90, respectivamente. O nível de Doutorado foi criado pela Resolução 189/2002 do Conselho Universitário da UFRPE e recomendado pela CAPES em 2003, iniciando suas atividades no mesmo ano. O Programa está vinculado ao Departamento de Agronomia e tem sede no Prédio Mateus Rosas Ribeiro, no campus da UFRPE - Sede, localizado na cidade do Recife-PE.

O Programa concluiu o seu primeiro plano de capacitação docente em 1982. Entretanto, com o grande número de aposentadorias ocorridas na década de 90, o corpo docente passou a ter uma grande dependência externa. No final dos anos 90 e, especialmente, entre os anos 2000 e 2002, com a capacitação de sete docentes, naquela época recentemente contratados, o PPGCS/UFRPE concluiu o seu segundo plano de reformulação e qualificação, assentando suas bases em uma nova e real experiência didática, com crescente potencial de investigação científica. Com base no quadro de docentes estabelecido a partir de 2002, o Programa obteve apoio importante para seu financiamento e consolidação por meio de diversos editais, alguns por conquista institucional (Pró-

equipamentos e Finep) e outros por mérito dos docentes (auxílios a pesquisa obtidos em órgãos de fomento, tais como CAPES, CNPq, FACEPE e Banco do Nordeste). Assim, foi possível a modernização de seu parque de equipamentos nos laboratórios (maiores detalhes no campo: Infraestrutura – Laboratórios) e a obtenção de recursos para o custeio das pesquisas, manutenção e funcionamento adequado dos equipamentos adquiridos. O resultado dessa renovação do corpo docente e do aporte significativo de recursos para modernização dos laboratórios pôde ser constatado em 2010, pelo resultado da avaliação trienal da CAPES (2007-2009), quando o programa obteve a nota 5.

Em seu contínuo processo de evolução, o PPGCS/UFRPE tem feito constantes atualizações de suas normas internas. Por exemplo, nos anos de 2011, 2012, 2016 e, mais recentemente, em 2019, com a publicação das novas normas internas (http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/normas_homologadas_ccd_marco_de_2019.pdf), nossas diretrizes passaram a focar, ainda mais, em ferramentas para acompanhamento da qualidade e resultados do corpo discente, bem como assegurar a qualidade do corpo docente. As principais alterações nas últimas revisões normativas foram nos critérios para credenciamento e descredenciamento de docentes, modificações nos exames de qualificação e defesa dos projetos de teses e dissertações. Além disso, ficou estabelecido que as publicações do Programa sejam obrigatoriamente em periódicos no mínimo B1 (Qualis Capes) e que se aumente a porcentagem de publicações em periódicos A1 e A2. Enfim, buscou-se criar meios para aumentar a eficiência das atividades rotineiras dentro do Programa, bem como aumentar seus indicadores de qualidades de produção científica. As normas estão no site do programa (<http://www.pgs.ufrpe.br>) e são apresentadas aos discentes na aula inaugural.

Após intensa discussão com os corpos docente e discente, a Coordenação do PPGCS/UFRPE decidiu redefinir suas áreas de concentração e linhas de pesquisa para o Quadriênio iniciado em 2017. A redefinição foi alicerçada no entendimento que a Ciência do Solo, nesse moderno paradigma estabelecido pelas suas sociedades, nacional (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS) e internacional (International Union of Soil Sciences - IUSS), deve observar a relevância do solo não apenas como o sustentáculo da produção agrícola, mas também em suas diversas funções ambientais.

Neste sentido, o Programa tem agora uma única Área de Concentração, intitulada “Solos e Meio Ambiente”, com as seguintes linhas de pesquisa: 1) Fertilidade do solo e nutrição de plantas; 2) Metais pesados e poluentes orgânicos no sistema solo-planta; 3) Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos; 4) Pedogênese e mineralogia do solo; 5) Manejo de solos afetados por sais; 6) Física do solo em sistemas agrícolas e naturais; e, 7)

Conservação do solo e da água. Importante destacar que o Programa manteve os estudos nas áreas mais tradicionais e temáticas da Ciência do Solo, e enfatizamos a necessidade de ampliação da percepção do solo em sua necessária perspectiva ambiental.

Além disso, e para dar suporte a essa nova dinâmica, foram criadas disciplinas, tais como Sedimentologia Ambiental, Ecologia Microbiana e Enzimologia Ambiental. As linhas de pesquisas apresentam, no mínimo, um projeto de Pesquisa ativo coordenado por um docente permanente (DP), de modo que todos os DP's coordenam projetos dentro da área de especialidade dos mesmos. Embora existam algumas linhas de pesquisa com mais de um Projeto de Pesquisa, como é o caso de Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos, existe um planejamento para que os discentes sejam distribuídos de forma equilibrada dentro das linhas de pesquisa, conforme pode ser avaliado pelas produções e membros dos projetos. Assim, todos os discentes estão inseridos nos projetos de Pesquisa coordenados pelos respectivos orientadores.

O PPGCS/UFRPE é um programa consolidado, apresentando nota 5 na CAPES há três avaliações consecutivas. Atualmente, o PPGCS/UFRPE tem como meta tornar-se um programa de nível 6, para manter-se e avançar qualitativamente como um importante centro de formação de recursos humanos de alto nível em Ciência do Solo.

A tendência atual do PPGCS/UFRPE é ampliar e consolidar sua inserção internacional, por meio da saída de nossos docentes e discentes, e recepção de docentes, discentes e pesquisadores internacionais. Neste sentido, foram desenvolvidas ações como: realização do estágio de doutorado sanduiche no exterior; aprovação de projetos de pesquisa em editais voltados à inserção internacional; incremento na qualidade das dissertações e teses defendidas; aumento no número de publicação de artigos científicos com nossos discentes em parceria com pesquisadores internacionais, em revistas internacionais com alto fator de impacto. Além disso, o Programa está em planejamento para a oferta de disciplinas em língua estrangeira, com a criação de novas disciplinas e/ou adaptação de disciplinas já existentes para a língua estrangeira.

1.3 Demanda do Programa

O PPGCS/UFRPE conta com um corpo docente altamente qualificado e devidamente organizado entre permanentes e colaboradores, inseridos em suas linhas específicas de pesquisa. Destaca-se no presente programa, um quadro de treze (13) docentes permanentes, dos quais oito (8) são de dedicação exclusiva ao Programa de Ciência do Solo, representando 61,54% de exclusividade, e três (3) docentes colaboradores (Tabela 1), impactando positivamente nas

atividades de apoio ao programa, garantindo assim, a sua qualidade e desempenho nacional. Considerando a soma (16) de docentes permanente e colaboradores, o PPGCS/UFRPE apresenta uma percentagem de 81,25% de docentes permanentes. 100% do corpo docente possui título de doutor. Vale destacar que, considerando os docentes permanentes, 92,31% possuem vínculo integral com a UFRPE e dedicação maior que 12 h semanais ao Programa. O Programa possui apenas 1 professor aposentado (1/13=7%), que desfruta da autorização do Conselho Universitário da UFRPE para continuar com suas atividades acadêmicas (Pesquisador Sênior), de forma que este docente se dedica integralmente ao Programa. Todos esses índices estão de acordo com o recomendado pela área de Ciências Agrárias I da CAPES.

O quadro de docentes também apresenta diversidade na sua formação, visto que os docentes realizaram o doutorado em oito instituições distintas no Brasil e no exterior, como pode ser observado abaixo.

- 1) Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE): Edivan Rodrigues de Souza, Caroline Miranda Biondi e Yuri Jacques A. B. da Silva.
- 2) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE): Ana Dolores Santiago de Freitas.
- 3) Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (USP-ESALQ): Giselle Gomes Monteiro Fracetto, Newton Pereira Stamford, Brivaldo Gomes de Almeida, Emídio Cantídio Almeida de Oliveira e Valdomiro Severino de Souza Júnior.
- 4) Universidade Federal de Lavras (UFLA): Mateus Rosas Ribeiro Filho.
- 5) Universidade Federal de Viçosa (UFV): Clístenes Williams Araújo do Nascimento, Fernando José Freire e Maria Betânia Galvão dos Santos Freire.
- 6) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA): Erika Valente de Medeiros.
- 7) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM): Ademir de Oliveira Ferreira.
- 8) McGill University: Mario de Andrade Lira Junior.

Outro ponto que deve ser destacado é que 84,62% do corpo docente permanente possui bolsa de produtividade de pesquisa do CNPQ, sendo dois bolsistas de nível 1 (1C e 1D) e os demais nível 2.

Tabela 1 – Relação de docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Docente	Bolsista	Lattes
Produtividade		
Microbiologia do Solo: Processos Biotecnológicos e Interações Plantas-Micro-organismos		
Permanentes		
1. Ana Dolores Santiago de Freitas	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/6734173724110965
2. Giselle Gomes Monteiro Fracetto		http://lattes.cnpq.br/8533548378125097
3. Mario Andrade Lira Junior	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/7272749911485530
4. Newton Pereira Stamford	Nível 1D	http://lattes.cnpq.br/9468744050761278
Colaborador		
1. Erika Valente de Medeiros	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/0063883229793699
Física do Solo de Sistemas Agrícolas e Naturais		
Permanentes		
5. Brivaldo Gomes de Almeida		http://lattes.cnpq.br/1998422313180942
6. Edivan Rodrigues de Souza	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/9880175880477851
Metais Pesados e Poluentes Orgânicos no Sistema Solo-Planta		
Permanentes		
7. Caroline Miranda Biondi	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/8326756664758702
8. Clístenes Williams A. do Nascimento	Nível 1C	http://lattes.cnpq.br/2562022438053334
Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas		
Permanentes		
9. Emídio Cantídio Almeida de Oliveira	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/1078501992095596
10. Fernando José Freire	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/8371992516325399
Manejo de Solos Afetados por Sais		
Permanente		
11. Maria Betânia Galvão dos S. Freire	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/2636653493262436
Pedogênese e Mineralogia do Solo		
Permanente		
12. Valdomiro Severino de Souza Júnior	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/3461006118388502
Colaborador		
2. Mateus Rosas Ribeiro Filho		http://lattes.cnpq.br/7832462604842279
Conservação do Solo e da Água		
Permanente		
13. Yuri Jacques A. B. da Silva	Nível 2	http://lattes.cnpq.br/7452583175531534
Colaborador		
3. Ademir de Oliveira Ferreira		http://lattes.cnpq.br/6485786832294884

O credenciamento e credenciamento de qualquer membro do Corpo Docente do PPGCS/UFRPE são definidos e aprovados pelo CCD, com base em Resolução Nº 342/2019 do CEPE (http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/normas_gerais_resolucao_342.2019.pdf)

específica para este fim e deve atender aos seguintes critérios:

- Será descredenciado o professor que não apresentar produção científica média, nos últimos 4 (quatro) anos igual ou superior ao valor de Equivalente A1/ano e ao valor de número de artigos A1, A2 e B1 determinado para a Área das Ciências Agrárias I, segundo os critérios utilizados pela CAPES na avaliação dos Programas de Pós-graduação Stricto Sensu;
- Comprometer-se a ofertar, no mínimo, uma disciplina regular (i.e., anuais) em nível de Pós-Graduação;
- Comprometer-se em orientar alunos de Pós-Graduação e Graduação envolvidos em projetos da área de Ciência do Solo;
- Comprometer-se em obter o financiamento da pesquisa científica de seus orientados (as).

1.4 Inserção do Programa

O PPGCS está inserido na região Nordeste do Brasil, em Recife-PE, e é destaque como único Programa em Ciência do Solo nível 5 das regiões Nordeste, Norte e Centro Oeste do país.

O PPGCS/UFRPE tem contribuído significativamente para o desenvolvimento da região Nordeste. A grande maioria dos discentes (75%) que foram titulados Doutores até 2020 encontra-se empregada em instituições ligadas ao ensino e pesquisa, especialmente nas regiões Nordeste e Norte. Desses, 16% são bolsistas de pós-doutorado e 9% estão lotados em empresas privadas, todos estabelecidos em áreas ligadas à área de titulação. Isto demonstra a capacidade do Programa em atender a demanda regional, na formação ao nível de doutorado. A formação de recursos humanos, especializado e conhecedor das necessidades regionais, têm contribuído para a renovação dos quadros das Instituições de Pesquisa e Universidades do Nordeste, além das regiões Norte e Centro-Oeste, incorporando pessoal qualificado em empresas públicas e privadas destas regiões. O acompanhamento dos egressos é apresentado de modo detalhado no Relatório de Egressos disponível no link:

http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/relatorio_de_egressos_ciencia_do_solo.pdf

O PPGCS/UFRPE tem se colocado à disposição de programas da região Nordeste, Norte e Centro-Oeste, visando a cooperação mútua e solidariedade àqueles com menor infraestrutura de pesquisa no âmbito da Ciência do Solo. Para isso, foram estabelecidas cooperações efetivas em

projetos de pesquisa com a Universidade Federal do Piauí, Universidade Federal do Rio Grande Norte, Universidade Federal do Ceará e Universidade Federal da Paraíba. Na região Centro-Oeste há apoio e cooperação com a Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul e Universidade Federal de Goiás (Programa de Pós-Graduação em Agronomia), e na região Norte há cooperação com Universidade Federal do Amazonas (campus Humaitá) com Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical, e com o Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia -Rede Bio Norte, em seu campus da Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR).

Assim, atualmente há parcerias efetivas mediante a nucleação com egresso, como os exemplos: UFAM; UFRPE – Serra Talhada; UFPB; UFS; UFRN; UFPI; UNIR; IFPE; IPA; UERN. Esta integração e nucleação têm permitido que estes egressos tenham apoio para o desenvolvimento de pesquisa científica em seus centros, além de atuarem como coorientadores de parte de nossos discentes, participação em bancas de exame de qualificação de doutorado e bancas defesa de dissertação e tese.

1.5 Objetivos do Programa

1.5.1 Objeto Geral

O PPGCS/UFRPE tem como objetivo a formação e qualificação de recursos humanos destinados ao exercício das atividades técnico-científicas, de pesquisa e ensino superior na respectiva área, visando o atendimento das demandas dos setores público e privado. Além disso, o PPGCS visa especializar mestres e doutores no exercício do raciocínio científico e em técnicas, equipamentos e metodologia do trabalho científico.

1.5.1 Objetivos Específicos

Para o curso de mestrado *Stricto Sensu*, o PPGCS/UFRPE tem como objetivos específicos:

- Promover ao aluno fortes bases teóricas, para o desenvolvimento de pensamento crítico e conhecimento dos procedimentos científicos para conduzi-lo ao doutoramento;
- Formar em curto e médio prazo profissionais mais capacitados em avaliar, interpretar e elaborar soluções científicas e tecnológicas para o setor produtivo;
- Aperfeiçoar a formação de profissionais graduados e estimular o ensino científico, a pesquisa e a extensão na área de concentração Solos e Meio Ambiente.

Para o curso de doutorado *Stricto Sensu*, o PPGCS/UFRPE tem como objetivos específicos:

- Formar e qualificar pessoal em alto nível ao exercício das atividades de pesquisa científica e tecnológica, e magistério (superior e tecnológico) no âmbito da Ciência do Solo.
- Preparar profissionais altamente qualificados para atuarem em empresas públicas e privadas, visando atender à demanda regional e nacional.

2 FASE EXECUTIVA DO PROCESSO DE FORMAÇÃO

2.1 Habilidades e competências

Os mestres e doutores titulados no PPGCS/UFRPE apresentam as seguintes habilidades e competências:

- Desenvolver atividades de pesquisa científica e, ou tecnológica de alto nível no âmbito da Ciência do Solo;
- Exercer a atividade de magistério (superior ou tecnológico) no âmbito da Ciência do Solo;
- Formar grupos de pesquisas em rede nacional e, ou internacional para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas de forma colaborativa;
- Resolver problemas da sociedade, em empresas públicas ou privadas no âmbito da Ciência do Solo.

2.2 Matriz curricular do PPGCS/UFRPE

2.2.1 Estrutura curricular do PPGCS/UFRPE

O curso de mestrado acadêmico tem duração mínima de 12 (doze) meses e máxima de 24 (vinte e quatro) meses. O curso de doutorado tem duração mínima de 24 (vinte e quatro) meses e máxima de 48 (quarenta e oito) meses. Em casos excepcionais, devidamente justificados, o prazo do curso de mestrado pode ser prorrogado em até um máximo de 6 (seis) meses e o curso de doutorado por 4 (quatro) meses, a critério do Colegiado de Coordenação Didática (CCD) do Programa. Os prazos supracitados são regidos pelas Normas Gerais dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFRPE (Resolução 342/2019- CEPE UFRPE)

(http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/normas_gerais_resolucao_342.2019.pdf).

O controle da integralização curricular é feito pelo sistema de créditos, correspondendo 1 (um) crédito a 15 (quinze) horas aula. Para a conclusão do mestrado são exigidos um mínimo de 24 créditos obtidos em disciplinas, além da dissertação equivalente a 16 créditos, totalizando 40

créditos. Para a conclusão do doutorado são exigidos um mínimo de 48 créditos obtidos em disciplinas, além da tese equivalente a 22 créditos, totalizando 70 créditos. Os créditos obtidos em disciplinas no curso de mestrado poderão ser aproveitados para o curso de doutorado, cabendo ao CCD do Programa deliberar sobre o número de créditos que deverá ser aceito, não excedendo 50% dos créditos obrigatórios em disciplinas exigidos no curso de doutorado. Além das 32 disciplinas ofertadas no âmbito do Programa, os discentes podem cursar em outros Programas da UFRPE ou fora dela (no Brasil ou no Exterior) até 30% de seus créditos obrigatórios em disciplinas.

A qualificação é obrigatória para o curso de doutorado. O exame é aplicado até a metade do curso, ou seja, 24 (vinte e quatro) meses, após cumprir os créditos obrigatórios em disciplinas. No exame de qualificação o aluno é avaliado por uma prova escrita e uma prova oral, que exigem do candidato amplo conhecimento na Ciência do Solo como um todo, e não exclusivamente em sua linha de pesquisa.

A banca avaliadora é composta por três docentes doutores com experiência em Ciência do Solo, sendo vedada a participação do orientador durante o exame. O detalhamento completo e os critérios de aprovação podem ser observados no documento de Normas Internas do Programa (http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/normas_homologadas_ccd_marco_de_2019.pdf), além de ser amplamente divulgado para os discentes e docentes, durante a aula inaugural, no início de cada semestre.

2.2.2 Disciplinas do PPGCS/UFRPE

A grade curricular do PPGCS/UFRPE é composta por disciplinas obrigatórias e optativas. Para garantir a formação mínima desejada para o egresso do curso de mestrado, as disciplinas obrigatórias para os discentes de mestrado são: Química do Solo, Física do Solo, Técnicas Experimentais em Ciência do Solo e Seminário A e Seminário B.

Para o curso de doutorado, as disciplinas obrigatórias são: Química do Solo, Física do Solo, Técnicas Experimentais em Ciência do Solo, Biologia do Solo; Solos e Qualidade Ambiental, Gênese, Morfologia e Classificação do Solo, Seminário A e Seminário B, para que, além de garantir a formação mínima desejada, aprofundar o conhecimento para promover o pensamento crítico e independente em Ciência do Solo.

O PPGCS/UFRPE oferta 27 disciplinas (Tabela 2), ressaltando que todas as disciplinas obrigatórias e optativas apresentam carga horária que varia entre 60 e 90 horas/semestre e as aulas ocorrem ao longo do semestre, semanalmente, para que os discentes possam assimilar de forma

mais consolidada os conhecimentos teóricos e práticos abordados. Importante destacar que o PPGCS/UFRPE oferece créditos suficientes para titulação de mestres e doutores, pois oferta um total de 98 (noventa e oito) créditos em disciplinas, representando mais que o dobro dos créditos exigidos ao discente de doutorado. As disciplinas ofertadas abrangem desde as disciplinas da base da Ciência do Solo até as mais específicas. As ementas das disciplinas estão no Apêndice A deste documento.

Algumas disciplinas eletivas, são ministradas conjuntamente com os pós-doutorandos do Programa, em especial os que fazem parte do Programa Nacional de Pós-Doutorado/CAPES (PNPD/CAPES) e do Programa em parceria com FACEPE (CAPES/FACEPE).

Tabela 2 – Relação de disciplinas ofertadas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Disciplina	Docente	CH	Crédito
Disciplinas obrigatórias			
Biologia do Solo	Giselle Gomes Monteiro Fracetto	60 h	4
Física do Solo	Brivaldo Gomes de Almeida	60 h	4
Gênese, Morfologia e Classificação de Solos	Mateus Rosas Ribeiro Filho	90 h	6
Química do Solo	Maria Betânia Galvão dos S. Freire	60 h	4
Seminário em Ciência do Solo A	Giselle Gomes Monteiro Fracetto	15 h	1
Seminário em Ciência do Solo B	Caroline Miranda Biondi	15 h	1
Solos e Qualidade Ambiental	Clístenes Williams A. do Nascimento	60 h	4
Técnicas Experimentais em Ciência do Solo	Mario de Andrade Lira Junior	60 h	4
Disciplinas eletivas			
Aplicações de Isótopos Estáveis em Estudos Agrícolas e Ambientais	Ana Dolores Santiago de Freitas	60 h	4
Avaliação da Fertilidade do Solo	Fernando José Freire	60 h	4
Ecologia Microbiana	Giselle Gomes Monteiro Fracetto	60 h	4
Enzimologia Ambiental: Atividade, Ecologia e Aplicação	Felipe José Cury Fracetto (PNPD)	60 h	4
Fertilidade do Solo	Erika Valente de Medeiros	60 h	4
Fixação Biológica do Nitrogênio e Suas Interrelações	Emídio Cantídio Almeida de Oliveira	60 h	4
Fundamentos da Ciência: do Problema à Divulgação dos Resultados	Newton Pereira Stamford	60 h	4
Genômica Aplicada ao Estudo de Populações Microbianas do Solo e Associadas às Plantas	Mario de Andrade Lira Junior	60 h	4
Manejo de Água-Planta em Solos Salinos	Giselle Gomes Monteiro Fracetto	60 h	4
Manejo e Conservação do Solo	Maria Betânia Galvão dos S. Freire	60 h	4
Matéria Orgânica do Solo	Ademir de Oliveira Ferreira	60 h	4
Microbiologia do Solo	Ademir de Oliveira Ferreira	60 h	4
Mineralogia do Solo	Jane Kelly S. Araújo (PNPD)	60 h	4
Relação Solo-Água-Planta	Newton Pereira Stamford	60 h	4
Sedimentologia Ambiental	Valdomiro Severino de Souza Júnior	60 h	4
Tópicos Especiais Ciência do Solo I	Edivan Rodrigues de Souza	60 h	4
Tópicos Especiais Ciência do Solo II	Yuri Jacques A. B. da Silva	60 h	4
Estágios de Docência I	Docentes do PPGCS	45 h	3
Estágios de Docência II	Docentes do PPGCS	45 h	3
	Docentes do PPGCS	30 h	2
	Docentes do PPGCS	30 h	2

Os procedimentos didáticos e os critérios de avaliação adotados pelos docentes do PPGCS/UFRPE estão descritos de forma detalhada nas ementas das disciplinas. De forma geral, os procedimentos didáticos utilizados são:

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas nos laboratórios pertencentes ao PPGCS/UFRPE;
- Viagens de campo para aulas práticas e assimilação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. As viagens têm como objetivo que o aluno compartilhe seu conhecimento teórico, sua vivência profissional e pessoal.

As formas de avaliação incluem a apresentação de seminários pelos alunos, os relatórios das aulas práticas e das viagens de campo, discussões no formato de mesa redonda, sabatinas na forma escrita semanais ou quinzenais, e provas dissertativas.

O aproveitamento de cada disciplina é expresso em conceito, de acordo com a seguinte escala:

“A” – Excelente – 9,0 a 10,0 (com direito a crédito);

“B” – Bom – 7,5 a 8,9 (com direito a crédito);

“C” – Regular – 6,0 a 7,4 (com direito a crédito);

“D” – Reprovado – 0,0 a 5,9 (sem direito a crédito).

Os conceitos “A”, “B” e “C” aprovam e o “D” reprova. No caso de o aluno obter o conceito “D”, será permitida a repetição da disciplina por uma única vez. Além disso, o discente obrigatoriamente deverá frequentar um mínimo de 75% das horas de aula de cada disciplina cursada durante o semestre. O não cumprimento desta frequência implica em obtenção automática de conceito “D”.

Os professores deverão enviar à Coordenação do PPGCS a avaliação final das disciplinas até 1 (uma) semana antes do prazo estabelecido pelo calendário escolar dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFRPE para a realização da matrícula dos alunos regulares no semestre seguinte.

A média semestral de aproveitamento será calculada pela média ponderada, em que “A” = 4, “B” = 3, “C” = 2, “D” = 0. Neste cálculo, os valores dos conceitos serão multiplicados pelos respectivos créditos e divididos pela soma dos créditos.

As disciplinas Estágio de Docência I ou Estágio de Docência II são obrigatórias para bolsistas CAPES, cujas normas são determinadas pela CAPES. Entretanto, o estágio de docência é incentivado entre os discentes do PPGCS/UFRPE como parte importante da formação do mestre e doutor. Durante o estágio de docência, os discentes da pós-graduação têm a oportunidade de desenvolver

diversas atividades acadêmicas voltadas ao ensino em cursos de Graduação (Agronomia, Zootecnia, Ciências Biológicas [licenciatura e bacharelado], Engenharia Florestal e Engenharia Agrícola e Ambiental), cooperando na elaboração de novas aulas e auxiliando em aulas práticas e teóricas, além de organização e execução de aulas de campo, sempre sob a supervisão e presença do docente responsável pela disciplina.

2.2.3 Suficiência e proficiência em idioma inglês

Todos os discentes brasileiros e estrangeiros de ambos os cursos, de mestrado e doutorado em Ciência do Solo deverão comprovar suficiência em idioma inglês.

Para o curso de mestrado, o discente precisa ser aprovado no teste de suficiência aplicado pelo PPGCS/UFRPE. Para o curso de doutorado, o discente precisa ser aprovado no teste de proficiência aplicado pelo Núcleo de Idiomas da UFRPE. Esta suficiência deverá ser comprovada no máximo até a entrega da cópia da dissertação ou tese para a marcação de sua defesa de dissertação ou tese. Caso o aluno não obtenha a suficiência ou proficiência em inglês, e simultaneamente esteja no limite dos prazos estabelecidos, ficará impedido de defender a dissertação ou tese e assim será desligado do Programa.

Os alunos estrangeiros deverão prestar exame de suficiência em língua portuguesa no primeiro semestre letivo, com exceção dos originários de países lusófonos. Este exame poderá ser substituído pela apresentação de documento oficial comprovando esta suficiência. O aluno que não obtiver a suficiência na língua portuguesa, deverá cursar nivelamento em português, comprovando sua aprovação e submetendo-se a um segundo e definitivo exame, no início do segundo período letivo.

2.2.4 Desligamento do discente do PPGCS/UFRPE

O discente do PPGCS/UFRPE que se enquadrar em pelo menos um dos pontos abaixo, será desligado do programa.

- Obter, no primeiro período letivo, média ponderada nas disciplinas cursadas inferior ou igual a 2,0 (dois inteiros);
- A partir do primeiro período, obter média ponderada geral acumulada nas disciplinas, em todos os períodos letivos cursados (incluindo o primeiro), inferior a 3,0 (três inteiros), com exceção das disciplinas cursadas após a integralização da quantidade mínima de créditos exigidos em disciplinas;

- Obter em qualquer disciplina repetida o conceito “D”;
- Abandonar, sem justificativa, uma ou mais disciplinas;
- For reprovado em exame de qualificação por duas vezes;
- Não alcançar o conceito “S” no exame de língua estrangeira;
- Não se dedicar integralmente às atividades do PPGCS/UFRPE e não seguir as diretrizes do orientador, caracterizando “Baixo Rendimento Acadêmico”, fato comunicado pelo orientador ao CCD por meio ofício;
- Não cumprir todas as atividades no PPGCS/UFRPE no período de 24 meses para o nível de Mestrado, inclusive com a defesa de dissertação, e 48 meses para o nível de Doutorado, inclusive com a defesa da tese.

2.2.5 Experiências inovadoras de formação

As abordagens de ensino no âmbito do PPGCS/UFRPE têm passado por inovação e trazem o método construtivista para o ensino-aprendizagem, levando em consideração a possibilidade de aulas teórico-práticas que fazem do aluno o principal receptor e propagador do conhecimento. Além disso, a área de concentração Solos e Meio Ambiente pretende inovar ao trazer, oficialmente para o âmbito do Programa, as discussões conjuntas sobre solos e meio ambiente.

Grande parte dos docentes, em conjunto com seus discentes, ampliaram as discussões em torno de uma educação superior mais participativa, baseada no processo ensino-aprendizagem, além de avaliar a necessidade de reformulação de condutas que limitam a participação efetiva do discente de pós-graduação no processo construtivo, onde seu saber é mais valorizado. Estas discussões têm ultrapassado uma necessidade imediata, autocentrada na pós-graduação em Ciência do Solo, e visam contribuir efetivamente para formação de futuros docentes de universidades e institutos tecnológicos de ensino. É de extrema importância que esses futuros docentes consigam construir um diálogo mais efetivo com seus alunos, a partir de uma avaliação crítica do paradigma tradicional de ensino, onde o estudante é tratado com passividade e pouco ou nada estimulado a enriquecer o debate com suas experiências.

Assim, algumas disciplinas têm passado por inovações: docentes têm conduzido muitas de suas aulas em forma de debates, onde os discentes, inicialmente, expõem seus conhecimentos prévios, naturais ou estimulados por leituras, e a partir destas colocações desenvolve-se o tema das aulas. As aulas também apresentam discussões de estudos de casos sobre temas relevantes da atualidade.

Outra prática comum é a realização de aulas teóricas em campo, seguindo o modelo anteriormente descrito. Este processo torna-se ainda mais claro e colaborativo na preparação de aulas construtivistas, desenvolvidas por alunos em estágios de docência, com participação de seu supervisor, para as práticas das disciplinas de solos em turmas de graduação.

Outra prática que vem sendo desenvolvida é a parceria de projetos com empresas privadas e a execução das pesquisas de Mestrado e Doutorado aplicadas e direcionadas às necessidades da sociedade, em consonância com os métodos científicos e abordagens metodológicas atuais. Essa prática permite uma maior aproximação das demandas da sociedade e maior pertencimento dos discentes dos cursos de Mestrado e Doutorado com as pesquisas que desenvolvem.

2.3 Estrutura de pesquisa do PPGCS/UFRPE

A Ciência do Solo, nesse moderno paradigma estabelecido pelas suas sociedades, nacional (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo -SBCS) e internacional (International Union of Soil Sciences - IUSS), deve observar a relevância do solo não apenas como o sustentáculo da produção agrícola, mas também em suas diversas funções ambientais. Neste sentido, o PPGCS/UFRPE é estruturado em uma única área de concentração, denominada **Solos e Meio Ambiente**, com as seguintes linhas de pesquisa: 1) Fertilidade do solo e nutrição de plantas; 2) Metais pesados e poluentes orgânicos no sistema solo-planta; 3) Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos; 4) Pedogênese e mineralogia do solo; 5) Manejo de solos afetados por sais; 6) Física do solo em sistemas agrícolas e naturais; e, 7) Conservação do solo e da água.

As linhas de pesquisas apresentam, no mínimo, um projeto de pesquisa ativo coordenado por um docente permanente (Tabela 3). Os discentes são distribuídos de forma equilibrada dentro das linhas de pesquisa, de modo que todos os discentes estão inseridos em projetos de pesquisa coordenados pelos respectivos orientadores.

Tabela 3 – Linhas de pesquisa e projetos relacionados do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Projeto de Pesquisa	Docente responsável
Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos	
Alguns papeis da ciclagem de nutrientes e promoção de crescimento vegetal por micro-organismos em solos	Mario de Andrade Lira Junior
Diversidade microbiana em solos do Semiárido Pernambucano	Giselle Gomes Monteiro Fracetto
Fixação biológica do nitrogênio em agroecossistemas do Nordeste	Ana Dolores Santiago de Freitas
Processos biológicos na produtividade e proteção das plantas	Newton Pereira Stamford
Fertilidade do solo e nutrição de plantas	
Fertilização agrícola: aspectos nutricionais, biológicos e interativos em solos do Nordeste	Fernando José Freire
Rendimento da cana-de-açúcar em ciclos consecutivos associado ao efeito residual e às transformações dos nutrientes no solo	Emídio Cantídio A.de Oliveira
Metais pesados e poluentes orgânicos no sistema solo-planta	
Geoquímica de metais pesados em diferentes biomas e contextos geológicos	Caroline Miranda Biondi
Metais pesados, micronutrientes e elementos terras raras em solos e plantas: geoquímica, biodisponibilidade e fitorremediação	Clístenes W. A. do Nascimento
Silício em solos e plantas: fertilização de culturas agrícolas e amenização da toxicidade por metais pesados	Clístenes W. A. do Nascimento
Pedogênese e mineralogia do solo	
Atributos de solos, dinâmica da matéria orgânica e pedogênese em diversos ambientes naturais e antrópicos	Valdomiro Severino de Souza Júnior
Manejo de solos afetados por sais	
Caracterização e recuperação de solos degradados no semiárido	Maria Betânia Galvão dos Santos Freire
Física do solo em sistemas agrícolas e naturais	
Qualidade de solos: uso de atributos físico-hídricos no seu diagnóstico e remediação	Brivaldo Gomes de Almeida
Relações hídricas em solo e planta sob estresses abióticos	Edivan Rodrigues de Souza
Conservação do solo e da água	
Processos erosivos, fonte e qualidade de sedimentos em bacias hidrográficas da região Nordeste	Yuri Jacques A. B. da Silva

3 INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL

3.1 Infraestrutura própria

3.1.1 Espaços didáticos pedagógicos e administração

O PPGCS/UFRPE conta com sede própria e exclusiva, denominada “Prédio Prof. Mateus Rosas Ribeiro”, em homenagem a um dos mais memoráveis docentes, já falecido. Este prédio dispõe de um Auditório, que comporta 50 (cinquenta) pessoas, utilizado para aulas, seminários, conferências e defesas de dissertações/teses. O prédio dispõe de uma sala destinada para o (a) Coordenador (a) do curso, conjugada com a secretaria da Coordenação e uma sala para arquivo de documentos dos discentes e um pequeno almoxarifado de material de escritório para atendimento aos docentes e discentes do programa.

O prédio dispõe ainda de uma sala de reuniões, uma sala de aula com capacidade para 25 (vinte e cinco) alunos, quatro salas destinadas para docentes, uma sala destinada a técnica administrativa, uma sala para os pós-doutorandos, uma sala reservada para os alunos do programa, banheiros e uma copa-cozinha. Além disso, a biblioteca setorial e o centro de Solos de Referência de Pernambuco: Coleção Mateus Rosas Ribeiro (<http://colecaomateusrosas.com.br>), o Museu de Minerais e Rochas, o Laboratório de Mineralogia do Solo e o Laboratório/Sala de Aula de Geologia estão alocados nesse prédio.

Além do prédio Prof. Mateus Rosas Ribeiro, o PPGCS/UFRPE dispõe, também, de instalações no Departamento de Agronomia da UFRPE, que abrangem uma sala de aula que comporta 40 (quarenta) pessoas, 9 (nove) salas destinadas aos docentes, 5 (cinco) salas para os discentes e banheiros.

3.1.2 Laboratórios e casas-de-vegetação

O PPGCS/UFRPE conta com 7 (sete) laboratórios para o desenvolvimento de pesquisas que permitem a sustentação das atividades previstas no PPC do Programa. A seguir estão elencados os principais equipamentos disponíveis nos laboratórios:

- LABORATÓRIO DE QUÍMICA AMBIENTAL DE SOLOS: ICP-OES; espectrômetro de absorção atômica com técnicas de chama, forno de grafite e geração de hidretos; forno de micro-ondas.

- LABORATÓRIO DE FERTILIDADE DO SOLO: Fotômetro de chama; Espectrofotômetro; Sistema de água ultrapura; espectrômetro de energia dispersiva de Raios X portátil.
- LABORATÓRIO DE MINERALOGIA DO SOLO: Difrator de raios X; Espectrômetro de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR); Analisador térmico ATD/TG/DSC; mufla.
- LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO SOLO: Espectrômetro de absorção atômica; Sistema de extração a vácuo da solução do solo; Fotômetro de chama; Espectrofotômetro de luz visível; Estufas de secagem de solo e de secagem de material vegetal com circulação forçada de ar; Destilador micro-Kjedahl; Blocos digestores; Condutivímetro; Potenciômetro; Centrífugas; Agitadores; Balanças analíticas e de precisão.
- LABORATÓRIO DE FÍSICA DO SOLO: Osmômetro de pressão de vapor; Permeâmetro de Guelph, Penetrômetro de bancada; Câmaras de Richard de baixa e alta tensão; Aparelho de Yooder; Dinamômetro de bancada, Fluorômetro, Porômetro, Câmara de Scholander, IRGA, Câmara de Efluxo de CO₂.
- LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO: Cromatógrafo gasoso; Câmara de fluxo laminar; Autoclaves; Analisador elementar CHNS; Espectrômetro de absorção atômica; Estufa DBO; Estufa bacteriológica; Microscópio com aquisição de imagens, Termociclador; Termociclador em tempo real; Fotodocumentador; Centrífugas; Centrífugas refrigeradas, Sistema de eletroforese; Freezer - 80°C; Estufa de circulação forçada.
- LABORATÓRIO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO: Prensa hidráulica; Amostrador de sedimentos suspenso (alta e baixa vazão); Amostrador de sedimento de fundo; Molinete e micromolinete fluviométricos; Aparelho de cisalhamento direto; Penetrômetro de campo; Simulador de chuva; 3 estações fluviométricas.

Além dos equipamentos listados acima, todos os laboratórios contam com os equipamentos básicos (centrífugas, muflas, estufas, balanças, capelas, peagâmetro, geladeiras, freezers, entre outros), além de área de preparo de amostras.

A estrutura do Programa conta com 4 (quatro) casas-de-vegetações para realização de experimentos sob condições controladas e um amplo galpão para o preparo e armazenamento de amostras de solos em geral.

Um ponto de grande relevância que deve ser considerado é a necessidade de recursos para manter as pesquisas e toda a infraestrutura da pós-graduação. Para isso, o corpo docente do PPGCS/UFRPE tem demonstrado alta competitividade e qualidade técnica e científica na captação de recursos financeiros nas agências de fomento regional e nacional, além de agentes privados para

o desenvolvimento das pesquisas dos discentes de mestrado e doutorado, além da manutenção e aquisição de equipamentos.

Além disso, o PPGCS/UFRPE conta com os recursos provenientes do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP/CAPES), em que parte pode ser destinada a manutenção do espaço físico do programa e manutenção dos equipamentos.

3.1.3 Biblioteca setorial

O Prédio Prof. Mateus Rosas Ribeiro dispõe de uma biblioteca setorial de Solos (Biblioteca Prof. Paulo Klinger Tito Jacomine), que conta com considerável acervo de livros na área de solos oriundos de doações e de acervo atualizado adquirido com recursos do Programa. Tal biblioteca conta ainda com a coleção da Revista Brasileira de Ciência do Solo e com periódicos importantes da área, tais como *Soil Science*, *Journal of Environmental Quality* e *Soil Science Society of America Journal*. Ao longo dos anos, o acervo da referida Biblioteca aumentou seu número de publicações, tais como livros, boletins científicos e relatórios de levantamentos de solos do Brasil, ampliando ainda mais a base de pesquisa dos discentes com materiais de referências clássicas.

Ademais, o espaço da biblioteca setorial é muito utilizado para estudo em grupo com discentes do PPGCS/UFRPE.

O acesso ao acervo e controle de empréstimo é feito pela secretaria do PPGCS/UFRPE, de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 18:00 horas. A lista do acervo da biblioteca setorial consta no Apêndice B deste documento.

Além da biblioteca setorial, a Biblioteca Central da UFRPE possui um excelente e eficiente serviço de COMUT, o qual permite acesso a artigos científicos de disponibilidade mais restrita ou que não constem na lista de periódicos disponibilizados pelo Portal de Periódicos da CAPES. A biblioteca também possui acervo de livros e periódicos relacionados à Ciência do Solo. Cumpre destacar também que a UFRPE, por meio da Biblioteca Central, tem acesso à biblioteca digital Ebrary, que permite o acesso online ou por *download* de livros eletrônicos, muitos dos quais das melhores editoras internacionais, e que têm sido utilizados em atividades didáticas.

Desde o dia 06/10/2020, está disponível para a comunidade acadêmica a plataforma de livros eletrônicos nacionais [Minha Biblioteca](#). A base reúne mais de 11.000 títulos dos maiores selos editoriais acadêmicos em todas as áreas do conhecimento. A plataforma oferece aos usuários acesso ilimitado a todos os catálogos e dispõe de recursos como: leitura online no computador ou em dispositivos móveis, impressão, ferramentas de acessibilidade. Os alunos matriculados no PLE

(Graduação, Pós-Graduação, Técnico e EAD) já estão pré-cadastrados e podem acessar o ambiente virtual da plataforma, assim como todos os docentes da UFRPE. Servidores técnico-administrativos podem [solicitar o pré-cadastro](#).

Atualmente, a principal fonte de consulta de artigos e textos científicos em geral é o Portal de Periódicos CAPES, o qual é amplamente utilizado no âmbito do Programa pelos corpos discente e docente. A utilização desta fonte é facilitada por meio da rede de internet (cabo e Wi-Fi) instalada nos prédios utilizados pelo PPGCS/UFRPE e por meio do acesso remoto, permitido pela UFRPE aos seus discentes, docentes e técnicos-administrativos, de forma que foram do âmbito da UFRPE é possível acessar o Portal de Periódicos CAPES.

3.1.4 Recursos de informática

O PPGCS/UFRPE tem disponível uma Sala de Informática exclusiva para os discentes do Programa. Nas salas de discentes e nos laboratórios de pesquisa também existem computadores disponíveis para os discentes, todos com amplo acesso à internet, incluindo wi-fi. Adicionalmente, os docentes do Programa têm espaço reservado para os seus orientados em seus laboratórios, onde os mesmos realizam seus estudos e pesquisas, com estrutura de computadores e acesso à internet.

É importante frisar que todos os prédios pertencentes ao PPGCS/UFRPE têm acesso a internet via cabo e wi-fi. No prédio Mateus Rosas Ribeiro, prédio sede do programa, onde se localizam Coordenação, Secretaria, sala de aulas, sala de discentes, salas de docentes, biblioteca setorial e auditório, há amplo acesso à internet via cabo e sistema wi-fi. Desta forma, discentes e docentes que possuem computadores portáteis acessam facilmente a internet.

Em reforço, o amplo acesso à internet permite o amplo acesso ao Portal de Periódicos CAPES, com utilização efetiva.

3.2 Estrutura física compartilhada e apoio institucional

Os membros do PPGCS/UFRPE também têm acesso ao Laboratório Central da UFRPE (CENAPESQ), montado com recursos do CT-Infra/Finep e do Pró-equipamentos/CAPES, onde estão disponíveis equipamentos tais como Cromatografia líquida; Espectrômetro de massa; Liofilizadores, e Microscópio Eletrônico de Varredura com microanálise acoplada.

Para a realização dos experimentos em condições de campo, o PPGCS/UFRPE tem disponível a Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina, onde são realizados experimentos principalmente com cana-de-açúcar, além de outras culturas.

O PPGCS/UFRPE conta ainda com parte da área experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (campus da UFRPE na região semiárida), onde são realizados parte dos trabalhos experimentais em conjunto com professores daquela Unidade, contribuindo para a ampliação da interiorização das atividades de pesquisa da UFRPE, e, especialmente, do próprio Programa.

A Pró-Reitora de Pós-Graduação (PRPG), além de sua disponibilidade e atenção com as atividades burocráticas do PPGCS/UFRPE, tem disponibilizado o Publica Rural, que é um edital em fluxo contínuo para o financiamento de serviços de correção da redação do inglês para publicação artigos científicos internacionais e taxas de publicações.

A PRPG também disponibiliza uma excelente frota de veículos exclusivos para as atividades de pesquisa em campo (14 ao total), onde o próprio docente pode conduzir o veículo institucional por meio de portaria da Reitoria. Além disso, a PRPG auxilia os programas com lançamento de edital interno para auxílio aos laboratórios de pesquisa e auxílio aos pesquisadores; disponibilização de materiais permanentes para apoio às estruturas dos programas (mobiliário, computador, impressora, tablet, ar-condicionado entre outros); e conta atualmente com um maior número de servidores para atender prontamente as atividades dos programas.

A PRPG conta com o Centro de Pesquisas Vegetais (CEPEVE) com o total de 5 (cinco) casas-de-vegetação e sala de balanças e estufas para apoiar os Programas de Pós-Graduação da UFRPE. Assim, além daquelas próprias do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, ainda é possível utilizar tais estruturas, mediante agendamento prévio.

Além disto, a PRPG vem estimulando o avanço na qualidade dos programas por meio de recém-lançado Programa de Consolidação dos PPG da UFRPE, que entre outros pontos, promovem uma avaliação externa dos programas e debates internos, visando a nossa evolução qualitativa.

A UFRPE conta com o Núcleo de Internacionalização - NINTER, vinculado ao Instituto IPÊ, nova estrutura administrativa da UFRPE a partir de 2020, que busca ampliar e consolidar a internacionalização e os laços de cooperação interinstitucionais da UFRPE, fortalecendo diretamente os Programas de Pós-Graduação. O Minter, criado em 2007 a partir da necessidade crescente de unificar ações existentes de Cooperação Internacional vigentes na Universidade, desde então vem estabelecendo novos convênios de acordo com as demandas institucionais, proporcionando, assim, à comunidade acadêmica oportunidades de usufruir da mobilidade como forma de fortalecer o desempenho acadêmico e fomentar experiências culturais. Com o apoio do

NINTER, a UFRPE tornou-se em 2013 um centro aplicador do **TOEFL**, *Test of English as a Foreign Language*, realizando provas para atender às exigências de proficiência para os estudantes candidatos à mobilidade. Entre outras atividades gerais, o NINTER acompanha a tramitação dos diferentes documentos de cooperação firmados entre a UFRPE e instituições nacionais e internacionais, e orienta sobre a formalização de parcerias, programas de intercâmbio e oportunidades de bolsas, cursos e intercâmbios internacionais.

3.3 Manutenção da infraestrutura do PPGCS/UFRPE

Um ponto de grande relevância que deve ser considerado é a necessidade de recursos para manter as pesquisas e toda a estrutura do PPGCS/UFRPE. Os dados da Tabela 4 demonstram a competitividade e qualidade técnica e científica do corpo docente do PPGCS/UFRPE na captação de recursos de agências de fomento regional e nacional, e agentes privados para desenvolvimento das pesquisas dos discentes de mestrado e doutorado, além da manutenção e aquisição de equipamentos. Será possível identificar que foram capitaneados aproximadamente R\$ 2.000.000,00 (dois milhões) de reais, possibilitando que as pesquisas científicas continuassem em pleno andamento, com qualidade e dentro dos prazos planejados.

Tabela 4 - Projetos de Pesquisa financiados no quadriênio 2017-2020 do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Título /Agência de Fomento/Vigência	Docente	Valor
Sistemas de cultivo utilizando a fixação biológica do nitrogênio no semiárido brasileiro/ FACEPE/03/2019	Ana Dolores S. Freitas	74.884,00
Fixação de nitrogênio na vegetação nativa e prospecção da diversidade e eficiência de rizóbios naturalmente estabelecidos nos solos de Pernambuco/CNPq/ 12/2019	Ana Dolores S. Freitas	48.850,00
Bactérias diazotróficas no manejo da cana-de-açúcar: alternativa para redução da adubação nitrogenada/Agrisus/2019-2021	Emídio Cantídio de Oliveira	50.000,00
Adubação molíbdica e bactérias diazotróficas: alternativas sustentáveis para produção da cana-de-açúcar/CNPq/ 2016 – 2020	Emídio Cantídio de Oliveira	24.200,00
Bactérias promotoras de crescimento e adubação molíbdica: estratégias para redução da adubação nitrogenada na cana-de-açúcar/FACEPE/ 2014-2021	Emídio Cantídio de Oliveira	39.440,00
Manejo da fertilidade do solo e nutrição de plantas para produção da cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros da Paraíba / Empresa: Japungu Agroindustrial S/A/ 2015-2021	Emídio Cantídio de Oliveira	100.000,00
Balanço de nutrientes e avaliação técnica para recobrimento de fertilizantes minerais com micronutrientes/ Empresa: Fertilizantes Ubyfol/2019-2021	Emídio Cantídio de Oliveira	40.000,00
Assimilação do nitrogênio e produção da cana-de-açúcar com a aplicação foliar de níquel. YAHA BRASIL (2020-2022)	Emídio Cantídio de Oliveira	49.510,00
Avaliação técnica e posicionamento das tecnologias dos fertilizantes YaraMila e YaraBela/ Empresa: Yara Brasil Fertilizantes S/A/ 2018-2021	Emídio Cantídio de Oliveira	25.000,00
Biofertilizante microbiano em culturas tropicais/FACEPE/2018-2022.	Newton Pereira Stamford	60.000,00
CNPq: Produtividade em Pesquisa. Processos biológicos na produtividade e proteção das plantas. Valor Financiado: R\$1.000,00/mês, durante 4 anos (total de 48.000,00)/2018-2022.	Newton Pereira Stamford	48.000,00
Avaliação quantitativa e qualitativa de sedimentos em bacia hidrográfica representativa do bioma cerrado região do matopiba, última fronteira agrícola do Brasil: abordagem tradicional e utilização de traçadores geoquímicos com o método fingerprint/CNPq/2017-2020	Yuri Jacques A. B. da Silva	30.000,00
Disponibilidade ambiental e geoquímica de arsênio, cádmio, cromo, chumbo e mercúrio em solos sob manguezais de Pernambuco/FACEPE/2015-2019	Caroline Miranda Biondi	36.468,00
Exposições itinerantes de popularização do conhecimento em solos e sua importância para a qualidade do ambiente/FACEPE/2018-2020	Caroline Miranda Biondi	10.000,00
Estudo de espécies arbóreo/arbustivas para fitorremediação de solos afetados por sais/CNPq/2017-2020	Maria Betânia G. S. Freire	41.958,00
Diagnóstico e recuperação de solos degradados no semiárido de Pernambuco por meio da revegetação/FACEPE/2019-2021	Maria Betânia G. S. Freire	258.000,00
Ampliação e disponibilização de um laboratório multiusuário para análises ambientais/ FACEPE/2019-2021	Clistenes W. A. Nascimento	260.000,00
Gênese, mineralogia e diversidade microbiana de solos na região semiárida de Pernambuco/FACEPE/2015-2019	Valdomiro S. Souza Júnior	54.000,00

(Continua)

Tabela 4 - Projetos de Pesquisa financiados no quadriênio 2017-2020 do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Título /Agência de Fomento/Vigência	Docente	(Conclusão) Valor
Dinâmica da matéria orgânica, prospecção de perda de carbono e pedogênese em ecossistemas do semiárido – <i>drylands</i> (Planossolos e Luvisolos) e <i>wetlands</i> (lagoas temporárias) de Pernambuco/FACEPE/2018-2022 Auxílio Pesquisa Capes/Facepe = 60.000,00/Complemento Bolsa PNPQ = 42.000,00	Valdomiro S. Souza Júnior	102.000,00
Pedogênese, dinâmica da matéria orgânica, prospecção de perda de carbono e microbiologia em Planossolos e Luvisolos na região semiárida/CNPq/2018-2021	Valdomiro Severino de S. Júnior	47.800,00
Investigação de métodos para determinar os potenciais osmótico, pressão e total em espécies vegetais submetidas a estresse hídrico e salino no solo/CNPq/2017-2020	Edivan Rodrigues de Souza	24.400,00
Ciclagem de nutrientes em um sistema silvipastoril com leguminosas arbustivo-arbóreas e braquiária/FACEPE/2015-2019	Mario de Andrade Lira Júnior	101.240,00
Bactérias promotoras de crescimento para milho e sorgo: do isolamento ao campo/UFRPE/2018-2020	Mario de Andrade Lira Júnior	12.000,00
Energia de biomassa em Pernambuco: impactos ambientais e alternativas sustentáveis/2014-2019	Fernando José Freire	368.700,00
Influência das características do solo e da composição mineral das plantas na refletância do dossel e na variabilidade espacial da produtividade e da qualidade de uvas de mesa no Vale do São Francisco. APQ-0476-5.01/20. EDITAL FACEPE 12/2020	Clístenes W.A. Nascimento	171.760,00
Metais pesados em solos urbanos e agrícolas da Região Metropolitana do Recife: identificação das fontes e mapeamento do potencial risco ecológico e a saúde humana. Edital 04/2019 Programa de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Regional (PDCTR) com o Dr. Alfredo Montero Alvarez – CUBA	Clístenes W.A. Nascimento	219.600
TOTAL		2.297.810,00

4 RESULTADOS E PRODUTOS GERADOS

Até 31 de dezembro de 2020, desde a criação do PPGCS/UFRPE, foram defendidas e aprovadas 336 dissertações de mestrado e 108 teses de doutorado (<http://www.pgs.ufrpe.br/?q=pt-br>). Além do número expressivo, é importante destacar que os tempos médios de titulação são de 24 e 48 meses para mestrado e doutorado, respectivamente. O tempo de titulação atende ao recomendado pela Área de Ciências Agrárias I da CAPES e pelas Normas Gerais da UFRPE, o que significa o compromisso dos orientadores e dos discentes do PPGCS/UFRPE com a pesquisa que desenvolvem e com os órgãos de fomento científicos nacionais e estaduais.

4.1 Artigos científicos

Os docentes e os discentes do PPGCS/UFRPE têm trabalhado intensivamente para publicarem seus trabalhos em revistas de alto fator de impacto. Nos últimos cinco anos, o programa publicou excelentes artigos, de impacto internacional, fruto dos trabalhos de dissertações e teses desenvolvidas no programa (Tabela 5).

Tabela 5 - Principais artigos científicos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco descritos por linha de pesquisa

Autores	Título	Revista	Ano / DOI	FI
Microbiologia do Solo: Processos Biotecnológicos e Interações Plantas-Micro-organismos				
<u>Aleksandro F. Silva</u> ; Ana D.S. Freitas ; ... & Everardo V.S.B. Sampaio	Biological nitrogen fixation in tropical dry forests with different legume diversity and abundance	Nutrient Cycling in Agroecosystems	2017 10.1007/s10705-017-9834-1	2.450
<u>Jadson E.L. Antunes</u> ; Maria do Carmo C.C.P. Lyra; Ana D.S. Freitas ; ... & Marcia V.B. Figueiredo	Diversity of plant growth-promoting bacteria associated with sugarcane.	Genetics and Molecular Research	2017 10.4238/gmr16029662	0.78
<u>Victor Lucas V.P. Araújo</u> ; Mario A. Lira Junior ; Valdomiro S. Souza Júnior, V.S. ; ... & Giselle G.M. Fracetto	Bacteria from tropical semiarid temporary ponds promote maize growth under hydric stress	Microbiological Research	2020 10.1016/j.micres.2020.126564	3.970
Felipe M.R.Barros; Giselle G.M. Fracetto ; Felipe J.C. Fracetto; ... & Mario A. Lira Junior	Silvopastoral systems drive the nitrogen-cycling bacterial community in soil	Ciência e Agrotecnologia	2018 10.1590/1413-70542018423031117	1.144
<u>Érica O. Silva</u> ; Erika V. Medeiros ; Gustavo P. Duda; Mario A. Lira Junior, M.A. ; ... & Claude Hammecker	Seasonal effect of land use type on soil absolute and specific enzyme activities in a Brazilian semi-arid region	Catena	2019 10.1016/j.catena.2018.09.007	4.333
Mario A. Lira Junior ; Felipe J.C. Fracetto; <u>Juscélia S. Ferreira</u> ; <u>Mariana M.B. Silva</u> ; Giselle G.M. Fracetto	Legume silvopastoral systems enhance soil organic matter quality in a subhumid tropical environment	Soil Science Society of America Journal	2020 doi.org/10.1002/saj2.20106	2.311
<u>Lusiene B. Sousa</u> ; Newton P. Stamford ; <u>Wagner D.S.Oliveira</u> ; <u>Emmanuella V.N. Silva</u> ; <u>Marllon S. Martins</u> ; Carolina E.R.S. Santos	Evolution of nutrient availability in maturation phase of composting using proportions of different residues inoculated with <i>Beijerinckia indica</i>	Acta Scientiarum. Agronomy	2018 10.4025/actasciagron.v40i1.35504	1.034
<u>Fernando L.N. Oliveira</u> ; <u>Wagner S. Oliveira</u> ; Newton P. Stamford ; <u>Emmanuella V.N. Silva</u> ; Ana D.S. Freitas	Effectiveness of biofertilizer enriched in N by <i>Beijerinckia indica</i> on sugarcane grown on an Ultisol and the interactive effects between biofertilizer and sugarcane filter cake	Journal of Soil Science and Plant Nutrition	2017 10.4067/S0718-95162017000400015	2.006
Física do Solo de Sistemas Agrícolas e Naturais				
<u>Hernán N. León</u> ; Brivaldo G. Almeida ; Ceres D.G.C. Almeida; Fernando J. Freire ; Edivan R. Souza ; Emídio C.A. Oliveira ; Evanilson P. Silva	Medium-term influence of conventional tillage on the physical quality of a Typic Fragiudult with hardsetting behavior cultivated with sugarcane under rainfed conditions	Catena	2019 10.1016/j.catena.2018.12.005	4.333

(Continua)

Tabela 5 - Principais artigos científicos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título	Revista	Ano / DOI	FI
Thiago R. Schossler; Bruno C. Mantovanelli; Brivaldo G. Almeida ; Fernando J. Freire ; & Maria Betânia G.S. Freire	Geospatial variation of physical attributes and sugarcane productivity in cohesive soils	Precision Agriculture	2019 10.1007/s11119-019-09652-y	4.454
<u>Cíntia M.T. Lins</u> ; Edivan R. Souza ; <u>Hidelblandi F. Melo</u> ; Martha K.S.S. Paulino; <u>Pablo R.M. Dourado</u> ; Lucas Y.C. Leal; Hugo R.B. Santos	Pressure-volume (P-V) curves in <i>Atriplex nummularia</i> Lindl. for evaluation of osmotic adjustment and water status under saline conditions	Plant Physiology and Biochemistry	2018 10.1016/j.plaphy.2018.01.014	3.72
<u>Pablo R.M. Dourado</u> ; Edivan R. Souza ; <u>Cíntia M.T. Lins</u> ; <u>Hidelblandi F. Melo</u> ; ... & Lucas Y.C. Leal	Osmotic adjustment in cowpea plants: Interference of methods for estimating osmotic potential at full turgor	Plant Physiology and Biochemistry	2019 10.1016/j.plaphy.2019.10.020	3.72
<u>Hidelblandi F. Melo</u> ; Edivan R. Souza ; Brivaldo G. Almeida ; Maurizio Mulas	Water potential in soil and <i>Atriplex nummularia</i> (phytoremediator halophyte) under drought and salt stresses	International Journal of Phytoremediation	2018 10.1080/15226514.2017.1374334	2.528
<u>Hidelblandi F. Melo</u> ; Edivan R. Souza ; <u>Pablo R.M. Dourado</u> ; <u>Cíntia M.T. Lins</u> ; ... & <u>Monaliza A.D. Santos</u>	Comparison of water and osmotic potentials on <i>Vigna unguiculata</i> stress response	Revista Brasileira de Ciência do Solo	2020 10.36783/18069657rbcs20200070	1.2
Metais Pesados e Poluentes Orgânicos no Sistema Solo-Planta				
<u>William R. Silva</u> ; <u>Fernando B.V. Silva</u> ; <u>Paula R.M. Araújo</u> ; Clístenes W.A. Nascimento	Assessing human health risks and strategies for phytoremediation in soils contaminated with As, Cd, Pb, and Zn by slag disposal	Ecotoxicology and Environmental Safety	2017 10.1016/j.ecoenv.2017.06.068	4.872
<u>Ygor J.A.B. Silva</u> ; Clístenes W.A. Nascimento ; Caroline M. Biondi ; ... & Josângela C.T. Araújo	Influence of metaluminous granite mineralogy on the rare earth element geochemistry of rocks and soils along a climosequence in Brazil	Geoderma	2017 10.1016/j.geoderma.2017.06.031	4.848
<u>Fernando B.V. Silva</u> ; Clístenes W.A. Nascimento ; ... & <u>Paula R.M. Araújo</u>	Inputs of rare earth elements in Brazilian agricultural soils via P-containing fertilizers and soil correctives	Journal of Environmental Management	2019 10.1016/j.jenvman.2018.11.031	5.647
<u>Marina M. Feitosa</u> ; <u>Ygor J.A.B. Silva</u> ; Caroline M. Biondi ; Vanja C. Alcantara; Clístenes W.A. Nascimento	Rare Earth elements in rocks and soil profiles of a tropical volcanic archipelago in the Southern Atlantic	Catena	2020 10.1016/j.catena.2020.104674	4.333
<u>Paula R.M. Araújo</u> ; Caroline M. Biondi ; Clístenes W.A. Nascimento ; <u>Fernando B.V. Silva</u> ; Alfredo M. Alvarez	Bioavailability and sequential extraction of mercury in soils and organisms of a mangrove contaminated by a chlor-alkali plant	Ecotoxicology and Environmental Safety	2019 10.1016/j.ecoenv.2019.109469	4.872

(Continua)

Tabela 5 - Principais artigos científicos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título	Revista	Ano / DOI	FI
<u>Paula R.M. Araújo</u> ; Caroline M. Biondi ; <u>Fernando B.V. Silva</u> ; Clístenes W.A. Nascimento ; Valdomiro S. Souza Júnior	Assessment of risk to human health and implications for environmental monitoring	Journal of Geochemical Exploration	2018 10.1016/j.gexplo.2018.03.016	3.352
<u>Paula R.M. Araújo</u> ; Caroline M. Biondi ; Clístenes W.A. Nascimento ; <u>Fernando B.V. Silva</u> ; <u>William R. Silva</u> ; <u>Franklone L. Silva</u> ; <u>Djeniffer K.M. Ferreira</u>	Assessing the spatial distribution and ecologic and human health risks in mangrove soils polluted by Hg in northeastern Brazil	Chemosphere	2020 10.1016/j.chemosphere.2020.129019	5.778
Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas				
<u>Ariane M.S. Silva</u> ; Emídio C.A. Oliveira ; <u>Lilia G. Willadino</u> ; Fernando J. Freire ; <u>Alexandre T. Rocha</u>	Corrective phosphate application as a practice for reducing oxidative stress and increasing productivity in sugarcane	Revista Ciência Agronômica	2019 10.5935/1806-6690.20190022	0.605
<u>Augusto C.A. Santana</u> ; Emídio C.A. Oliveira ; <u>Vinícius S.G. Silva</u> ; <u>Renato L. Santos</u> ; <u>Magda A. Silva</u> ; Fernando J. Freire	Critical nitrogen dilution curves and productivity assessments for plant cane	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	2020 10.1590/1807-1929/agriambi.v24n4p244-251	0.619
<u>Rita C.F. Silva</u> ; <u>Fernando B.V. Silva</u> ; Caroline M. Biondi ; Clístenes W.A. Nascimento ; Emídio C.A. Oliveira	Assessing the Content of Micronutrients in Soils and Sugarcane in Different Pedogeological Contexts of Northeastern Brazil	Revista Brasileira de Ciência do Solo	2019 10.1590/18069657rbcs20180228	1.2
<u>Renato L. Santos</u> ; Fernando J. Freire ; Emídio C.A. Oliveira ; ... & <u>Monalisa B.C. Santos</u>	Sampling of Sugarcane Leaves in Field Experiments to Determine the Activity of Nitrate Reductase	Communications in Soil Science and Plant Analysis	2018 10.1080/00103624.2017.1421648	0.767
<u>Renato L. Santos</u> ; Fernando J. Freire ; Emídio C.A. Oliveira ; <u>Maria Betânia G.S Freire</u> ; ... & <u>Patrícia C. Bezerra</u>	Ntrate reductase activity and nitrogen and biomass accumulation in sugarcane under molybdenum and nitrogen fertilization	Revista Brasileira de Ciência do Solo	2019 10.1590/18069657rbcs20180171	1.2
<u>Danubia R.M. Lima</u> ; <u>Isaneli B.D. Santos</u> ; ... & Fernando J. Freire ; <u>Júlia K. Sobral</u>	Tolerance of potentially diazotrophic bacteria to adverse environmental conditions and plant growth-promotion in sugarcane	Archives of Agronomy and Soil Science	2018 10.1080/03650340.2018.1443212	2.135
<u>Renato L. Santos</u> ; Fernando J. Freire ; Emídio C.A. Oliveira ; <u>Paulo Cesar O. Trivelin</u> ; <u>Maria Betânia G.S Freire</u> ; ... & <u>Monalisa B.C. Santos</u>	Changes in Biological Nitrogen Fixation and Natural-Abundance N Isotopes of Sugarcane Under Molybdenum Fertilization	Sugar Tech	2019 10.1007/s12355-019-00717-w	1.198

(Continua)

Tabela 5 - Principais artigos científicos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título	Revista	Ano / DOI	FI
Manejo de Solos Afetados por Sais				
<u>Maria Camila B.S. Leite</u> ; Maria Betânia G.S Freire ; João Victor J. Queiroz; ... & Erika V. Medeiros	Mycorrhizal <i>Atriplex nummularia</i> promote revegetation and shifts in microbial properties in saline Brazilian soil	Applied Soil Ecology	2020 10.1016/j.apsoil.2020.103574	3.187
<u>Renisson N. Araújo Filho</u> ; Maria Betânia G.S Freire ; Bradford P. Wilcox; Jason B. West; Fernando J. Freire ; Flávio A. Marques	Recovery of carbon stocks in deforested caatinga dry forest soils requires at least 60 years	Forest Ecology and Management	2018 10.1016/j.foreco.2017.10.002	3.17
<u>Márcio F.A. Miranda</u> ; Maria Betânia G.S Freire ; Brivaldo G. Almeida ; Alcione G. Freire; Fernando J. Freire ; Luiz Guilherme M. Pessoa	Improvement of degraded physical attributes of a saline-sodic soil as influenced by phytoremediation and soil conditioners	Archives of Agronomy and Soil Science	2018 10.1080/03650340.2017.1419195	2.135
Joel J. Andrade; Francisco J.M. Oliveira; ... & <u>Marcio F.A. Miranda</u> ; OLIVEIRA, A.C.; Maria Betânia G.S Freire	Effects of elemental sulfur associated with gypsum on soil salinity attenuation and sweet sorghum growth under saline water irrigation	Australian Journal of Crop Science	2018 10.21475/ajcs.18.12.02.pne664	1.632
Pedogênese e Mineralogia do Solo				
<u>Elaine A. Delarmelinda</u> ; Valdomiro S. Souza Júnior ; Paulo Guilherme Wadt; Youjun Deng; ... & <u>Elis Regina G. Câmara</u>	Soil-landscape relationship in a chronosequence of the middle Madeira River in southwestern Amazon	Catena	2017 10.1016/j.catena.2016.09.021	4.333
<u>Jane Kelly S. Araújo</u> ; Valdomiro S. Souza Júnior ; Flávio A. Marques; Paul Voroney; Regilene A.S. Souza; Marcelo M. Corrêa; <u>Elis Regina G. Câmara</u>	Umbric Ferralsols along a climosequence from the Atlantic coast to the highlands of northeastern Brazil: Characterization and carbon mineralization	Geoderma	2017 10.1016/j.geoderma.2017.01.022	4.848
<u>Edivan U.C. Costa</u> ; Jean C.B. Santos; Antonio Carlos de Azevedo; José Coelho de Araújo Filho; ... & Valdomiro S. Souza Júnior	Mineral alteration and genesis of Al-rich soils derived from conglomerate deposits in Cabo Basin, NE Brazil	Catena	2018 10.1016/j.catena.2018.04.039	4.333
<u>Juliet E.S. Sousa</u> ; Jean C.B. Santos; Marcelo M. Corrêa; Alexandre F. Nascimento; ... & Valdomiro S. Souza Júnior	Mineralogy and genesis of Planosols under a semi-arid climate, Borborema Plateau, NE Brazil	Catena	2020 10.1016/j.catena.2019.104260	4.333
<u>Gerson M. Barros</u> ; Jean C.B. Santos; Valdomiro S. Souza Júnior ; <u>Elaine A. Delarmelinda</u> ; José Coelho de Araújo Filho; <u>Elis Regina G. Câmara</u>	Association between parent materials and soil attributes along different geological environments in western Pará, Brazil	Acta Amazonica	2018 10.1590/1809-4392201703322	0.768

(Continua)

Tabela 5 - Principais artigos científicos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

(Conclusão)				
Autores	Título	Revista	Ano / DOI	FI
<u>Stephany A. Brilhante</u> ; Jean C.B. Santos; Valdomiro S. Souza Júnior ; <u>Jane Kelly S. Araújo</u> ; Mateus R. Ribeiro Filho ; Marcelo M. Corrêa	Weathering of Rhyolites and Soil Formation in an Atlantic Forest Fragment in Northeastern Brazil	Revista Brasileira de Ciência do Solo	2017 10.1590/18069657rbcs20160558	1.2
<u>Jane Kelly S. Araújo</u> ; Valdomiro S. Souza Júnior ; Flávio A. Marques; Paul Voroney; Regilene A.S. Souza	Assessment of carbon storage under rainforests in Humic Hapludox along a climosequence extending from the Atlantic coast to the highlands of northeastern Brazil	Science of the Total Environment	2016 10.1016/j.scitotenv.2016.06.025	6.551
Conservação do Solo e da Água				
<u>Cintia Maria C.A.C. Silva</u> ; <u>Rennan C. Nascimento</u> ; Yuri J.A.B. Silva ; Ronny S. Barbosa; <u>Ygor J.A.B. Silva</u> ; Clístenes W.A. Nascimento ; Peter van Straaten	Combining geospatial analyses to optimize quality reference values of rare earth elements in soils	Environmental Monitoring and Assessment	2020 10.1007/s10661-020-08406-y	1.903
<u>Ângelo J. Maia</u> ; Yuri J.A.B. Silva ; Clístenes W.A. Nascimento ; Germano Veras; ... & Lavínia H.S. Pereira	Near-infrared spectroscopy for the prediction of rare earth elements in soils from the largest uranium-phosphate deposit in Brazil using PLS, iPLS, and iSPA-PLS models	Environmental Monitoring and Assessment	2020 10.1007/s10661-020-08642-2	1.903
<u>Rennan C. Nascimento</u> ; Yuri J.A.B. Silva ; Clístenes W.A. Nascimento ; <u>Ygor J.A.B. Silva</u> , Rayanna J.A.B. Silva; Adrian L. Collins	Thorium content in soil, water and sediment samples and fluvial sediment-associated transport in a catchment system with a semiarid-coastal interface, Brazil	Environmental Science and Pollution Research	2019 10.1007/s11356-019-06499-8	3.056
Yuri J.A.B. Silva ; Clístenes W.A. Nascimento ; <u>Ygor J.A.B. Silva</u> ; <u>Fábio F. Amorim</u> ; ... & Adrian L. Collins	Bed and suspended sediment-associated rare earth element concentrations and fluxes in a polluted Brazilian river system	Environmental Science and Pollution Research	2018 10.1007/s11356-018-3357-4	3.056
Bárbara A. Pereira ; Yuri J.A.B. Silva ; Clístenes W.A. Nascimento ; <u>Ygor J.A.B. Silva</u> ; <u>Rennan C. Nascimento</u> ; Cácio L. Boechat; ... & Vijay P. Singh	Watershed scale assessment of rare earth elements in soils derived from sedimentary rocks	Environmental Monitoring and Assessment	2019 10.1007/s10661-019-7658-y	1.903

FI: fator de impacto

4.2 Livros e Capítulos de Livros

Além dos artigos científicos, o corpo docente do PPGCS/UFRPE tem contribuído com a publicação de livros (Tabela 6) e capítulos de livros didáticos (Tabela 7), os quais são utilizados, principalmente, como referência em disciplinas dos Programas de Ciência do Solo do Brasil.

Tabela 6 – Livros didáticos publicados pelos docentes (nomes em negrito) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título	Ano	ISBN
Igor Rocha; Fernando J. Freire	Sorghum as Alternative Source for Ethanol Production in Acid Soil	2017	978-3-330-08201-4
Renato L. Santos; Fernando J. Freire ; Alexandre T. Rocha	Capim Elefante: absorção de nutrientes e qualidade para uso energético	2015	978-6130154332
Clístenes W.A. Nascimento ; Valdomiro S. Souza Júnior ; Maria Betânia G.S. Freire ; Edivan R. Souza	Tópicos em Ciência do Solo - Volume IX	2015	1519-3934
Jailson C. Cunha; Hugo A. Ruiz; Maria Betânia G.S. Freire	Adubação nitrogenada e fosfatada no cultivo de <i>Atriplex nummularia</i>	2015	978-3639847109
Márcia V.B. Figueiredo; Helio A. Burity; Carolina E.R.S. Santos; Newton P. Stamford	Biotechnology aplicada à agricultura: textos de apoio e protocolos experimentais.	2010	978-85-7383-495-6
Mateus R. Ribeiro; Clístenes W.A. Nascimento ; Mateus R. Ribeiro Filho ; José Ramon B. Cantalice	Tópicos em Ciência do Solo - Volume VI	2009	1519-3934
Márcia V.B. Figueiredo; Helio A. Burity; Newton P. Stamford ; Carolina E.R.S. Santos	Microrganismos e Agrobiodiversidade - O novo desafio para a agricultura	2008	978-85-98934-05-1
Francisco J.A. Cavalcanti; ... & Fernando J. Freire ; et al.	Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação	2008	978-85-60827-01-5

Tabela 7 – Capítulos de livros didáticos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e pelos discentes (nomes em itálico) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título capítulo	Título do livro	Ano	ISBN
Maria Betânia G.S. Freire; Fernando J. Freire; Luiz Guilherme M. Pessoa; Edivan R. Souza; Hans R. Gheyi	Salt Affected Soils in the Brazilian Semiarid and Phytoremediation as a Reclamation Alternative	Saline and Alkaline Soils in Latin America	2021	978-3-030-52592-7
Arthur P.A. Pereira; Adijailton J Souza; Miriam G.Chaves; Giselle G.M. Fracetto; Kaio G.V.Garcia; Paulo F.M.Filho; Elke J.B.N.Cardoso	Mechanisms of the phytomicrobiome for enhancing soil fertility and health	New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering	2020	978-0-444-64325-4
Tatiana S. Silva; Luciano C.J. França; Gerson S. Lisboa; Yuri J.A.B Silva	Dinâmica da cobertura do solo e desertificação em Gilbués, Piauí	Coletânea a Conferência da Terra: línguas, ritos e protagonismos nos territórios indígenas: planejamento ambiental, recursos hídricos e patrimônio cultural (Tomo III)	2020	978-65-86062-05-2
Bárbara A. Pereira; Yuri J.A.B Silva; <u>Rennan C. Nascimento;</u> Marcos Paulo R. Teixeira	Concentração e distribuição espacial de elementos terras raras leves em solos da bacia hidrográfica do rio Uruçuí-Preto	Coletânea a Conferência da Terra: línguas, ritos e protagonismos nos territórios indígenas: planejamento ambiental, recursos hídricos e patrimônio cultural (Tomo III)	2020	978-65-86062-05-2
Mateus R. Ribeiro; Izabel C.L. Galindo; Paulo K.T. Jacomine; Mateus R. Ribeiro Filho	Classes de Solo como Determinantes do Uso, do Manejo e da Conservação do Solo e da Água: Princípios e Fatores	Manejo e Conservação do Solo e da Água	2019	978-85-8650-4259
Carolina E.R.S. Santos; Ana Dolores S. Freitas; Newton P. Stamford; Mayane S. Barbosa; Lúcia R.R. Berger; <u>Emmanuella V.N. Silva;</u> <u>Jéssica R.S. Oliveira;</u> <u>Leandro R.C. Santos;</u> <u>Wagner S. Oliveira</u>	O uso de bioprotetor no controle de patógenos radiculares	Desafios do Manejo de Doenças Radiculares Causadas por Fungos	2018	978-85-7946-321-1
<u>Danubia R.M. Lima;</u> <u>Vanessa D.C. Barros;</u> Clarissa Soares; Maria Betânia G.S. Freire; Júlia K. Sobral; Fernando José Freire	Abundância Natural do Isótopo 15N na cana-de-açúcar, variedade RB 92579	Agronomia: Elo da cadeia produtiva	2018	978-85-93243-61-5
Everardo V.S.B. Sampaio; Ana Dolores S. Freitas	Caatinga: descrição geral	Restauração na Caatinga	2017	978-85-5913-044-7
Everardo V.S.B. Sampaio; Rômulo S.C. Menezes; Yony S.B. Sampaio; Ana Dolores S. Freitas	Sustainable Agricultural Uses in the Caatinga	Caatinga: The largest Tropical Dry Forest region in South America	2017	978-3319683386
Mario A. Lira Junior; Giselle G.M. Fracetto; Ademir S.F. Araújo; Felipe J.C. Fracetto; Rafaela S.A. Nóbrega; Krisle Silva; Adeneide C. Galdino	Rhizobial Diversity for Tropical Pulses and Forage and Tree Legumes in Brazil	Microbes for Legume Improvement	2017	978-3-319-59174-2
Ademir Fontana; João H.M. Viana; Guilherme K. Donagemma; Brivaldo G. Almeida; Juacy C.O. Correa; Eduardo M. Oliveira	Preparo de amostras e separação de terra fina, cascalho e calhaus.	Manual de Métodos de Análise de Solo	2017	978-85-7035-771-7

(Continua)

Tabela 7 – Capítulos de livros didáticos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e pelos discentes (nomes em itálico) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Autores	Título capítulo	Título do livro	Ano	ISBN
Brivaldo G. Almeida ; João Herbert M. Viana; Wenceslau G. Teixeira; Guilherme K. Donagemma	Densidade do Solo	Manual de Métodos de Análise de Solo	2017	978-85-7035-771-7
Brivaldo G. Almeida ; Pedro Luiz de Freitas; Wenceslau G. Teixeira; João Herbert M. Viana; Guilherme K. Donagemma	Porosidade	Manual de Métodos de Análise de Solo	2017	978-85-7035-771-7
Manuella V. Barbosa Neto; Maria do Socorro B. Araujo; José Coelho Araújo Filho; Brivaldo G. Almeida	Degradação do solo por erosão em área vulnerável à desertificação no semiárido pernambucano	Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento	2017	978-85-85369-16-3
Yuri J.A.B Silva ; José Ramon B. Cantalice; Bárbara A. Pereira; Izabel C.L. Galindo; <i>Cinthia Maria C.A.C. Silva</i> ; Eliabe B. Oliveira	Erosão Hídrica e Técnicas de Manejo e Conservação do Solo	Manejo de Sistemas Agrícolas no Cerrado	2017	978-85-444-1533-7
Clístenes W.A. Nascimento ; Karina Patrícia V. Cunha	Silicon and Heavy Metal Tolerance of Plants	Silicon in Plants: Advances and Future Prospects	2017	978-14-987-3949-8
Márcia V.B. Figueiredo; Aurenivia Bonifacio; Artenisa C. Rodrigues; Fabio F. Araujo; Newton P. Stamford	Beneficial Microorganisms: Current Challenge to Increase Crop Performance	Bioformulations: for Sustainable Agriculture	2016	978-81-322-2779-3
Artenisa C. Rodrigues; Aurenivia Bonifacio; Fabio F. Araujo; Mario A. Lira Junior ; Márcia V.B. Figueiredo	<i>Azospirillum</i> sp. as a Challenge for Agriculture	Bacterial Metabolites in Sustainable Agroecosystem	2016	978-3-319-24652-9
José E. Queiroz; Antônio C. Gonçalves; Jacob S. Souto; Marcos V. Folegatti; Edivan R. Souza ; Maria de F. C. Barros	Avaliação e monitoramento da salinidade do solo usando ferramentas de geoestatística	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4
Nildo S. Dias; Flávio F. Blanco; Edivan R. Souza ; Jorge F.S. Ferreira; Osvaldo N. Sousa Neto; Ítalo S. R. de Queiroz	Efeitos dos sais na planta e tolerância das culturas à salinidade	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4
Maria Betânia G.S. Freire ; Luiz G. M. Pessoa; Hans R. Gheyi	Métodos de análises químicas para solos salinos	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4
Rivaldo V. Santos; Lourival F. Cavalcante; Adriana F.M. Vital; Claudivan F. Lacerda; Edivan R. Souza ; Geovani S. Lima	Interação salinidade-fertilidade do solo	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4
Maria Betânia. G.S. Freire , Fernando J. Freire ; Edivan R. Souza	Fitorremediação de solos afetados por sais	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4
Mateus R. Ribeiro; Mateus R. Ribeiro Filho ; Paulo K.T. Jacomine	Origem e Classificação dos Solos Afetados por Sais	Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	2016	978-85-420-0948-4

(Continua)

Tabela 7 – Capítulos de livros didáticos publicados pelos docentes (nomes em negrito) e pelos discentes (nomes em itálico) do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

(Conclusão)				
Autores	Título capítulo	Título do livro	Ano	ISBN
Edivan R. Souza; Clístenes W.A. Nascimento; Maria Betânia. G.S. Freire; Claudivan F. Lacerda	Fisiologia da tolerância de plantas à salinidade	Tópicos em Ciência do Solo - Volume IX	2015	1519-3934
Clístenes W.A. Nascimento; Caroline M. Biondi	Valores orientadores da qualidade do solo para metais	Tópicos em Ciência do Solo - Volume IX	2015	1519-3934
Márcia V.B. Figueiredo; Adalia C.E.S. Mergulhão; Júlia K. Sobral; Mário A. Lira Junior; Ademir S.F. Araujo	Biological Nitrogen Fixation: Importance, Associated Diversity, and Estimates	Plant Microbe Symbiosis: Fundamentals and Advances	2013	978-81-322-1287-4
Luiz Guilherme M. Pessoa; Patrícia R. Santos; Márcio F.A. Miranda; Maria Betânia G.S. Freire; Josiclêda D. Galvêncio	Solos afetados por sais e sensoriamento remoto: conceitos e aplicações	Mudanças climáticas e modelos ambientais: caracterização e aplicações	2012	978-85-415-005-31
Márcia V.B. Figueiredo; Ademir S.F. Araújo; Hélio A. Burity; Mário A. Lira Junior	Biodiversity and the Potential of PGPR: Plant-Microorganism Interactions	Microbial Ecology of Tropical Soils	2011	978-16-172-8505-9
Pablo V. Torrado; Tiago O. Ferreira; Xosé L. Otero; Valdomiro S. Souza Júnior; Fernando P. Ferreira; et al.;	Pedogenetic Processes in Mangrove Soils	Biogeochemistry and Pedogenetic Process in Saltmarsh and Mangrove Systems	2010	978-16-1728-2690
Mateus R. Ribeiro; Maria de Fatima C. Barros; Maria Betânia G.S. Freire	Química dos Solos Salinos e Sódicos	Química e Mineralogia do Solo	2009	978-85-86504-05-1
Clístenes W.A. Nascimento; Adriana M.A. Accioly; Caroline M. Biondi	Fitoextração de metais pesados em solos contaminados: avanços e perspectivas	Tópicos em Ciência do Solo	2009	1519-3934
Clístenes W.A. Nascimento; Karina Patrícia V. Cunha; Fabrício Á. Rodrigues	Silício e tolerância de plantas a metais pesados e doenças	Tópicos em Ciência do Solo - Volume VI	2009	1519-3934
Clístenes W.A. Nascimento; Caroline M. Biondi	Fitorremediação de solos contaminados por metais pesados	Microrganismos e Agrobiodiversidade - O novo desafio para a agricultura	2008	978-85-98934-05-1
Karina Patrícia V. Cunha; Clístenes W.A. Nascimento; Adriana M.A. Accioly; Airon J. Silva	Critical concentration of cadmium in soil and toxicity symptoms in corn plants (<i>Zea mays</i> L.)	Biogeochemistry of trace elements: environmental protection, remediation and human health	2007	978-7-302-15627-7
Maria Betânia G.S. Freire; Fernando J. Freire	Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais	Fertilidade do Solo	2007	978-85-86504-08-2
Mateus Rosas Ribeiro, Fernando J. Freire; A.A. Montenegro	Solos halomórficos no Brasil: ocorrência, gênese, classificação, uso e manejo sustentável	Tópicos em Ciência do Solo	2003	

4.3 Produção de Patentes

Os docentes do PPGCS/UFRPE também vêm se dedicando para o depósito de patentes. Nos últimos 11 anos, o corpo docente realizou o depósito de 13 patentes, como listado abaixo, em que nomes em negrito são os docentes do programa e nomes sublinhados são os discentes do programa.

1) **Brivaldo G. Almeida**; C.D.G.C. Almeida; Edson Marlon S. Santos; Ângelo J. Maia; Talmo H. Santos.

Permeâmetro contínuo de carga constante e decrescente para determinação de condutividade hidráulica em meios porosos. 2020, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020200132024, título: "Permeâmetro contínuo de carga constante e decrescente para determinação de condutividade hidráulica em meios porosos", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 26/06/2020.

2) **Érika V. Medeiros**; J.S.A. Silva; J.B. Oliveira; D.P. Costa; R.F. Franca; J.R.S. Lima; G.P. Duda; C.M. Souza-Motta; C.A.F. Souza. Processo e produto de obtenção de um inoculante à base de biocarvão de torta de semente de graviola e *Trichoderma aureoviride*. 2020, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10202001906, título: " Processo e produto de obtenção de um inoculante à base de biocarvão de torta de semente de graviola e *Trichoderma aureoviride*", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 23/09/2020.

3) M.C.C. Goes; A.C.D. Antonino; **Érika V. Medeiros**; G.P. Duda; M.C. B.S. Leite; V.P. Silva; B.L.L. Souza; C.L. Oliveira. Processo e produto para obtenção de um biofertilizante feito de biocarvão e esterco de galinha. 2020, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020200177125, título: "Processo e produto para obtenção de um biofertilizante feito de biocarvão e esterco de galinha", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 31/08/2020.

4) M.C.H.S. Moraes; J.R.S. Lima; **Érika V. Medeiros**; G.P. Duda; D.P. Costa; J.S.A. Silva; J.B. Oliveira; I.B. Souza; C.M. Souza-Motta. Processo e produto de obtenção de um biofertilizante à base de *Trichoderma aureoviride* e casca de feijão. 2018, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10201801636, título: "Processo e produto de obtenção de um biofertilizante à base de *Trichoderma aureoviride* e casca de feijão", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 10/08/2018.

5) M.V. Cunha; **Mario A. Lira Junior**; J.G. Barbosa; I.B. Santos; E.F. Figueredo; Y.F. Rodrigues; M.F. Teixeira; C.C.G. Freitas; L.F.P. Oliveira; C.F. Silva; G.P.A. Campos; J.C.B. Dubeux. Método de promoção do crescimento de *Brachiaria decumbens* cultivar basilisk por microbiolização de sementes e plantas com bactérias sobre estímulo de produção de ácido indol acético. 2017, Brasil. Patente: Modelo de Utilidade. Número do registro: BR10201700632, título: "Método de promoção do crescimento de *Brachiaria decumbens* cultivar basilisk por microbiolização de sementes e plantas com bactérias sobre estímulo de produção de ácido indol acético", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 28/03/2017.

6) J. Kuklinsky-Sobral, J.; **Fernando J. Freire**; E.F. Figueredo; J.T.C. Oliveira; J.G. Barbosa; J.F.P. Oliveira; C.F. Silva; M.J.S. Muniz; Y.F. Rodrigues; M.F. Teixeira; C.C.G. Freitas; A.S. Amorim. Método de promoção do crescimento de gramíneas forrageiras por microbiolização de sementes com formulação inoculante a base de sulfato de zinco. 2016, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020160259088, título: "Método de promoção do crescimento de gramíneas forrageiras por microbiolização de sementes com formulação inoculante a base de sulfato de zinco", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito PCT: 04/11/2016. Instituição(ões) financiadora(s): CNPq; CAPES; FACEPE; UFRPE (SEDE e UAG).

7) **Brivaldo G. Almeida**; C.D.G.C. Almeida; V.C.A. Braga; K.R. Andrade. Equipamento para coleta de amostras de solo não deformadas. 2016, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10201602023, título: "Equipamento para coleta de amostras de solo não deformadas", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 31/08/2016.

8) T.M.S. Arnaud; T.C.M. Stamford; **Newton P. Stamford**; P.M.A. Farias. Processo de preparação de nanopartículas de quitosana, processo de preparação de um nanocompósito, método de identificação de células em divisão. 2014, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10201400017569, título: "Processo de preparação de nanopartículas de quitosana, processo de preparação de um nanocompósito, método de identificação de células em divisão", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 24/01/2014; Depósito PCT: 24/01/2014; Concessão: 03/04/2014.

9) C.E.R.S. Santos; Thayza Cristina M. Stamford; L.O. Frando; T.M.S. Arnaud; L.R.R. BERGER; **Newton P. Stamford**. Biofertilizante Protetor com diazotrófica de vida livre e quitosana fúngica. 2013, Brasil. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1030130030430, título: "Biofertilizante Protetor com diazotrófica de vida livre e quitosana fúngica", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 07/02/2013; Expiração: 07/02/2013; Depósito PCT: 07/02/2013. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal Rural de Pernambuco.

10) C.E.R.S. Santos; **Ana Dolores S. Freitas**; L. Franco. Biofertilizante misto (mineral e orgânico) enriquecido em N, P e K produzido de rochas com S inoculado com *Acidithiobacillus* e Matéria orgânica com diazotróficas de vida livre. 2011, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI1104734, título: "Biofertilizante misto (mineral e orgânico) enriquecido em N, P e K produzido de rochas com S inoculado com *Acidithiobacillus* e Matéria orgânica com diazotróficas de vida livre", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 27/12/2011.

11) **Newton P. Stamford**; Carolina E.R.S. Santos; **Ana Dolores S. Freitas**, Luciana de Oliveira. Biofertilizante misto (mineral e orgânico) enriquecido em N, P e K produzido de rochas com S inoculado com *Acidithiobacillus* e Matéria orgânica com diazotróficas de vida livre. 2011, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI11059508, título: "Biofertilizante misto (mineral e orgânico) enriquecido em N, P e K produzido de rochas com S inoculado com *Acidithiobacillus* e Matéria orgânica com diazotróficas de vida livre", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 27/12/2011; Depósito PCT: 27/12/2011.

12) Carolina E.R.S. Santos; **Newton P. Stamford**. Biofertilizante produzido de rocha potássica com adição de enxofre inoculado com *Acidithiobacillus*. 2011, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI1104734, título: "Biofertilizante produzido de rocha potássica com adição de enxofre inoculado com *Acidithiobacillus*", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 23/08/2011; Depósito PCT:

23/08/2011. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal Rural de Pernambuco. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico - CNPq.

13) **Newton P. Stamford**. Biofertilizante granular de rocha fosfatada. 2009, Brasil.

Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI09034463, título: "Biofertilizante granular de rocha fosfatada", Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 24/08/2009; Depósito PCT: 24/08/2009.

4.4 Produtos de impacto econômico e social

Quatro produtos gerados pelos docentes (nomes em negrito) e discentes (nomes sublinhados) do PPGCS/UFRPE apresentam um relevante impacto econômico e social, pois subsidiaram a formulação de legislações ambientais e publicações científicas sobre os valores de referência de qualidade para metais pesados em solos dos estados da Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte.

1) Legislação Ambiental – Instrução Normativa CPRH 007, de 07 de julho de 2014: Estabelece os valores de referência da qualidade do solo (VRQ) do Estado de Pernambuco quanto à presença de substâncias químicas para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias.

(<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=279789#:~:text=Estabelece%20os%20valores%20de%20refer%C3%Aancia,%C3%A1reas%20contaminadas%20por%20essas%20subst%C3%A2ncias>)

Origem do produto: Tese de Doutorado: Teores naturais de metais pesados nos solos e referência de Pernambuco, 2010.

Autora: Caroline Miranda Biondi

Link: http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/documentos/caroline_miranda_biondi.pdf

Artigo publicado: **Caroline M. Biondi**; **Clístenes W.A. Nascimento**; **Adelazil B. Fabricio Neta**; Mateus R. Ribeiro. Concentrations of Fe, Mn, Zn, Cu, Ni and Co in benchmark soils of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 1057-1066, 2011.

(<https://www.scielo.br/pdf/rbcs/v35n3/v35n3a39.pdf>)

2) Legislação Ambiental – Deliberação COPAM 3602. De 18 de dezembro de 2014, Conselho de Proteção Ambiental da Superintendência de Administração do Meio Ambiente – SUDEMA (<http://static.paraiba.pb.gov.br/2014/12/Diario-Oficial-18-12-2014.pdf>)

Esta deliberação estabelece os valores orientadores de referência da qualidade do solo quanto à presença de metais pesados no Estado da Paraíba

Origem do produto: Tese de Doutorado: Teores naturais e valores de referência de qualidade para metais pesados em solos do estado da Paraíba, 2014.

Autor: Agenor Bezerra de Almeida Júnior

Link:

http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/documentos/agenor_bezerra_de_almeida_junior_0.pdf

Artigo publicado: Agenor B. Almeida Júnior; **Clístenes W.A. Nascimento**; **Caroline M. Biondi**; Adailson P. Souza; Felipe M.R. Barros. Background and reference values of metals in soils from Paraíba state, Brazil. Revista: Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.40, e0150122, 2016. <https://doi.org/10.1590/18069657rbcS20150122>

3) Artigo Científico que dará fundamentação para Legislação Ambiental do Rio Grande do Norte

Origem do produto: Tese de Doutorado: Metais pesados em solos do Rio Grande do Norte: Valores de referência de qualidade e relações geopedológicas.

Autora: Welka Preston Leite Batista da Costa

Link:

http://www.pgs.ufrpe.br/sites/pgs.ufrpe.br/files/documentos/welka_preston_leite_batista_costa.pdf

Artigo publicado: Welka Preston; **Clístenes W.A. Nascimento**; **Caroline M. Biondi**; **Valdomiro S. Souza Junior**; William R. Silva; Hailson A. Ferreira. Valores de Referência de Qualidade para metais pesados em solos do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, 1028-1037, 2014. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832014000300035>

4) Artigo Científico que dará fundamentação para Legislação Ambiental do Piauí

Origem do produto: Dissertação de Mestrado: Teores naturais e valores de referência de qualidade para metais pesados em solos do estado do Piauí.

Autora: Lizandra de Sousa Luz Duarte

Link: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/programa/defesas.jsf?lc=pt_BR&id=612

Artigo publicado: Cácio L. Boechat; Lizandra S.L. Duarte; Antonny F.S. Sena; **Clístenes W.A. Nascimento**; Ygor Jacques A.B. Silva; **Yuri Jacques A.B. Silva**; Ana Clécia C. Brito; Paloma C. Saraiva. Background concentrations and quality reference values for potentially toxic elements in soils of Piauí state, Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v. 192, <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08656-w>

4.5 Divulgação de produtos em projetos de extensão

- Projeto Massapê

O Massapê é um projeto de ensino-aprendizagem e popularização de solos: O programa possui três projetos distintos, buscando permear as atividades de pesquisa, ensino e extensão. A atividade de pesquisa é baseada na Avaliação do Ensino de Solos na Educação Fundamental, com base na avaliação da percepção dos educadores de ensino fundamental, alunos do ensino fundamental e estudantes de Licenciatura acerca do solo e suas relações com o ambiente e da avaliação dos livros didáticos adotados nas redes públicas de ensino que tratam desta temática. As atividades de extensão, por sua vez, baseiam-se na divulgação do solo mediante exposições que permitem vivência lúdica dos conteúdos de solo e sua relação com outros componentes ambientais, desenvolvida com atividades recreativas/educacionais, para alunos do ensino fundamental, e em praças de forma a ampliar o acesso da sociedade a essas informações.

Finalmente, no componente de ensino encontram-se as oficinas para desenvolvimento de material didático que auxiliem as discussões do tema SOLO nas redes municipais e estaduais de ensino. As práticas desenvolvidas deverão evidenciar o papel do solo na vida dos indivíduos e comunidades, e poderão ser posteriormente replicadas pelos educadores participantes das oficinas.

As atividades ocorrem na sede do PPGCS/UFRPE, utilizando toda nossa estrutura e com a efetiva participação dos discentes de mestrado e doutorado do programa.

Neste contexto, a docente permanente Caroline Miranda Biondi aprovou o seguinte projeto dentre do contexto do Projeto Massapê: Exposições itinerantes de popularização do conhecimento em solos e sua importância para a qualidade do ambiente. O projeto é financiado pela FACEPE (PROCESSO Nº APQ-0195-5.01/18 / EDITAL: Apoio à Divulgação Científica - 04/2018), com valor de R\$ 10.000,00 e vigência de agosto de 2018 a agosto de 2019. Este projeto financiado pela FACEPE ampliou as ações do grupo nos parques e praças da Região Metropolitana de Recife.

Coordenação: Professora Caroline Miranda Biondi. Participação efetiva da Professora Giselle Gomes Monteiro Fracetto e participação e apoio dos demais docentes do PPGCS/UFRPE por meio de discentes de Mestrado e Doutorado das diferentes linhas de pesquisa do Programa.

- EXPOGEO - Exposição de Solos, Minerais e Rochas de Pernambuco para a Sociedade

Em 2019, com apoio do PPGCS/UFRPE, foi realizada a 1ª Exposição de Solos, Minerais e Rochas de Pernambuco para a sociedade (1ª EXPOGEO). O evento foi sediado na Área de Solos do Departamento de Agronomia, no campus Dois Irmãos da UFRPE, entre os dias 19 e 21 de novembro de 2019. Este evento de extensão foi realizado em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o Serviço Geológico Nacional (CPRM/ Superintendência de Recife), com o objetivo de apresentar à sociedade as importantes contribuições que essas instituições têm realizado, no sentido de garantir os recursos necessários à qualidade de vida e bem-estar social das gerações atuais e futuras.

Aproximadamente 2.000 pessoas visitaram a 1ª edição da EXPOGEO, entre estudantes do ensino fundamental e médio de 10 escolas públicas e/ou particulares, moradores locais, membros da comunidade acadêmica da UFRPE, especialistas de diversas áreas e sociedade em geral. “Nossa intenção é integrar cada vez mais a universidade com a comunidade, proporcionar a troca de experiências, informações e contribuir com o futuro e qualidade de vida dos participantes, inspirando-os a preservar mais os recursos naturais. É fundamental debater sobre a importância e o valor que eles têm”, explica o docente Ygor Jacques Agra Bezerra da Silva, coordenador da exposição, docente do Departamento de Agronomia da UFRPE e egresso do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. Com apoio dos docentes do PPGCS, por meio das diferentes linhas de pesquisa presentes nas exposições, cerca de 150 pessoas fizeram parte da comissão organizadora, envolvendo os discentes de mestrado e doutorado do PPGCS/UFRPE, alunos dos cursos de Agronomia, de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Engenharia Florestal, da Engenharia Ambiental e da Zootecnia da UFRPE.

Durante a exposição foi explicado à sociedade a importância da conservação do solo, da água e da floresta, enfatizando suas funções no ecossistema. Houve visita ao Museu de Solos de Referência de Pernambuco da UFRPE (Coleção Mateus Rosas Ribeiro). Em adição, diversos expositores foram distribuídos, na área externa do Departamento de Agronomia, para promover uma maior imersão ao mundo dos recursos naturais. Os estudantes das escolas visitantes puderam participar de atividades lúdicas, educativas e de sensibilização. As ações possibilitaram a associação do tema trabalhado com o que é visto na realidade em que vivem. Produção de tinta a partir de

partículas do solo, identificação dos minerais como matérias-primas para a confecção de produtos essenciais à vida moderna, visita a laboratórios, cultura científica (Passeio pela Tabela Periódica), gincanas e brincadeiras foram algumas das atividades propostas. A EXPOGEO também teve uma feira de minerais e rochas, com representantes de Pernambuco e do Piauí.

4.6 Organização de eventos científicos

Todos os docentes do PPGCS/UFRPE participam ativamente de organização de eventos, com destaque para organização da VI Reunião Nordestina em Ciência do Solo, que ocorreu em 2020, e que foi inteiramente de responsabilidade dos docentes permanentes e docentes colaboradores do PPGCS/UFRPE.

A Reunião Nordestina de Ciência do Solo (RNCS) é um evento técnico-científico promovido pelo Núcleo Regional Nordeste da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. A VI edição foi sediada na Cidade de Recife-PE, promovida pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da UFRPE e a Embrapa Solos (UEP-Recife). Devido a Pandemia da Covid-19, a VI RNCS foi realizada de forma online, em tempo real, nos dias 01 e 02 de dezembro de 2020. O tema escolhido foi “Serviços ecossistêmicos, peculiaridades e potencialidades de solos do Nordeste do Brasil” e possibilitou debates técnicos científicos sobre as peculiaridades e potencialidades de solos no Nordeste à luz dos serviços ecossistêmicos.

O evento contou com 802 participantes inscritos, sendo 319 na categoria discentes de graduação, 253 discentes de pós-graduação e 230 profissionais. Foram submetidos 391 resumos simples distribuídos em 9 comissões temáticas, a saber: 1) Fertilidade do solo e nutrição de plantas/corretivos e fertilizantes: 86; 2) Biologia do solo: 81; 3) Manejo e fertilidade do solo e da água: 76; 4) Física do solo: 43; 5) Solo, ambiente e sociedade: 31; 6) Poluição, remediação do solo e recuperação de áreas degradadas: 23; 7) Química do solo: 22; 8) Solo no espaço e no tempo: 21 e 9) Mineralogia do solo: 8. Os resumos foram avaliados por pesquisadores das principais instituições de ensino superior e de pesquisa do Brasil, envolvendo discentes de doutorado, pós-doutorado, docentes e pesquisadores. A programação do evento contou com 24 conferências temáticas, envolvendo 54 palestrantes e 24 mediadores das principais IES e Institutos de Pesquisa do país e do mundo. Do total de palestrantes, participaram 6 pesquisadores estrangeiros: Estados Unidos (2); França (2), Itália (1) e Inglaterra (1). A VI RNCS foi inserida no site da FAO Worldwide Events (<http://www.fao.org/world-soil-day/worldwide-events/en/>), como atividade em comemoração ao World Soil Day.

A conferência de abertura do evento com o tema: Serviços ecossistêmicos e sequestro de carbono (Ecosystem Services and Carbon Sequestration) foi proferida por um dos principais cientistas do solo do mundo, o Professor Dr. Rattan Lal, da Ohio State University-OSU. Vale destacar, dentre as inúmeras premiações recebidas pelo Dr. Lal, o Certificado do Prêmio Nobel da Paz, IPCC (2007), e o Prêmio “World Food Prize, Des Moines, IA, USA (2020)”. O evento ainda contou com uma sessão de mesa redonda com representantes dos principais polos de produção agrícola do Estado de Pernambuco e o presidente da principal agência de fomento do Estado de Pernambuco e uma das principais do País, a Fundação de Amparo de Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE, momento em que foi discutida a importância do solo para alavancar a produção agrícola e o financiamento de pesquisas aplicadas para o setor. Os resumos simples foram apresentados nos formatos de pôster e apresentação oral. Foram estabelecidas 5 sessões de apresentações orais com seleção de 35 resumos no total. Ao final do evento foram premiados 9 resumos representantes das comissões e selecionados nas sessões de apresentações orais.

Para a comissão organizadora do Evento, formada pelos professores Dra. Caroline Biondi, Dr. Edivan Souza, Dra. Giselle Fracetto e Dr. Valdomiro Souza Júnior, o sucesso do evento foi fruto do esforço coletivo de um grupo de discentes de pós-graduação, pós-doutorandos, docentes e pesquisadores altamente qualificados que conseguiram capitanear os palestrantes e mediadores extremamente comprometidos e competentes para discutir os temas promovidos. O Núcleo Nordeste de Ciência do Solo e o Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo sentem-se honrados com a confiança e com as expectativas atendidas desse, que é o principal evento de Ciência do Solo do Nordeste e um dos principais do País.

Site do evento: <https://www.even3.com.br/rncs2020/>

**Apêndice A – Ementas das disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da
Universidade Federal Rural de Pernambuco**



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: Aplicações de Isótopos Estáveis em Estudos Agrícolas e Ambientais	
CÓDIGO: SOLO7363	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 horas	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 4 horas PRÁTICAS: 0	TOTAL: 4 horas
EMENTA	
Conceito de isótopos. Isótopos usados em pesquisas agrícolas. Técnica de traçadores. Determinação de isótopos estáveis. Emprego e pesquisas com ^{15}N . Emprego e pesquisas com ^{13}C . Emprego e pesquisas com ^{18}O . Emprego e pesquisas com ^2H . Emprego de isótopos de P e Ce para estimativa da erosão. Emprego e pesquisas de outros isótopos de interesse em estudos agrícolas e ambientais.	
OBJETIVOS	
Habilitar o estudante a utilizar técnicas de isótopos estáveis em estudos agrícolas e ambientais.	
CONTEÚDOS	
Conceito de isótopos. Isótopos usados em pesquisas agrícolas. Técnica de traçadores. Determinação de isótopos estáveis. Espectrometria de massa e espectrometria ótica. Emprego e pesquisas com isótopos de N. • Eficiência de uso de fertilizantes, • Fixação biológica do nitrogênio • Balanço de N • Transformações do N nos solos Emprego e pesquisas com isótopos de C. • Estudos da matéria orgânica do solo em ecossistemas • Fotossíntese • Ciclo do C Emprego e pesquisas com isótopos de O; • Fotossíntese • Respiração • Estudos ecológicos, • Hidrologia Emprego e pesquisas com isótopos de H; • Movimento da água • Ciclo da água Introdução a estudos com isótopos instáveis de P e de Ce (estimativas de erosão) Introdução a outros isótopos de interesse em estudos agrícolas e ambientais	



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

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas para com planilhas de resultados para cálculos dos processos estudados nos
- Grupos de discussões;
- Mesas redondas para debates;
- Discussões de artigos científicos
- Estudos dirigidos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Apresentação de seminários pelos alunos;
- Apresentação de revisões de literatura;
- Avaliações dissertativas;
- Exercícios propostos.

BIBLIOGRAFIA

Livros:

IAEA **Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition.** Training Course Series No. 14. Vienna: International Atomic Energy Agency. (<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TCS-14.pdf>), 2001.

LAL, R.; STEWART, B. A. (Eds.). **Soil Nitrogen Uses and Environmental Impacts.** CRC Press, 2018.

MARTINELLI, L.A.; OMETTO, J.P.H.B.; FERRAZ, E.S.; VICTORIA, R.L.; CAMARGO, P.B.; MOREIRA, M.Z. 2009. **Desvendando Questões Ambientais com Isótopos Estáveis.** Oficina de Textos 114p.

UNKOVICH, M.; HERRIDGE, D.; PEOPLES, M; CADISCH, G.; BODDEY, R.; GILLER, K.; ALVES, B.; CHALK, P. 2008. **Measuring plant-associated nitrogen fixation in agricultural systems,** Canberra, 2008.

Artigos científicos:

HÖGBERG, P. ^{15}N natural abundance in soil-plant systems. **New Phytologist**, 137: 179-203, 1997.

NAYAK, A. K.; RAHMAN, M.M.; NAIDU, R.; DHAL, B.; SWAIN, C.K.; NAYAK, A.D.; TRIPATHI, R.; SHAHID, M.; ISLAM, M.R.; PATHAK, H. Current and emerging methodologies for estimating carbon sequestration in agricultural soils: A review. **Science of the Total Environment**, v. 665, p. 890-912, 2019.



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

NIKOLENKO, O.; JURADO, A.; BORGES, A.V.; KNÖLLER, K.; BROUYÈRE, S. Isotopic composition of nitrogen species in groundwater under agricultural areas: A review. **Science of the Total Environment**, v. 621, p. 1415-1432, 2018.

Artigos científicos atualizados que utilizem a técnica de isótopos estáveis em estudos agrícolas e ambientais.

Março de 2021

Ana Dolores S. de Freitas

Professor responsável: Ana Dolores Santiago de Freitas
Linha de Pesquisa: Microbiologia do solo: processos biotecnológicos e interações plantas-micro-organismos



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: Avaliação da Fertilidade do Solo	CÓDIGO: SOLO7506	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 H	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02	PRÁTICAS: 02	TOTAL: 04
EMENTA		
Métodos de avaliação da fertilidade do solo; métodos baseados na análise química do solo; amostragem de solo; nível crítico do nutriente no solo; tabelas de interpretação da análise química do solo; recomendação de corretivos e fertilizantes; modelagem para recomendação de corretivos e fertilizantes; métodos baseados no estado nutricional das plantas; amostragem de do tecido vegetal; diagnose visual; diagnóstico com base na análise de tecidos; obtenção dos padrões de referência ou normas DRIS, M-DRIS, CND e Chance Matemática; Interpretação do resultado da análise foliar.		
OBJETIVOS		
GERAL Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de integrar os conhecimentos de fertilidade e manejo, bem como ser capaz de apresentar soluções inovadoras relacionadas a avaliação da fertilidade dos solo. Isso possibilitará aos pós-graduandos realizarem a interpretação correta da disponibilidade dos nutrientes no solo, com base nos princípios de extração e determinação em laboratório, bem como possibilitar a recomendação e manejo de nutrientes a partir das características químicas do solo e exigência da planta.		
ESPECÍFICOS Orientar os pós-graduandos no uso de bibliografia de avaliação da fertilidade do solo; Capacitar os estudantes no manuseio de instrumentos e aparelhos de laboratório e métodos analíticos avançados; Conscientizar os estudantes da importância da Fertilidade do Solo diante dos avanços da agricultura tecnológica; Treinar os pós-graduandos nas diversas fases de elaboração de um trabalho de pesquisa nesse tema.		
CONTEÚDOS		
AULAS TEÓRICAS: 1. MÉTODOS BASEADOS NA ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO 1.1. <i>Avaliação da fertilidade do solo</i> - Métodos de análise por correlação - Métodos de análise por calibração 1.2. <i>Interpretação de análise química de solo</i> - Critérios para diagnóstico da fertilidade do solo - Importância das unidades em análise química de solo - Relações entre nutrientes no solo - Saturação dos nutrientes no solo - Determinação e interpretação de tabelas de fertilidade - Nível crítico dos nutrientes no solo - Recomendação e manejo de nutrientes		



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

1.3. *Matéria orgânica do solo como indicador da disponibilidade de N no solo*

- Métodos de extração e determinação
- Interpretação de resultados

1.4 *Sistemas de recomendação de corretivos e fertilizantes*

- Características físicas, químicas e físico-químicas dos fertilizantes e corretivos
- Tabelas de recomendação de fertilizantes e corretivos

1.5 *Modelagem como sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes*

- *Um estudo de caso para cana-de-açúcar*

2. MÉTODOS BASEADOS NO ESTADO NUTRICIONAL DAS PLANTAS

2.1. *Nutrição e Crescimento das plantas*

2.2 *Princípios da Nutrição Mineral de Plantas*

2.3. *Avaliação do estado nutricional das plantas*

- **Diagnose visual:** Metabolismo das plantas cultivadas sob déficit nutricional

- **Análise de tecidos:** Interpretação dos resultados da análise foliar

Obtenção dos Padrões de Referência ou Normas

Relação entre padrões de referência e produção (crescimento)

Nível crítico e faixa de suficiência

Fertigramas e Desvio do Percentual Ótimo - DPO

Índices Balanceados de Kenworthy - IBK

Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação – DRIS

Potencial de Resposta à Adubação – PRA

Diagnose da Composição Nutricional – CND

- **Técnicas alternativas:** Isótopos estáveis na nutrição de plantas

Determinação de frações ativas ou solúveis

Métodos Bioquímicos e Enzimáticos

2.4 *Amostragem de tecido vegetal para avaliação nutricional*

- Escolha do tecido; Época e coleta das amostras; Preparo das amostras e Remessa das amostras

AULAS PRÁTICAS:

1. ANÁLISES PARA CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLOS:

1.1. *Extração e determinação em laboratório*

- pH (água, KCl e CaCl₂); P-disponível (Mehlich-1 e Resina); P-remanescente; Elementos trocáveis: K⁺ (Mehlich-1); Na⁺ (Mehlich-1); Ca²⁺ e Mg²⁺ (KCl e Acetato de amônio); Al (KCl); H+Al (Acetato de cálcio e SMP); COT (Dicromato de Potássio);



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. *Estudo de caso: Cálculos e interpretações:*

- Soma de bases (S); Capacidade de troca catiônica (CTC efetiva e CTC potencial); Saturação por bases trocáveis (V%); Faixas de saturação de Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{+} no solo; Relação entre nutrientes no solo; Saturação por alumínio (m%), Porcentagem de sódio trocável (PST).

2. ANÁLISES PARA CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA EM AMOSTRA VEGETAL

2.1. *Extração e determinação em laboratório*

- Macronutrientes e Micronutrientes

2.2. *Estudo de caso: Cálculos e interpretações*

- Compartimentação, extração e exportação de nutrientes
- Nível crítico econômico
- Balanço nutricional no sistema solo-planta

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas nos Laboratórios pertencentes ao PPGCS/UFRPE;
- Viagens de campo para aulas práticas e assimilação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas;
- Grupos de discussões;
- Mesas redondas para debates;
- Discussões de artigos científicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Apresentação de seminários pelos alunos;
- Relatórios das aulas práticas e das viagens de campo;
- Avaliações dissertativas.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Eds.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

NOVAES, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.

PERIÓDICOS CAPES - Nacionais e internacionais em Ciência do Solo e assuntos afins (Revista Brasileira de Ciência do Solo, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Pesquisa Agropecuária Brasileira, Soil Science Society American Journal, Geoderma, Catena, Soil & Tillage Research, Journal of Plant Nutrition, Communications in Soil Science and Plant Analysis).

TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA DO SOLO - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Todas as edições.

DISSERTAÇÕES e TESES dos principais Programas de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas (UFRPE, UFV, ESALQ, UFLA, UFSM, UFRRJ).



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

COMPLEMENTAR

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. **Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco**. Cavalcanti, J.A. et al. (eds): 2ª Aproximação. Recife: IPA, 2008. 211 p.

RAIJ. B.V.; CANTARELLA. H.; QUAGGIO. J.A.; FULANI, A.M.C. **Recomendações de adubações e calagem para o estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Agrônômico, 1996. 285p. (Boletim Técnico. n. 100)

RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. A.H. **Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais – 5º aproximação**. Viçosa: Comissão Estadual de Fertilidade do Solo, 1999. 359p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. 400p.

Março de 2021

Professor responsável: Fernando José Freire

Linha de Pesquisa: Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas



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: Biologia do Solo	CÓDIGO: SOLO 7369
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02 h	PRÁTICAS: 02 h TOTAL: 4 h
EMENTA	
Microbiologia do Solo em perspectiva. O solo como habitat para organismos. A comunidade microbiana dos solos. Fauna do solo. Ecologia dos micro-organismos do solo. Ecofisiologia da rizosfera. Metabolismo microbiano. Xenobióticos e biorremediação do solo. Transformações do carbono e a matéria orgânica do solo. Transformações do nitrogênio no solo. Fixação biológica do nitrogênio. Transformações do fósforo no solo. Transformações do enxofre e outros elementos no solo. Micorrizas. Metodologias dependentes e independentes de cultivo para o estudo de comunidades microbianas do solo.	
OBJETIVOS	
Capacitar os alunos a avaliar processos biológicos que ocorrem no solo e sua relação com as transformações biogeoquímicas de diferentes espécies químicas de interesse para a produção agrícola e florestal, bem como para a qualidade do ambiente. Incorporar no aluno a capacidade de raciocinar sobre as mais variadas situações e contextos relativos à disciplina, tornando-o apto a resolver problemas e formular projetos de pesquisa dentro dessa área de atuação. Além disso, fornecer treinamento prático sobre as diversas técnicas de laboratório aplicáveis à Biologia do Solo.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 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. Organismos do solo: generalidades, bactérias, actinomicetos, fungos, algas, micro, mesa, macro e mega fauna: Ocorrência, formas, funções, classificação. 3. Fauna do solo: Filo Arthropoda, Filo Annelida, Filo Nematoda. Métodos de coleta da fauna do solo (métodos destrutivos, métodos não destrutivos, métodos de extração de artrópodes, armazenamento dos organismos da fauna do solo; chaves de identificação da fauna edáfica). Atividades pedobiológicas e relação com fatores abióticos e bióticos do ambiente. Fauna edáfica e uso da terra. 4. Ecologia dos micro-organismos do solo: ecossistemas, populações, sucessão, seleção, homeostase, alelopatia, antibiose, controle, rizosfera. 5. Metabolismo microbiano e processos microbianos: nutrição, respiração, metabolismo e produtos secundários. Enzimas do solo. Biomassa microbiana.	



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

6. Ciclo do carbono: matéria orgânica do solo, húmus, natureza, biomassa microbiana, processos enzimáticos, amilólise, pectinólise, celulólise, proteólise, degradação de outros compostos. Importância da matéria orgânica do solo, propriedades, síntese e degradação. Compostagem – produção por processo aeróbico e anaeróbico, aplicação no solo.

7. Ciclo do Nitrogênio: mineralização/imobilização: processos envolvidos, fatores que interferem, importância da relação C: N. Fixação Biológica do Nitrogênio (histórico, generalidades, associações, nitrogenase, redução do N₂, funcionamento da enzima, fatores que interferem). Nitrificação (etapas envolvidas nos processos bioquímicos, micro-organismos, fatores que interferem, importância para a agricultura). Desnitrificação: etapas envolvidas no processo, micro-organismos, fatores que interferem, importância para o aquecimento global.

8. Fixação simbiótica: fixação simbiótica leguminosa - rizóbio. Nodulação, fisiologia, bioquímica, ecologia, especificidade hospedeira, seleção e melhoramento. Produção de inoculantes. Outras associações simbióticas.

9. Fixação assimbiótica e associativa: micro-organismos que realizam o processo, nível de fixação, ecologia, fisiologia, fatores que influenciam, importância na produção de compostos, resultados de pesquisas e perspectivas para trabalhos futuros.

10. Ciclo do enxofre: generalidades, ciclo do enxofre, mineralização, oxidação, redução. Aplicações práticas (na produção de biofertilizantes, no controle fitossanitário), lixiviação de metais pesados.

11. Ciclo de outros elementos: potássio, fósforo, ferro, manganês, zinco. Ciclos, generalidades, importância, fatores que influenciam.

12. Xenobióticos e biorremediação do solo: destino e comportamento dos pesticidas. Impacto sobre a biota e sobre processos do solo. Degradação (transformações e biodegradação). Biorremediação microbiana.

13. Interações microbianas na rizosfera: generalidades, importância, micro-organismos endofíticos - bactérias, actinomicetos, fungos.

14. Micorrizas: diferentes formas de associações micorrízicas (arbusculares, ectomicorrizas, e micorrizas arbutoides, ericoides e orquidoides). Introdução, generalidades, classificação, morfologia e formação, infecção, colonização, ocorrência e distribuição. Troca de sinais moleculares entre a planta e o fungo. Efeitos na planta, absorção de nutrientes, fatores que afetam, aplicações práticas, processos de inoculação.

15. Métodos dependentes e independentes de cultivo: avaliações diretas e indiretas da biota do solo. Cultivo microbiano. Biomassa microbiana. Respiração. Atividades enzimáticas. Extração de DNA do solo. Técnicas de *fingerprinting*. Metagenoma do solo.



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. Análise quantitativa e qualitativa de micro-organismos do solo.
2. Respirometria dos micro-organismos do solo.
3. Avaliação de micorrizas, diazotróficos (simbióticos e de vida livre) e bactérias promotoras de crescimento de plantas.
4. Decomposição de resíduos orgânicos no solo.
5. Transformações do Nitrogênio no solo: Amonificação e Nitrificação.
6. Antibiose no solo.
7. Extração de DNA do solo e amplificação de genes ribossomais.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

As aulas teóricas serão ministradas em sala de aula de forma expositiva, com apoio de sistema multimídia (computadores e projetores de imagem) e lousa. Todos os temas abordados durante as aulas teóricas serão debatidos com os alunos na forma de mesas-redondas, para estimular a participação e assimilação do conteúdo proposto. Espera-se que as diferentes visões acadêmicas de cada profissional possam contribuir com os debates durante discussões, criando assim, um ambiente diversificado de análises de temas relacionados à Biologia do Solo. As aulas práticas contarão com um laboratório, amplo e bem estruturado, localizado no departamento de Agronomia, que dispõe de toda vidraria e reagentes para avaliar a atividade e quantidade de micro-organismos (bactérias, fungos, micorrizas, meso e macrofaunas) em habitats específicos, além da análise de organismos do solo utilizando métodos dependentes ou independentes de cultivo.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Antes do início de cada aula teórica, será realizada uma avaliação semanal que irá abranger os conteúdos das aulas anteriores. Essa avaliação será aplicada de forma aberta, dissertativa. Esse item representará 25% da nota final.
- Avaliações no meio e no final do período letivo. Esse item representará 50% do conceito final.
- Os alunos deverão apresentar um seminário referente a um tema proposto durante a disciplina e apresentar relatório final de aula prática. O conjunto seminários-relatório representará 25% do conceito final.
- Faltas não justificadas afetarão o conceito final.

BIBLIOGRAFIA

Básica

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.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. **Microbiologia do solo**. 2ª Edição. Piracicaba/SP: ESALQ, 2016.



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

DIONÍSIO, J. A.; PIMENTEL, I. P.; SIGNOR, D.; PAUA, A. M.; MACEDA, A.; MATTANA, A. L. **Guia prática de biologia do solo**. Curitiba: SBCE/NEPAR, 2016, 152 p.

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. **Biotechnology aplicada à Agricultura: Textos de Apoio a Protocolos Experimentais**. Embrapa. 761p. 2010.

MADIGAM, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10a ed., Ed. Person/Prentice Hall, 2016.

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

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 2006.]

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.

Recomendada

FAO, ITPS, GSBI, SCBD and EC. 2020. **State of knowledge of soil biodiversity - Status, challenges and potentialities**, Report 2020. Rome, FAO.

HOWIESON, J. G.; DILWORTH, M. J. **Working with rhizobia**. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra, 2016.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Ecologia microbiana**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998.
MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O.; BRUSSAARD, L. (Ed.). **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 2008.

PAUL, E.A. **Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry**, 3rd. Edition, 2007.

RIGOBELLO, E.C. **Symbiosis**. London: IntechOpen, 2018.

VAN ELSAS J.D., JANSSEN J., TREVORS J.T. **Modern Soil Microbiology**, 2nd Edition, 2006.

Principais periódicos nacionais

- Revista Brasileira de Ciência do Solo;
- Pesquisa Agropecuária Brasileira;



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

- Scientia Agricola;
- Ciência Rural;
- Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental;
- Brazilian Journal of Microbiology.

Principais periódicos internacionais

- Applied Soil Ecology;
- Catena;
- Geoderma;
- Soil Biology and Biochemistry;
- Archives of Microbiology;
- Microbiological Research;
- Biology and Fertility of Soils;
- Soil Science Society of American Journal

Março de 2021

Professor responsável: Giselle Gomes Monteiro Fracetto

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



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: Ecologia Microbiana	CÓDIGO: SOLO 7359
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 3 h	PRÁTICAS: 1 h TOTAL: 4 h
EMENTA	
Interações entre microrganismos e os ambientes edáficos, aquáticos e atmosférico. Participação dos microrganismos na ciclagem de nutrientes terrestres e aquáticos. Interação microrganismos e poluição ambiental: Aquecimento global. Componentes da comunidade microbiana. Caracterização e efeito de fatores ambientais na comunidade microbiana do solo e água. Crescimento e Metabolismo microbiano: Resistência e seleção de micro-organismos. Bactérias promotoras de crescimento em plantas. Micorrizas e rizobactérias. Compostos xenobióticos e suas interações. Processos microbiológicos de interesse agrícola. Índices de diversidade e desenvolvimento microbiano: especificações de habitat e nicho em condições de estresse biótico e abiótico. Métodos independentes de cultivo para quantificar micro-organismos e suas atividades no ambiente solo.	
OBJETIVOS	
Compreender processos de interação entre micro-organismos e meio abiótico. Avaliar as principais interações microbianas que ocorrem no solo e na água e a relação com as transformações biogeoquímicas. Identificar processos microbianos e metabólicos de interesse na agricultura, dentro das características sustentáveis e dos padrões de qualidade do solo.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 1º Introdução conceitual ao tema Ecologia microbiana- Comunidades microbianas e suas interações simbióticas e não simbióticas (Neutralismo, Comensalismo, Cometalismo, Sinergismo, Mutualismo, Competição, Amensalismo, Parasitismo, Predação). Interação micro-organismos e ambiente. 2º Crescimento microbiano e seu controle. Interferências ambientais na dinâmica da população microbiana no solo. Fixação biológica do nitrogênio. A adaptação dos micro-organismos no ambiente solo: Extremófilos. Interações microbianas com xenobióticos e outros contaminantes. 3º Papel dos micro-organismos nos ciclos biogeoquímicos: Carbono, nitrogênio, fósforo, enxofre. Alterações climáticas globais e suas relações com os micro-organismos no solo. Tipos de manejo do solo na influência da microbiota. Cálculo de índices de diversidade. 4º Bactérias promotoras de crescimento de plantas. Função e desenvolvimento de micorrizas em solos tropicais.	



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

5º Interação entre micro-organismos e o sistema aquático. Função e distribuição microbiana em ambientes lacustres e oceânicos.

Parte prática:

- Quantificação de C e N de biomassa microbiana em solos oriundos de sistemas edáficos extremos (solos desertificados e /ou extremo-salinos).
- Avaliação da respiração basal do solo de ambientes distintos (solos desertificados e de floresta nativa tropical).

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

As aulas teóricas serão ministradas em sala de aula (sistema presencial) com uso de sistema multimídia (computadores e projetores de imagem) e lousa, ou à distância (EAD) por meio de programas computacionais online (Meet, Zoom, Skype). Durante as aulas teóricas, cada tema será abordado e em seguida debatido com os alunos na forma de mesas-redondas, ou desafios interativos, onde será apresentada uma pergunta-chave relacionada ao tema proposto. Cada aluno deverá responder à pergunta-chave e em seguida apresentá-la ao grupo para discussão. Espera-se que as diferentes visões acadêmicas de cada profissional possam contribuir com os debates durante as mesas-redondas, criando assim, um ambiente diversificado de análises de temas relacionados à Ecologia Microbiana. As aulas práticas contarão com um laboratório, amplo e bem estruturado, localizado no departamento de Agronomia, que dispõe de toda vidraria e reagentes para avaliar a atividade e quantidade de micro-organismos em habitats específicos. Em um determinado ano didático, há uma palestra realizada por professor ou pesquisador convidado, que abordará um tema relacionado à ecologia de micro-organismos. Também será utilizado o software Kahoot, com perguntas e respostas de forma online, para revisão dos conteúdos apresentados.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- A- Antes do início de cada aula teórica, será realizada uma avaliação que irá abranger os conteúdos das aulas anteriores. Essa avaliação será aplicada de forma objetiva, com itens de verdadeiro ou falso ou múltipla-escolha. Esse item representará 25% da nota final.
- B- Durante as aulas teóricas, serão apresentadas questões específicas, envolvendo o tema abordado, que deverão ser respondidas de forma aberta, contextualizada e referenciada e entregues no final do curso. Esse item representará 50% do conceito final.
- C- Os alunos deverão apresentar um seminário referente a um tema proposto durante a disciplina e apresentar relatório final de aula prática. O conjunto seminários-relatório representará 25% do conceito final.
- D- Atividades com o uso do software Kahoot servirá como pontos adicionais.
- E- Faltas não justificadas afetarão o conceito final.



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

BIBLIOGRAFIA

Básica

ATLAS, R.M. BARTHA, R. **Microbial Ecology: Fundamentals and Applications**. Menio and Benjamin/Cummings Science Publishing, 649p., 1997.

CARDOSO, E.J.B.N. et al. Micorrizas arbusculares na aquisição de nutrientes pelas plantas. In: SIQUEIRA, J.O. et al. **Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil**. Lavras: Ed. UFLA, v. 1, p. 153-215, 2010.

FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY H. A; STAMFORD, N. P.S; SANTOS, C. E DE R. **Microrganismos e Agrobiodiversidade: O Novo Desafio para Agricultura**, Editora Agrolivros, 566p., 2008.

KIRCHMAN, D. L. **Processes in Microbial Ecology**. Oxford University Press, 2018.

MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. **Microbiologia de Brock**. 12. ed., Porto Alegre: Artmed, 1160 p., 2016.

MELO, I. S.: AZEVEDO, J.L. **Ecologia Microbiana**. Jaruariúna: EMBRAPA/CNPMA, 488p., 1998.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras, Editora UFLA, 729p, 2006.

Recomendada

BONFIM, J.A. et al. **Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in a Brazilian Atlantic Forest toposequence**. Microbial Ecology, New York, v. 70, p. 1-14, 2015.

BRATANIS, E. et al. Biotechnological potential of *Bdellovibrio* and like organisms and their secreted enzymes. **Frontiers in Microbiology**, v. 11, p. 662, 2020.

CANFIELD, D.E.; GLAZER, A.N.; FALKOWSKI, P.G. The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle. **Science**, v. 330, p. 192-196, 2011.

CROSS, A.F.; SCHLESINGER, W.H. A literature review and evaluation of the Hedley fractionation: applications to the biogeochemical cycle of soil phosphorus in natural ecosystems. **Geoderma**, v. 64, p.197–214, 1995.

FRIESEN, M.; PORTER, S. S.; STARK, S. C.; VON WETTBERG, E. J.; SACHS, J. L.; MARTÍNEZ-ROMERO, E. Microbially Mediated-Plant Functional Traits. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 1, p. 87-102, 2013.



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

KANDORI, H. Retinal proteins: photochemistry and optogenetics. **Bulletin of the Chemical Society of Japan**, v. 93, n. 1, p. 76-85, 2020.

LIRA JUNIOR, M.A., et al. Legume-based silvopastoral systems drive C and N soil stocks in a subhumid tropical environment. **Catena**, v. 189, p. 104508, 2020.

MORALES, S.; COSART, T.; HOLBEN, W. Bacterial gene abundances as indicators of greenhouse gas emission in soils. **The ISME Journal**, v. 4, p. 799– 808, 2010.

MUYZER, G.; STAMS, A.J. The ecology and biotechnology of sulfatereducing bacteria. **Nature Reviews Microbiology**, v. 6, p. 441-454, 2008.

NEVES, L.V.M.W., et al. Microbial abundance and C and N stocks in tropical degraded Planosols from semiarid northeastern Brazil. **Catena**, v. 196, p. 104931, 2021.

SOUZA, C.L., et al. TSH fraction from *Petromica citrina*: A potential marine natural product for the treatment of sepsis by Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 108, p. 1759-1766, 2018.

Março de 2021

Professor responsável: Felipe José Cury Fracetto

Professor responsável: Giselle Gomes Monteiro Fracetto

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



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: Enzimologia ambiental: atividade, ecologia e aplicação		CÓDIGO: SOLO7323
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60		NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 03		PRÁTICAS: 01 TOTAL: 04
EMENTA		
Enzima: componente, nomenclatura, classificação, ação enzimática. O papel das enzimas na manutenção da saúde do solo. Enzimas e micro-organismos da rizosfera. Enzimas e micro-organismos envolvidos na decomposição. Impacto do manejo e mudanças ambientais sobre as atividades enzimáticas. Enzimas associadas à defesa de plantas. Enzimas associadas ao controle de fitopatógenos. Enzimas produzidas por micro-organismos. Bioindicadores específicos e ecosensores. Patentes		
OBJETIVOS		
Proporcionar conhecimentos sobre enzimas e processos bioquímicos, com ênfase às enzimas dos solos. Desenvolver a habilidade de avaliação da qualidade do solo através da mensuração de atividades enzimáticas do solo. Explorar métodos de caracterização e quantificação enzimas no solo, enzimas de interações simbióticas e da resposta de plantas.		
CONTEÚDOS		
Parte teórica		
1. INTRODUÇÃO E DEFINIÇÃO SOBRE ENZIMAS		
Histórico da enzimologia,		
Conceitos fundamentais		
importância do estudo de biotecnologia e bioquímica ambiental.		
2. ENZIMA		
Componente		
Nomenclatura,		
Classificação		
Ação enzimática		
3. O PAPEL DAS ENZIMAS		
Na manutenção da saúde do solo;		
Nos mecanismos de defesa das plantas;		
Na interface micro-organismo-planta		
Nos ciclos biogeoquímicos		
4. ENZIMAS E MICRO-ORGANISMOS DA RIZOSFERA		
Conceito de rizosfera		
Divisão da rizosfera		
Alterações químicas, físicas, microbianas e bioquímicas em solos rizosféricos		
Alterações enzimáticas nas diversas partes da rizosfera		
Enzimologia rizosférica		



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

5. ENZIMAS ENVOLVIDAS NA DECOMPOSIÇÃO

Enzimas de interesse na decomposição

Celulase, hemicelulose (xilanase, manases), pectinases, etc

Atividade enzimática e tempo de decomposição

Atividade enzimática e perda de massa

Atividade enzimática e composição da comunidade microbiana

6. IMPACTO DO MANEJO E MUDANÇAS AMBIENTAIS SOBRE AS ATIVIDADES ENZIMÁTICAS

O que é a saúde do solo

Atividade enzimática como ferramenta mais sensível de mudança no solo

Origem das enzimas no solo

Fontes de enzimas

Enzimas como indicadores da saúde do solo

7. ENZIMAS ASSOCIADAS À DEFESA DE PLANTAS

Catalase

Polifenoloxidase

Peroxidase

8. ENZIMAS ASSOCIADAS AO CONTROLE DE FITOPATÓGENOS

Quitinases

Mecanismos de controle de fitopatógenos

9. BIOINDICADORES ESPECÍFICOS E ECOSSENSORES DA QUALIDADE DE SOLOS.

Beta-glucosidase

Desidrogenase

Urease

Fosfatase ácida e alcalina

Parte prática:

1. Determinação de atividades enzimáticas;
2. Revisão de literatura

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas nos Laboratórios multiusuários da Central de Laboratórios de Garanhuns (CENLAG) e do Laboratório de Enzimologia e Microbiologia Agrícola/Ambiental (LEMA);
- 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 pelos alunos;



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

- Relatórios das aulas práticas e das viagens de campo;
- Avaliações dissertativas.
- Revisão de literatura

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. **Microbiologia do solo**. 2ª Edição. Piracicaba/SP: ESALQ, 2016.

BROETTO, F. **Métodos de trabalho em bioquímica vegetal e tecnologia de enzimas** [recurso eletrônico] / coordenador: Fernando.- Botucatu: IBB, Cultura Acadêmica, 2014.

RECOMENDADA

BURNS, Richard G.; DICK, Richard P. (Ed.). **Enzymes in the environment: activity, ecology, and applications**. CRC Press, 2002.

DICK, RICHARD P. **"Methods of soil enzymology."** Madison, WI: Soil Science Society of America, 2011.

PERIÓDICOS NACIONAIS

- Revista Brasileira de Ciência do Solo;
- Pesquisa Agropecuária brasileira
- Scientia Agrícola
- Ciência Rural
- Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental

PERIÓDICOS INTERNACIONAIS:

- Soil biology and biochemistry,
- Applied soil biology,
- Biology and fertility of soils,
- European journal of soil biology,
- Soil Enzymology,
- Geoderma,
- Catena, e outros.

Março de 2021

Professor responsável: Erika Valente de Medeiros

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



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: Estágio de Docência I	CÓDIGO: SOLO7314	
Estágio de Docência II	CÓDIGO: SOLO7315	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 30 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 2	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 2	PRÁTICAS:	TOTAL: 2
EMENTA		
Prática docente supervisionada em disciplina dos cursos de graduação em Agronomia, Zootecnia, Ciências Biológicas [licenciatura e bacharelado], Engenharia Florestal ou Engenharia Agrícola e Ambiental na área de concentração correspondente à sua matrícula.		
OBJETIVOS		
Possibilitar ao estudante uma vivência no ensino de graduação, cooperando na elaboração de novas aulas e auxiliando em aulas práticas e teóricas, além de organização e execução de aulas de campo, sempre sob a supervisão e presença do docente responsável pela disciplina.		
CONTEÚDOS		
Assistir aulas regularmente em turma de curso de graduação durante um semestre. Ao final da disciplina, o aluno deverá ministrar aulas sob a supervisão do docente responsável pela disciplina. Ao final da disciplina o aluno deverá elaborar um relatório contendo todas as atividades feitas durante o semestre.		
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO		
O aluno acompanhará as aulas expositivas ministradas pelo docente, a apresentação de seminários pelos alunos do curso de graduação, acompanhamento de estudos de caso, aulas práticas em laboratório e trabalhos de campo.		
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
O conceito do aluno estará em função do relatório apresentado juntamente com a avaliação do professor supervisor da disciplina.		
BIBLIOGRAFIA		
Será adequada de acordo com o conteúdo da disciplina que será supervisionada no estágio.		

Março de 2021

Professora Giselle Gomes Monteiro Fracetto
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo



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: FERTILIDADE DO SOLO	CÓDIGO: SOLO7302	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02h	PRÁTICAS: 02h	TOTAL: 04h
EMENTA		
Fatores genéticos e ambientais que controlam o desenvolvimento das plantas. Conceitos e leis da fertilidade de solo. Fatores edáficos que afetam a disponibilidade do macro e micronutrientes vegetais. Métodos de avaliação da fertilidade do solo. Recomendação de corretivos e fertilizantes. Aspectos econômicos da correção e da adubação. Impacto do uso de corretivos e fertilizantes sobre o meio ambiente.		
OBJETIVOS		
- Identificar o solo como suprimento de nutrientes para as culturas, de modo a manter o equilíbrio dos elementos essenciais para o desenvolvimento vegetal. - Avaliar a inter-relação dos conceitos da mineralogia, da química e da física do solo com fertilidade do solo. - Aumentar a eficiência de uso dos macronutrientes e micronutrientes pelas plantas, a partir do manejo correto dos corretivos e fertilizantes. - Identificar o papel da fertilidade do solo na manutenção do sistema solo-planta, como condição essencial para o aumento da produtividade das culturas cultivadas. - Possibilitar a interpretação detalhada da fertilidade do solo, de modo a permitir a recomendação dos nutrientes com base na exigência nutricional da planta e segurança ambiental.		
CONTEÚDOS		
Parte teórica: 1. Introdução: Fatores genéticos e ambientais que controlam o crescimento das plantas. Fundamentos, conceitos e leis da fertilidade do solo. Elementos essenciais e função nas plantas. 2. Princípios da Nutrição Mineral de Plantas: Absorção dos íons pelas plantas. Movimentação dos nutrientes na planta. Especificidade dos nutrientes no metabolismo das plantas. Sintomas de deficiência dos nutrientes. Adubação foliar. Solo como fonte de nutrientes para as plantas. 3. Relação Solo-Planta: Troca iônica das raízes. Movimento dos íons do solo para a superfície das raízes.		



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

- 4. Reação do Solo:** Origem da acidez e da alcalinidade do solo. Influência da reação do solo sobre a disponibilidade dos nutrientes. Correção da acidez e recuperação de solos salinos e alcalinos.
- 5. Matéria Orgânica:** Dinâmica da matéria orgânica no solo. Influência nas propriedades dos solo. Importância nos solos tropicais e manutenção. Manejo de fertilizantes orgânicos e organominerais. Adubação verde.
- 6. Nitrogênio no Solo:** Ciclo do nitrogênio - fixações, transformações e perdas. Avaliação da disponibilidade.
- 7. Fósforo no Solo:** Formas no solo. Transformações e perdas. Avaliação da disponibilidade. Fosfatagem
- 8. Potássio no Solo:** Fontes de potássio no solo. Equilíbrio e disponibilidade das formas de K no solo. Perdas. Postassagem
- 9. Cálcio e Magnésio no Solo:** Formas de ocorrência. Influência na disponibilidade dos nutrientes e na reação do solo.
- 10. Enxofre no Solo:** Ciclo do enxofre na natureza. Disponibilidade, fixação e perdas.
- 11. Micronutrientes no Solo:** Fontes dos micronutrientes no solo. Fatores que afetam a disponibilidade. Correção das deficiências e da toxidez.
- 12. Avaliação da Fertilidade do Solo:** Métodos de laboratório, casa de vegetação e campo. Calibração e níveis críticos. Comparação crítica dos diferentes métodos. Recomendação de fertilizantes e corretivos.
- 13. Atualizações para uso de corretivos, condicionadores e fertilizantes do solo:** Dose correta, Fonte correta, Local correto e Época correta.

Parte prática:

1. Amostragem de solo para fins de avaliação da fertilidade e para experimentação.
2. Procedimentos para análise laboratorial de amostras de solo para fins de fertilidade.
3. Interpretação dos resultados e recomendação. "**Estudo de caso**"
4. **Apresentação seminário:** Pesquisa para fertilidade do solo: inovações e desafios para agricultura brasileira

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

Exemplos:

- Aulas práticas em Laboratório;
- Aula em campo para avaliar e acompanhar testes práticos;
- Grupos de discussão para resoluções de estudo de caso em campo;
- Discussões de artigos científicos em seminários



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

- Resoluções de estudo de caso;
- Avaliação de Seminários;
- Provas escritas.

BIBLIOGRAFIA

Livros:

ALLISON, F.E. Soil organic matter and its role in crop production . 1a ed. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam, 1973. 637p

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco. Cavalcanti, J.A. et al. (eds): 2ª Aproximação. IPA, Recife, 1998. 198 p.

CAMARGO, P. N.; SILVA, O. Manual de adubação foliar. São Paulo. 1975. 258p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. Nutrição mineral de plantas: Principios e Perspectivas. Londrina: Editora Planta. 2006.403 p.

FERNANDES, M. S. (Ed). Nutrição mineral de plantas. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006.

FERREIRA, M. E.; CRUZ, M.C.P da. Micronutrientes na agricultura. Piracicaba: POTAFOS. 1991. 734p.

HALVIN, J. L. et al. Soil Fertility and Fertilizers: an Introduction to Nutrient Management. Prentice hall. 7 ed. 2007. 549 p.

MALAVOLTA, E.; NEPTUNE, A.M.L. Características e eficiência dos adubos nitrogenados. São Paulo. SN-Centro de Pesquisa e Promoção do Sulfato de amônio. 1983. 40p. (Boletim Técnico. 2).

MALAVOLTA, E.; NEPTUNE, A.M.L. Potássio, magnésio e enxofre nos solos e culturas brasileiras. São Paulo. Piracicaba/SP. IPF / IPP. 1982. 90 p. (Boletim Técnico. 4).

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, MG: UFV, DPS, 1999. 399p. :II

NOVAIS, R.F. et. al. (editores) Fertilidade do Solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Viçosa- MG. 2007. 1017p.

PENTEADO, SILVIO ROBERTO. Adubação orgânica: compostos orgânicos e biofertilizantes. 2. ed. Campinas: Do Autor, 2007. 164 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

PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. Contexto mundial e práticas de suporte, v 1; Piracicaba: IPNI. 2010. 462 p.

PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. Nutrientes, v 2; Piracicaba: IPNI. 2010. 362 p.

YAMADA, T.; ROBERTS, T. Potássio na Agricultura Brasileira. Piracicaba: POTAFOS. 2005. 841p.

YAMADA, T.; STIPP e ABDALLA, S. Fósforo na Agricultura Brasileira. Piracicaba: POTAFOS. 2004. 726p.

RAIJ, B Van. Gesso agrícola na melhoria do ambiente radicular no subsolo. Ed. ANDA. São Paulo: 1988. 88p.

RAIJ, B. Van. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: IPNI, 2011. 420 p.

RAIJ, BV; CANTARELLA, H., QUAGGIO, J A.; FULANI, A. M. C. Recomendações de adubações e calagem para o estado de São Paulo. Instituto Agrônômico 1996. 285p. (Boletim Técnico. n. 100)

SANTOS, G. A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas Tropicais & Subtropicais. 2 e.d.rev. Porto Alegre: Metropoli; 2008. 654 p.

SILVA, F. C. (Ed.) Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

TROEH, FREDERICK R; THOMPSON, LOUIS M. Solos e fertilidade do solo. 6. ed. São Paulo: Andrei, 2007. 718 p

VITTI, G.C.; CERQUEIRA LUZ, P.H. de; MALAVOLTA, E.; DIAS, A.S.; SERRANO, C.G.E. Uso do gesso em sistemas de produção agrícola. Piracicaba, GAPE, 2008. 104 p.

Artigos científicos

HØGH-JENSEN, H.; SCHJOERRING, J.K. Interactions between white clover and ryegrass under contrasting nitrogen availability: N₂ fixation, N fertilizer recovery, N transfer and water use efficiency. **Plant and Soil**, v. 197, p.187–199, 1997.

HUANG, Y.L.; YANG, S.; LONG, G.X.; ZHAO, Z.K.; LI, X.F.; GU, M.H. Manganese Toxicity in Sugarcane Plantlets Grown on Acidic Soils of Southern China. **PLoS ONE**, v.11, n.3. 2016. doi:10.1371/journal.pone.0148956



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

FUJIIA, K.; HAYAKAWA, C.; PANITKASATED, T.; MASKHAOD, I.; FUNAKAWA, S.; KOSAKIE, T.; NAWATAB, E. Acidification and buffering mechanisms of tropical sandy soil in northeast Thailand. **Soil & Tillage Research**, v.165, p. 80–87. 2017

XUA J. M.; TANG, C.; CHEN, Z.L. The role of plant residues in pH change of acid soils differing in initial pH. **Soil Biology & Biochemistry**, v.38, p. 709–719. 2006.

JAYALATH, N.; MOSLEY, L.M.; FITZPATRICK, R.W.; MARSCHNER, P. Addition of clayey soils with high net negative acidity to sulfuric sandy soil can minimise pH changes during wet and dry periods. **Geoderma**, v. 269 p.153–159. 2016

BOLAN, N.S.; HEDLEY, M.J.; WHITE, R.E. Processes of soil acidification during nitrogen cycling with emphasis on legume based pastures. **Plant and Soil**, v.134, p.53-63, 1991.

Busca no PERIÓDICOS CAPES - Nacionais e internacionais em Ciência do Solo.

Março de 2021


Prof. Dr. Emídio Cantídio Almeida de Oliveira
Professor Agronomia/UFRPE

Emídio Cantídio Almeida de Oliveira
Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas



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: Física do Solo	CÓDIGO: 7300	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 2,0	PRÁTICAS: 2,0	TOTAL: 4,0
EMENTA		
Introdução à física do solo. O solo como sistema físico, disperso e trifásico. Relações massa/volume entre os constituintes do solo. Textura do solo. Estrutura do solo e espaço poroso. Física da relação solo-água. Estática da água no sistema solo. Potencial da água no solo. Disponibilidade de água do solo às plantas. Dinâmica da água no sistema solo-planta-atmosfera. Infiltração e redistribuição da água no solo. Qualidade do solo.		
OBJETIVOS		
- Identificar, analisar e discutir propriedades e processos físicos de solos, como um sistema trifásico, disperso e heterogêneo; - Fornecer fundamentos de metodologias de análises das fases sólida, líquida e gasosa e de suas interações.		
CONTEÚDOS		
Parte teórica 01. Composição do sistema solo: constituintes da fração sólida, líquida e gasosa. 02. Solo como um sistema disperso: processos de dispersão e floculação de colóides. Dispersão física e química. 03. Relações entre os parâmetros físicos e morfológicos de solos: textura; estrutura; consistência e porosidade. 04. Textura de solos: distribuição do tamanho de partículas sólidas; lei de Stokes; uso de <i>software</i> para classificação textural de solos. 05. Estrutura e agregação de solos: conceitos e relações com outros atributos do solo; índices de estabilidade dos agregados; resistência tênsil de agregados; resistência do solo à penetração de raízes; compactação de solos. 06. Relações de massa e de volume dos constituintes do solo: densidade das partículas sólidas do solo; densidade do solo; porosidade total e distribuição de tamanho de poros do solo; porosidade de aeração; índice de vazios; água no solo do ponto de vista estático: umidade gravimétrica, volumétrica e lâmina de água. 07. Dinâmica da água no sistema solo-planta: conceito do potencial total de água no solo/planta e seus componentes (gravitacional, pressão, osmótico e matricial); curva característica de retenção de água no solo (CCRAS): sorção e dessorção; uso de <i>software</i> para construção da CCRAS; disponibilidade de água às plantas; indicadores físico-hídricos para o manejo da irrigação: conceitos de capacidade do campo, ponto de murcha permanente e intervalo hídrico ótimo; lei de Darcy, Darcy-Buckingham e suas aplicações.		



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

08. Física do movimento de água no solo saturado e não saturado: condutividade hidráulica e difusividade.

09. Infiltração e redistribuição da água no solo: teoria e modelos.

10. Qualidade do solo: conceito; importância; indicadores físicos e limites críticos: estudo de casos.

Parte prática:

01. Coleta e métodos de determinação das fases do solo: sólida, líquida e gasosa.

02. Textura do solo pela análise granulométrica: comparação de métodos (pipeta, micropipeta e densímetro de Bouyoucos).

03. Estabilidade e distribuição de tamanho de agregados de solos, resistência tênsil de agregados de solos; resistência do solo à penetração de raízes. Métodos e aplicações.

04. Densidade de partículas sólidas do solo, densidade do solo, porosidade total do solo e porosidade de aeração do solo. Cálculos e estimativas.

05. Umidade de solos: gravimetria, volumetria e sonda de neutrons. Métodos e estimativas.

06. Curva característica de retenção de água no solo: determinação do potencial da água e seus componentes no solo e na planta; tensiometria; mesa de tensão; funil de Haines; Câmara de Richards; psicrômetro WP4C; HYPROP.

07. Condutividade hidráulica saturada em amostras de solos deformadas e não deformadas. Ensaio de campo (infiltrômetro de anel simples e duplo, permeâmetro de Guelph) e de laboratório (permeâmetro de carga constante e de carga decrescente).

08. Permeabilidade de água: modelos de infiltração e redistribuição da água em solos heterogêneos.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas no Laboratório de Física do Solo e respectiva Casa de Vegetação/UFRPE;
- Apresentação de seminários: discussões de artigos científicos;
- Mesas redondas para debates.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Sabatinas semanais;
- Relatórios de aulas práticas;
- Apresentação de seminários pelos alunos;
- Avaliações dissertativas.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia básica

Livros:

AMARO FILHO, J.; ASSIS JÚNIOR, R.N.; MOTA, J.C.A. **Física do solo: conceitos e aplicações**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2008. 290 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

ANGULO-JARAMILLO, R.; BAGARELLO, V.; IOVINO, M.; LASSABATÈRE, L. **Infiltration measurements for soil hydraulic characterization**. Springer International Publishing, 2016. 386 p.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **The nature and properties of soils**. 15th ed. Harlow: Prentice Hall, 2016. 1104 p.

CAMARGO, O.A.; ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas**. Piracicaba, 1997. 132 p.

DANE, J.H.; TOPP, C. (Editors). **Methods of soil analysis**. Part 4. Madison, American Society of Agronomy, 2002. 1692 p.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2017. 574 p.

HILLEL, D. **Environmental soil physics: fundamentals, applications, and environmental considerations**. New York: Academic Press, 1998. 771 p.

HILLEL, D. **Introduction to environmental soil physics**. 1st ed., 2003. 494p.

IWATA, S.; TABUCHI, T.; WARKENTIN, B.P. **Soil-water interactions**. Mechanisms and applications. 2nd ed. revised expanded. New York, Marcel Dekker, 1994. 464 p.

JURY, W.A.; HORTON, R. **Soil physics**. 6th ed. John Wiley & Sons, New York, 2004. 384 p.

KIRKHAM, M.B. **Principles of soil and plant water relations**. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. 598 p.

LAL, R.; SHUKLA M.K. **Principle of soil physics**. Marcel Dekker Inc. New York, 2004. 716 p.

LIBARDI, P.L. **Dinâmica da água no solo**. 3^a ed. São Paulo: EDUSP, 2018. 352 p.

MORAES, M.H.; MÜLLER, M.M.L.; FOLONI, J.S.S. **Qualidade física do solo: métodos de estudo - sistemas de preparo e manejo do solo**. FUNEP. Jaboticabal, 2002. 225 p.

PREVEDELLO, C.L.; ARMINDO, R. A. **Física do solo com problemas resolvidos**. 2^a ed., revisada e ampliada. Curitiba: C. L. Prevedello, 2015. 474 p.

RADCLIFFE, D., ŠIMŮNEK, J. **Soil physics with HYDRUS: modeling and applications**. Boca Raton, New York: CRC Press, Taylor Francis Group, 2010. 373 p.

REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo, Editora Manole, 1990. 188p.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2^a ed. Barueri: Manole, 2012. 524 p.

RIGHES, A. A., AMARAL, L. G. H., COSTA, R. D., ROSA, G.M., WILLES, J. A., GOMES, A. C. S. **Determinação da água no solo e na planta para irrigação**. Santa Maria: UFSM, 2003. 97p.

TAN, K. H. **Soil sampling, preparation and analysis**. New York: Marcel Dekker, 2005. 672 p.

VAN LIER, Q.J. (Ed.). **Física do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1^a ed. 2010. 298 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

WARRICK, A.W. (Ed.). **Soil physics companion**. CRC Press, NY (USP), 2001. 400 p.

Bibliografia recomendada

Artigos científicos:

DEXTER, A.R.; KROESBERGEN, B. **Methodology for determination of tensile strength of soil aggregates**. Journal of Agricultural Engineering Research, New York, v.31(2), p.139-147, 1985.

GIAROLA, N.F.B.; SILVA, A.P. **Conceitos sobre solos coesos e hardsetting**. Scientia Agricola, Piracicaba, v.59(3), p.613-620, 2002.

MILLER, W.P.; RADCLIFFE, D.E.; MILLER, D.M. **An historical perspective on the theory and practice of soil mechanical analysis**. Journal of Agronomic Education, Madison, v.17(1), p.24-28, 1988.

MORAES, M.T.; SILVA, V.R.; ZWIRTES, A.L.; CARLESSO, R. **Use of penetrometers in agriculture: a review**. Engenharia Agrícola, v.34(1), p.179-193, 2014.

PIRES, L.F.; BORGES, J.A.R.; BACCHI, O.O.S.; REICHARDT, K. **Twenty-five years of computed tomography in soil physics: a literature review of the brazilian contribution**. Soil Tillage Res., v.110(2), p.197-210, 2010.

RAATS, P.A.C.; M.T.H. VAN GENUCHTEN. **Milestones in soil physics**. Soil Sci. v.171(1): p.S21-S28, 2006

SOLONE, R.; BITTELLI, M.; TOMEI, F.; MORARI, F. **Errors in water retention curves determined with pressure plates: effects on the soil water balance**. Journal of Hydrology, v.470-471, p.65-74, 2012.

Março de 2021

Professor responsável: Brivaldo Gomes de Almeida

Linha de Pesquisa: Física do solo em sistemas agrícolas e naturais



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: Fixação Biológica do Nitrogênio e suas inter-relações	CÓDIGO: SOLO 7502
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 horas	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 2 horas	PRÁTICAS: 2 horas TOTAL: 4 horas
EMENTA	
O ciclo do nitrogênio e de outros elementos. Aspectos bioquímicos, fisiológicos, genéticos e ecológicos envolvidos nos processos da fixação biológica do nitrogênio, e as inter-relações com a microbiota do solo e com as plantas.	
OBJETIVOS	
1. Estudar o ciclo do nitrogênio, e as interligações com o ciclo dos outros elementos; 2. Fornecer as bases para a compreensão da bioquímica, fisiologia e genética dos micro-organismos fixadores do N₂; 3. Enfatizar a importância ecológica dos micro-organismos fixadores do N₂; 4. Mostrar os principais aspectos e técnicas fundamentais utilizadas no campo da fixação biológica do N₂; 5. Estimular a prática da biotecnologia da fixação biológica do N₂; 6. Visualizar de maneira prática as principais inter-relações entre os micro-organismos fixadores do N₂; e outros micro-organismos, principalmente fungos micorrízicos, <i>Acidithiobacillus</i>, rizobactérias promotoras do crescimento e micro-organismos envolvidos em outros ciclos.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 1. Ciclo do nitrogênio e as interligações com os outros ciclos. 2. Micro-organismos envolvidos nos processos da fixação biológica do N₂. 3. Biologia da simbiose entre rizóbios e leguminosas. 4. Bases da taxonomia de rizóbio (base genética). 5. Biodiversidade e Ecologia de rizóbio. 6. Fixação do N₂ por diazotróficos não simbióticos (fixação em gramíneas), visualizando aspectos bioquímicos, fisiológicos, ecológicos e genéticos. 7. Fixação do N₂ em plantas actinorrízicas. 8. Fixação do N₂ por bactérias cianofíceas. 9. Inter-relações entre micro-organismos fixadores do N₂, com fungos micorrízicos, com <i>Acidithiobacillus</i>, com rizobactérias e com outros microrganismos de outros ciclos. Parte prática: Serão realizados ensaios em laboratório, (câmara de crescimento, placas de Petri, incubadores	



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

com e sem aeração), em casa de vegetação (vasos de Leonard, vasos com solos), utilizando micro-organismos fixadores do N₂, e em atuação conjunta com outros micro-organismos, visando oferecer experiência nos fundamentos dos diferentes sistemas. Serão usadas análises envolvendo cromatografia gasosa, fracionamento do nitrogênio, técnicas de isolamento de micro-organismos específicos, testes e técnicas genéticas com base na ampliação de DNA, para caracterização bioquímica e molecular (isoenzimas e RAPD). Serão discutidos dados e observações experimentais com relação a aspectos ecológicos, fisiológicos e genéticos. Os resultados experimentais serão apresentados e debatidos em seminários.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

Aulas expositivas, seminários, aulas práticas em laboratório e em casa de vegetação.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Verificação de aprendizagem por estudos dirigidos, provas dissertativas, experimentos, relatórios técnicos e seminários.

BIBLIOGRAFIA

- BERGEY, D.H.; HOLT, J.G. **Bergey's Manual of determinative bacteriology**. Baltimore: Williams & Wikins, 1994. 816p.
- CRUEGER, W.; CRUEGER, A. **Biotecnologia: manual de microbiologia industrial**. Zaragoza: Acribia, 1993. 413p.
- 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 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.
- GARCIA, C.; HERNÁNDEZ, M.T. **Research and Perspectives of Soil Enzymology in Spain**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC, 2000. 352p.
- GOODFELLOW, M.; O'DONNELL, A.G. **Handbook of New Bacterial Systematics**. London; San Diego: Academic Press. 1993. 560p.
- 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.



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

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

MELO, I.S.; Azevedo, J.L. **Ecologia Microbiana**. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998. 488p.

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

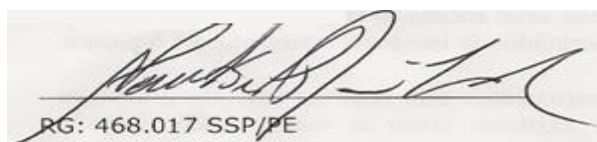
MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Editora UFLA, 2006.

Revistas Científicas na Área:

Applied Soil Ecology
Applied and Environmental Microbiology
Agronomy Journal
Bioresource Technology
Brazilian Journal of Microbiology
Journal of Applied Microbiology
Pesquisa Agropecuária Brasileira
Plant & Soil
Revista Brasileira de Ciência do Solo
Soil Biology & Biochemistry

E outras revistas científicas que publicam trabalhos importantes na área de Microbiologia do Solo, especialmente fixação biológica do nitrogênio.

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



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: Fundamentos da Ciência: do problema à divulgação dos resultados CÓDIGO: SOLO7324	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02	PRÁTICAS: 02 TOTAL: 04
EMENTA	
A disciplina discute a comunicação científica com ênfase na escrita mais efetiva de artigos segundo padrões internacionais, na definição de hipóteses e problemas e no entendimento do processo mais global de comunicação entre autor e leitores	
OBJETIVOS	
Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de elaborar um artigo científico concentrado em uma discussão mais aprofundada de um conjunto de resultados previamente obtidos, bem como sua relação com o problema.	
CONTEÚDOS	
Unidade 1. Introdução Unidade 2. Definição de problemas e hipóteses Unidade 3. Principais formas de divulgação de resultados Unidade 4. Processo de revisão por pares Unidade 5. Estrutura de um artigo científico Unidade 6. “Linguagem científica” Unidade 7. Divulgação científica	
Todos os conteúdos são contemplados na teoria e na prática	
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO	
A cada semana os discentes deverão discutir e sintetizar capítulos previamente selecionados sobre o tema e enviar antecipadamente ao docente. O docente irá selecionar trechos das discussões dos discentes para apresentar e debater em sala, de forma anônima. A discussão dos temas será muito estimulada. A cada semana também serão enviados pelos discentes trechos originais sobre o tema da semana, discutidos de forma semelhante à anterior. Serão realizados trabalhos práticos de revisão de literatura, definição de problemas e hipóteses, escrita de projetos em formato resumido, resumos, preparo de apresentações orais e em painel, apresentações orais, escrita de artigos científicos e de divulgação científica e atuação como revisor ad-hoc.	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
A avaliação será composta pela média das avaliações feitas sobre cada capítulo individual pelo discente, incluindo a participação discente na discussão	
BIBLIOGRAFIA	
Todos os livros indicados estão disponíveis pela plataforma WebQuest, através da Biblioteca Central da UFRPE BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M.; BIZUP, J.; FITZGERALD, W. T. The Craft of Research. Chicago, UNITED STATES: University of Chicago Press, 2016. ISBN	



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

9780226239873. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4785166> >.

CARGILL, M.; O'CONNOR, P. Writing Scientific Research Articles : Strategy and Steps. Hoboken, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2013. ISBN

9781118570661. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1170564> >.

GREENFIELD, T.; GREENER, S. Research Methods for Postgraduates. New York, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781118763001. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4644084> >.

LIGHTMAN, B. A Companion to the History of Science. Hoboken, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781118620748. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4386906> >.

Artigos selecionados de periódicos internacionais de acordo com o tema da semana.

Março de 2021


Professor responsável: Mario de Andrade Lira Junior

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



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: Gênese, Morfologia e Classificação de Solos	CÓDIGO: 7368
CARGA HORÁRIA TOTAL: 90	NÚMERO DE CRÉDITOS: 06
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 04	PRÁTICAS: 02 TOTAL: 06
EMENTA	
Conceito de Solo. Histórico da Pedologia. Funções do solo. Perfil do solo. Identificação e nomenclatura dos horizontes e camadas do solo. Propriedades morfológicas do solo. Descrição de perfil do solo e relação solo x paisagem. Fatores de Formação. Processos gerais e específicos de formação de solos. Estudo das características, propriedades e conceitos utilizados na organização dos sistemas de classificação de solos. O sistema brasileiro de classificação de solos. Classes de solos do SiBCS. Soil Taxonomy (USDA/NRCS) e a FAO/WRB: estrutura, classes de solos e suas correlações com o SiBCS. Principais classes de solos no Nordeste e no Brasil, limitações e aptidão agrícola e ambiental.	
OBJETIVOS	
- Desenvolver a habilidade de descrições de perfis de solo e relacionar a morfologia do solo aos processos pedogenéticos determinantes nos atributos do solo. - Estudar e interpretar as propriedades morfológicas, físicas, químicas dos solos e suas interrelações. - Estudar os fatores de formação e sua influência nas propriedades e na evolução dos solos. - Estudar os processos envolvidos na formação dos solos e os produtos resultantes da ação desses processos. - Identificar as principais classes de solos através da interpretação de análises de laboratório, das propriedades morfológicas e do exame de perfis no campo. - Classificar solos de acordo com o SiBCS, e de acordo com os sistemas da Soil Taxonomy e da FAO/WRB. - Estabelecer correlações entre classes de solos, cobertura vegetal e aptidão agrícola.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica 1. Introdução. Histórico da Pedologia. Conceitos fundamentais.	



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

2. O perfil de solo: horizontes e propriedades morfológicas. Horizontes pedogenéticos e horizontes diagnósticos;
3. Os fatores de formação do solo;
4. Processos de formação dos solos. Teoria de Simonson;
5. Processos específicos de formação de solos;
6. Classificação de solos: conceitos básicos e evolução dos sistemas de classificação. Classificações taxonômicas e interpretativas;
7. O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS): histórico e evolução;
8. Atributos diagnósticos para definição e caracterização das classes de solos no SiBCS;
9. Horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais do SiBCS;
10. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: bases e critérios;
11. Sistema Soil Taxonomy: estrutura, bases e critérios taxonômicos;
12. Sistema FAO/WRB: estrutura, bases e critérios taxonômicos;
13. Solos do Nordeste e do Brasil: ocorrência, formação, características e limitações ao uso agrícola.

Parte prática:

1. Exame de identificação de características morfológicas: cor e mosqueado, textura, estrutura, consistência e transição entre horizontes;
2. Identificação e estudo de solos no campo. Viagem de estudo com observação de alguns dos principais solos que ocorrem no Estado de Pernambuco e no Nordeste.
3. Classificação de perfis de solos de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Soil Taxonomy e WRB/FAO.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- Aulas práticas no campus da UFRPE e no galpão de solos pertencente ao PPGCS/UFRPE, com amostras de solos separadas e analisadas para aulas práticas de morfologia do solo;
- Aulas práticas na Coleção Mateus Rosas Ribeiro – Centro de Referência de Solos de Pernambuco (www.colecaomateusrosas.com.br), estrutura pertencente à Área de Solos do Departamento de Agronomia da UFRPE, que conta com o apoio do PPGCS/UFRPE.
- Excursão de campo pelo Estado de Pernambuco, para assimilação dos conteúdos assimilados durante as aulas práticas e teóricas e consolidação dos conceitos e noções da relação solo-paisagem.
- Grupos de discussões;
- Discussões de artigos científicos.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Exemplos:

- Apresentação de seminários pelos alunos;



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

- Relatório da viagem de campo pelo Estado de Pernambuco e discussões de perfis de solos no campo;
- Avaliações dissertativas;
- Avaliações práticas de classificação de perfis de solos.

BIBLIOGRAFIA

- BUOL, S.W.; SOUTHARD, R.J.; GRAHAM, R.C.; McDANIEL, P.A. **Soil genesis and classification**. Sixt Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. 544 p.
- CURI, N.; KER, J.C.; NOVAIS, R.F.; VIDAL-TORRADO, P.; SCHAEFER, C.E.G.R. (Eds.). **Pedologia: Solos dos biomas brasileiros**. Viçosa (MG): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2017. 597 p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5ª Edição revista e ampliada. Brasília: Embrapa, 2018. 532 p.
- FANNING, S.D.; FANNING, M.C.B. **Soil morphology, genesis and classification**. New York: John Wiley & Sons, 1989. 395 p.
- FAO. **World Reference Base for Soil Resources**. Roma: FAO/ISSS/ISRIC. (FAO. World Soil Resources Reports, 84). 2014 update 2015. 191 p.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Pedologia**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE (Manuais técnicos em geociências), 2015. 430 p.
- KER, J.C., CURI, N. SCHAEFER, C.E.G.R.; VIDAL-TORRADO, P. **Pedologia: Fundamentos**. Viçosa (MG): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012. 343 p.
- LEPSCH, I.F. **19 lições de pedologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2012. 456 p.
- OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.
- OLIVEIRA, J.B. **Pedologia Aplicada**. 3ª Edição. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592 p.
- RESENDE, M.; CURI, N.; POGGERE, G.C.; BARBOSA, J.Z.; POZZA, A.A.A. **Pedologia, fertilidade, água e planta: inter-relações e aplicações**. Lavras: Editora UFLA, 2019. 254 p.
- RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.; CORRÊA, G.F.; KER, J.C. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 6ª Edição. Lavras: Editora UFLA, 2014. 378 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

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.; SILVA, S.H.G. **Da rocha ao solo: enfoque ambiental**. Lavras: Editora UFLA, 2019. 512 p.

RIBEIRO, M.R.; GALINDO, I.C.L.; JACOMINE, P.K.T.; RIBEIRO FILHO, M.R. Classes de solo como determinantes do uso, do manejo e da conservação do solo e da água: princípios e fatores. In: BERTOL, I.; DE MARIA, I.C.; SOUZA, L.S. **Manejo e conservação do solo e da água**. Viçosa (MG): SBCS, 2019. p. 121-162.

RIBEIRO, M.R.; RIBEIRO FILHO, M.R.; JACOMINE, P.K.T. Origem e classificação de solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. 2ª Edição. Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 9-16.

SANTOS, R.D., LEMOS, R.C., SANTOS, H.G., KER, J.C. ANJOS, L.H.C., SHIMIZU, S.H. . **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. Viçosa (MG): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. 100 p.

Soil Survey Staff. **Keys to Soil Taxonomy**. Twelfth Edition. Lincoln: USDA – NRCS, 2014. 372 p.

Soil Survey Staff. **Illustrated guide to soil taxonomy**. Version 2. Lincoln: USDA – NRCS – NSSC, 2015. 681 p.

Artigos publicados nos periódicos: Geoderma, Catena, European Journal of Soil Science, Revista Brasileira de Ciência do Solo, Soil Science Society of America Journal, Pedosphere e outros.

Março de 2021

Mateus Rosas Ribeiro Filho

Professor Responsável: Mateus Rosas Ribeiro Filho
Linha de Pesquisa: Pedogênese e Mineralogia do Solo



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: Genômica Aplicada ao Estudo de Populações Microbianas do Solo e Associadas às Plantas	CÓDIGO: SOLO 7358
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 3 h	PRÁTICAS: 2 h TOTAL: 4 h
EMENTA	
A importância da diversidade de populações microbianas do solo e associadas às plantas. Revisão: estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos. Ferramentas moleculares. Métodos moleculares para caracterização da diversidade de microrganismos cultivados. Caracterização de comunidades microbianas complexas por métodos independentes de cultivo. Métodos quantitativos. Micro/macro arranjos de DNA. Uso da bioinformática na análise da diversidade genética e evolução microbiana. Aplicações práticas de técnicas moleculares no estudo da microbiota do solo e associada a plantas.	
OBJETIVOS	
Capacitar os alunos no entendimento da importância do estudo genômico para a diversidade de populações microbianas do solo e associadas às plantas. Incorporar no aluno a capacidade de raciocinar sobre as mais variadas situações e contextos relativos à disciplina, tornando-o apto a resolver problemas e formular projetos de pesquisa dentro dessa área de atuação. Além disso, fornecer treinamento prático sobre as diversas técnicas de biologia molecular aplicáveis ao estudo de populações microbianas do solo e associadas às plantas.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 1) A importância da diversidade de populações microbianas do solo e associadas às plantas. Revisão da estrutura e propriedade dos ácidos nucleicos; fluxo de informação genética; replicação e reparo do DNA; síntese e processamento do RNA; código genético; síntese proteica. 2) Ferramentas moleculares: Definições de enzimas de restrição e modificação; clonagem e vetores para clonagem. Reação em cadeia da polimerase (PCR); Eletroforese: técnicas, princípios e interpretação dos resultados. 3) Conhecimento e exploração da diversidade microbiana cultivável (microrganismos do solo e associados às plantas). Métodos moleculares para caracterização da diversidade de microrganismos cultivados (ARDRA, RAPD, AFLP, RFLP). 4) Conhecimento e exploração da diversidade microbiana não cultivável (microrganismos do solo e associados às plantas). Caracterização de comunidades microbianas complexas por métodos independentes de cultivo: DGGE (eletroforese em gel com gradiente desnaturante) e TGGE (eletroforese em gel com gradiente de temperatura); Análise de bibliotecas metagenômicas (DNA e biblioteca genômica).	



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

5) Métodos quantitativos: PCR quantitativo, RT-PCR (PCR em tempo real), FISH (hibridização in situ fluorescente).

6) Análise da expressão gênica microbiana sob diferentes condições. Micro/macro arranjos de DNA.

7) Uso da bioinformática na análise da diversidade genética e evolução. Uso de bancos de dados públicos. Alinhamento de sequências. Predição de genes. Análise filogenética. Apresentação dos softwares: BLAST, BIOEDIT, CLUSTAL W, PHYLIP e outros.

8) Aplicações práticas no estudo da variabilidade genética de populações de microrganismos do solo e associados às plantas. Estudos de casos ilustrativos dos possíveis empregos das diferentes técnicas moleculares.

Parte prática:

1. Extração de DNA do solo.
2. Extração de DNA de bactérias.
3. Eletroforese em gel de agarose.
4. PCR convencional e PCR em tempo real.
5. Eletroforese em gel com gradiente desnaturante.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

As aulas teóricas serão ministradas em sala de aula de forma expositiva, com apoio de sistema multimídia (computadores e projetores de imagem) e lousa. Todos os temas abordados durante as aulas teóricas serão debatidos com os alunos na forma de mesas-redondas, para estimular a participação e assimilação do conteúdo proposto. Serão reforçadas as diferentes visões acadêmicas de cada profissional, para que possam contribuir com debates durante as discussões de temas propostos. As aulas práticas contarão com um laboratório, amplo e bem estruturado, localizado no departamento de Agronomia, que dispõe de toda vidraria e reagentes para criar géis de agarose ou poliacrilamida, além de extrair, quantificar e determinar comunidades microbianas do solo (bactérias, fungos e archaeas) em habitats específicos, contando também com outras análises de micro-organismos do solo em que se utiliza métodos independentes de cultivo.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Antes do início de cada aula teórica, será realizada uma avaliação semanal que irá abranger os conteúdos das aulas anteriores. Essa avaliação será aplicada de forma aberta, dissertativa. Esse item representará 25% da nota final.
- Avaliações no meio e no final do período letivo. Esse item representará 50% do conceito final.
- Os alunos deverão apresentar um seminário referente a um tema proposto durante a disciplina e apresentar relatório final de aula prática. O conjunto seminários-relatório representará 25% do conceito final.
- Faltas não justificadas afetarão o conceito final.



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

BIBLIOGRAFIA

Básica

CARDOSO, E.J.B.N.; ANDREOTE, F.D. **Microbiologia do solo**. Piracicaba: ESALQ, 2ª ed. 221p. 2016, recurso eletrônico.

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**. Embrapa. 761p. 2010.

MADIGAM, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 14ª ed., Ed. Person/Prentice Hall, 2016.

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

VERLI, H. **Bioinformática: da Biologia à Flexibilidade Molecular**. 1ª ed. São Paulo: SBBq, 282 p, 2014.

ZAHA, A.; FERREIRA, H.B.; PASSAGLIA, L.M.P. **Biologia Molecular Básica**. 5ª ed. Editora Artmed, 416 pp. 2014.

Recomendada

PEPPER, I.L.; GERBA, C.P.; GENTRY, T.J. **Environmental Microbiology**, Third Edition, Academic Press, 705 p, 2015.

VAN ELSAS, J.D.; TREVORS, J.T.; ROSADO, A.S.; NANNIPIERI, P. **Modern Soil Microbiology**, Third Edition, CRC Press, 512 p, 2019.

Principais periódicos nacionais

- Revista Brasileira de Ciência do Solo;
- Pesquisa Agropecuária Brasileira;
- Scientia Agrícola;
- Ciência Rural;
- Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental;
- Brazilian Journal of Microbiology.

Principais periódicos internacionais

- Applied Soil Ecology;
- Catena;
- Geoderma;
- Soil Biology and Biochemistry;



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

- Archives of Microbiology;
- Microbiological Research;
- Biology and Fertility of Soils;
- Soil Science Society of American Journal.

Março de 2021

Professor responsável: Giselle Gomes Monteiro Fracetto

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



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: Manejo de Água-Planta em Solos Salinos	CÓDIGO: SOLO 7309	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: Total 04	Práticas: 02	Teóricas: 02
EMENTA		
Origem dos solos salinos e sódicos. Classificação dos solos afetados por sais, físico-química e equilíbrio entre a fase trocável e a solução do solo. Efeitos dos sais nos solos e nas plantas, tolerância. Manejo e recuperação de solos salinos e sódicos, técnicas tradicionais e fitorremediação.		
OBJETIVOS		
Entender as especificidades de solos salinos, sódicos e salino-sódicos, focando nos processos de acúmulo de sais, fatores que interferem e as consequências para os solos, plantas e recursos hídricos. Avaliar propriedades químicas e físicas de solos afetados por sais, definindo suas classes. Definir alternativas de manejo e recuperação para solos salinos e sódicos, minimizando seus problemas e possibilitando a melhoria do potencial produtivo dos mesmos.		
CONTEÚDOS		
<u>Teórica:</u> 1. Origem dos solos salinos e sódicos: Fontes de sais solúveis, condições ambientais, processos de salinização e suas causas. Distribuição de solos afetados por sais no Brasil e no mundo; 2. Classificação de solos afetados por sais: Histórico, critérios usados na classificação, solos salinos, sódicos e salino-sódicos. Classificação do “United States Salinity Laboratory” e outras classificações. Classificação Brasileira; 3. Físico-química em solos sob salinidade: Equilíbrio entre íons solúveis e trocáveis, mecanismos de troca catiônica; influência da composição mineralógica do solo, fenômenos de dispersão e floculação; 4. Qualidade da água de irrigação: Classificação das águas quanto à salinidade, interpretação de resultados, manejo do uso da água em solos afetados por sais. Uso de águas salinas na irrigação; 5. Efeitos dos sais no solo: Influência dos sais nas propriedades dos solos. Permeabilidade de solos salinos, sódicos e salino-sódicos, formação de camadas de impedimento; 6. Efeitos dos sais nas plantas: Susceptibilidade e tolerância das plantas a sais, principais mecanismos de tolerância de plantas a sais. Sintomas de toxidez, desequilíbrios nutricionais e problemas associados ao excesso de sais; 7. Manejo de solo-água-planta em ambiente salino: Técnicas usadas, lâminas de lixiviação, cálculos das lâminas. Correção química e orgânica: tipos de corretivos e sua ação, cálculos da dose de corretivos. Associação de lixiviação e correção. Balanço de sais; 8. Fitorremediação de solos afetados por sais: Características das plantas, opções de manejo, associações com micro-organismos, aplicação de condicionadores na fitorremediação.		



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

Prática:

1. Preparo de pasta saturada e obtenção do extrato de saturação;
2. Leitura de pH e condutividade elétrica (CE) no extrato de saturação do solo e em águas de irrigação;
3. Determinação de íons solúveis no extrato de saturação do solo e em águas de irrigação;
4. Extração de cátions trocáveis e da capacidade de troca de cátions;
5. Determinação de cátions trocáveis e da CTC;
6. Cálculos de PST, RST e RAS;
7. Avaliação de resultados de análises de solos e águas, interpretação dos resultados;
8. Definição de métodos de manejo e recuperação de ambientes com salinidade e sodicidade no solo e na água.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

1. Recursos audiovisuais para apresentação das aulas teóricas;
2. Aulas práticas no Laboratório de Química do Solo da UFRPE;
3. Aulas práticas em campo para visualização da degradação promovida pelo acúmulo de sais e técnicas de manejo e recuperação dos solos;
4. Discussão de textos e temas do conteúdo da disciplina;
5. Discussões de artigos científicos na turma.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

1. Seminários sobre temas do conteúdo teórico;
2. Participação nas discussões;
3. Propostas de avaliação de condições de solos.

BIBLIOGRAFIA

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water Quality for Agriculture**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1976. 97 p. Irrigation and Drainage Paper N. 29.

CUNHA, J. C. **Aspectos fisiológicos e extração de sódio e nutrientes por *Atriplex nummularia* em resposta à adubação nitrogenada e fosfatada**. Viçosa: UFV, 2013. 87 p. Tese de Doutorado.

DREGNE, M. E. **Soils of arid regions**. Amsterdam: Elsevier, 1976. 237p.

GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da Salinidade na Agricultura**: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2016. 504 p.

MIRANDA, M. F. A. **Diagnóstico e recuperação de solos afetados por sais em perímetro irrigado do Sertão de Pernambuco**. Recife: UFRPE, 2013. 102 p. Tese de Doutorado.

NAIDU, R.; SUMNER, M. E.; RENGASAMY, P. **Australian Sodic Soils: Distribution, Properties and Management**. Victoria, CSIRO, 1995. 351p.

PESSOA, L. G. M. **Analysis of salt affected soils in semiarid landscapes of Pernambuco, Brazil**. Recife: UFRPE, 2012. 124 p. Tese de Doutorado.



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

RENGASAMY, P. **Salt-Affected Soils in Australia**. Adelaide: GRDC, 2016. 63 p.

SANTOS, M. A. **Adaptabilidade e potencial fitorremediador de espécies vegetais em solo salino**. Recife: UFRPE, 2016. 119 p. Tese de Doutorado.

TALEISNIK, E.; LAVADO, R. S. (Eds.) **Saline and Alkaline Soils in Latin America: Natural Resources, Management and Productive Alternatives**. Cham: Springer, 2021. 463 p.

UNITED STATES SALINITY LABORATORY - USSS STAFF. **Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils**. Washington: United States Government Printing, 1954. 160 p. United States Department of Agriculture Handbook 60.

VIEIRA, C. B. **Permeabilidade de solos irrigados com águas salinas em função do teor e tipo de argila**. Recife: UFRPE, 2020. 80 p. Dissertação de Mestrado.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: Artigos de periódicos sobre salinidade, textos adicionais fornecidos pelo professor, pesquisas sobre os temas discutidos nas atividades.

Março de 2021

M^a Betânia G.S. Freire

Profa. Maria Betânia Galvão dos Santos Freire

Linha de pesquisa: Manejo de solos afetados por sais



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: MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO		CÓDIGO: SOLO7370	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h		NÚMERO DE CRÉDITOS: 4	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 h		TEÓRICAS: 2 h	PRÁTICAS: 2 h TOTAL: 04 h
EMENTA			
O programa aborda o histórico e situação atual do Manejo e Conservação do Solo no Brasil. A qualidade do solo, efeitos dos sistemas de manejo nas propriedades do solo e os pilares da agricultura conservacionista. São apresentados os processos e mecanismos da erosão eólica e hídrica, as técnicas para o controle dos agentes erosivos e por fim as estratégias de planejamento e adoção de práticas conservacionistas visando sistemas sustentáveis de produção agrícola.			
OBJETIVOS			
<u>Gerais:</u> Familiarizar os discentes com as relações entre os Recursos Naturais, qualidade do solo, produtividade do solo, e com as práticas de conservação utilizadas para o cultivo do solo. <u>Específicos:</u> Expor aos discentes a importância da conservação dos recursos naturais de solo, água e vegetação em relação à capacidade de uso das terras agrícolas; esclarecer a importância da qualidade do solo frente à disponibilidade de recursos naturais e as práticas de cultivo do solo; compreender os processos e mecanismos da erosão eólica e hídrica em relação aos seus fatores condicionantes, impactos no meio ambiente e na capacidade de uso das terras. E por fim compreender as técnicas para o controle dos agentes erosivos e as estratégias de planejamento e adoção de práticas conservacionistas visando sistemas sustentáveis de produção agrícola.			
CONTEÚDOS			
Parte teórica 1. Introdução a Manejo e Conservação do Solo. 1.1. Histórico e situação atual 2. Qualidade do Solo 2.1. O solo como um sistema aberto 2.2. Fluxo de energia 2.3. Efeito da intensidade de cultivo 3. Impacto de sistemas de manejo na dinâmica da matéria orgânica do solo. 3.1. Mecanismos e processos que regulam as perdas de carbono devido ao preparo do solo 3.2. Mecanismos e processos que regulam o acúmulo de carbono em função dos sistemas conservacionistas de manejo do solo 4. Efeito de sistemas de manejo nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. 5. Agricultura Conservacionista 5.1. Introdução e Histórico			



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

5.2. Pilares da Agricultura Conservacionista

6. Processos e Mecanismos da Erosão

6.1. Erosão Eólica

6.1.1. Fatores condicionantes, Efeitos, Controle da erosão eólica.

6.2. Erosão Hídrica

6.1.2. Fatores condicionantes

6.1.3. Formas e mecânica da erosão hídrica

7. Monitoramento e Modelagem dos Processos Erosivos

7.1. Modelagem

7.2. Predição de escoamento superficial para planejamento em microbacias hidrográficas.

7.3. Avaliação das práticas de manejo e uso do solo em microbacias hidrográficas.

8. Práticas conservacionistas

8.1. Edáficas, vegetativas e mecânicas.

9. Planejamento Conservacionista

9.1. Classificação das terras no sistema de capacidade de uso. Classes, subclasses e unidades de capacidade de uso.

Parte prática:

Avaliação da erosão hídrica sob chuva simulada

Estudo dirigido em grupos para discussão do projeto de planejamento e adoção de práticas conservacionistas/ Estudo de Caso.

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);
- Aulas práticas utilizando um Simulador de chuva em tempo real;
- 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



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

Bibliografia Básica:

BERTOL, I.; MARIA, I.C.; SOUZA, L.S. (Orgs.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água**. 1. ed. Viçosa: Lis Gráfia e Editora Ltda, 2019. v. 1. 1355p.

BERTOL, O.J.; COLOZZI FILHO, A.; BARBOSA, G.M.C.; SANTOS, J.B.; GUIMARÃES, M.F. (Orgs.). **Manual de Manejo e Conservação do Solo e da Água para o Estado do Paraná**. 1. ed. Curitiba: Editora Cubo, 2019. v. 1. 325p.

BLANCO, H & LAL, R. **Principles of Soil Conservation and Management**. Springer, 2008. 601p.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**, Ícone, 2012. 355 p. (Livro).

PRADO, R.B.; TURETTA, A.P.D.; ANDRADE, A.G. **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**, Embrapa Solos, 2010. 486 p. il. (Livro).

MORGAN, R.P.C. **Soil Erosion and Conservation**. BlackWell, 3rd edition, 2005. 300p.

Bibliografia Complementar:

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo, Ícone, 1992, 3ª ed., 355p.

OLIVEIRA, T.S. (coord.). **Solo e água: aspectos de uso e manejo com ênfase no semiárido nordestino**. Fortaleza, CE: Departamento de Ciências do Solo, UFC, 2004. 458p.

BERTOL, I.; MAFRA, A.L.; COGO, N.P.; BARBOSA, F.T.; MIQUELLUTI, D.J.; OLIVEIRA, L.C.; RECH, T.D.; MOREIRA, M.A. **Manejo e conservação do solo e da água: Retrospectiva, Constatação e Projeção**. 1. ed. Florianópolis: UDESC, 2012. v. 1000. 30p .

MERTEN, G ; MINELLA, J.P.G. Hidrologia de superfície relacionada ao manejo e à conservação do solo e da água. In: BERTOL, I.; MARIA, I.C.; SOUZA, L.S. (Orgs.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água**. 1ed.Viçosa: SBCS, 2019, v. 1, p.1-48.

VEZZANI, F.M.; MIELNICZUK, J. **O Solo como Sistema**. 1. ed. Curitiba: Edição dos autores, 2011. v. 01. 104p .

Março de 2021

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

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



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			
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.			
OBJETIVOS			
<u>Gerais:</u> Familiarizar os discentes sobre a importância do estudo da dinâmica da matéria orgânica do solo (MOS) em ecossistemas tropicais. <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.			
CONTEÚDOS			
Parte teórica 1º Ponto – Considerações iniciais. 1.1. Importância do estudo da matéria orgânica do solo (MOS). 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 3º Ponto – Os compartimentos da MOS 3.1. C dos rizodepósitos 3.2. C lábil 3.3. Biomassa microbiana – atividade e funcionalidade			



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

- 3.4. 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 termodegradativas).



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

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



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

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



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

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**



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	
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	
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.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 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 N_2 , 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 N_2 , 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-amônio, 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.

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.

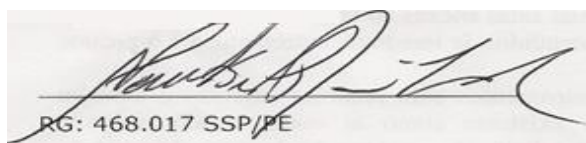
Van STRAATEN, P. **Rocks for Crops: Agrominerals of sub-Saharan Africa**. Nairobi: ICRAF 2002. 338 p.

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



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:	Mineralogia do Solo	CÓDIGO:	SOLO 7307
CARGA HORÁRIA TOTAL:	60	NÚMERO DE CRÉDITOS:	04
CARGA HORÁRIA SEMANAL:	TEÓRICAS: 03	PRÁTICAS: 01	TOTAL: 04
EMENTA			
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).			
OBJETIVOS			
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 avançando, 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.			
CONTEÚDOS			
1. Parte Teórica			
1.1. Introdução:			
- Conceitos e relevância do estudo dos minerais na ciência do solo, num contexto agrícola e ambiental; - Da Cosmogênese ao Solo: Os elementos e formação de minerais em ambiente de solo; - Minerais: Conceito, processo de formação e classes de minerais.			



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

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
<u>Livros:</u> - BRINDLEY, G.W. and G. BROWN. 1984. Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification. 1st ed., Mineralogical Society Monography. London - CULLITY, B.D. and STOCK, S.R. Pearson. 2014. New International Edition – Elements of X-ray diffraction. 3rd 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, 2nd edition, 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



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: Química do Solo	CÓDIGO: SOLO 7301	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02	PRÁTICAS: 02	TOTAL: 04
EMENTA		
Composição química das fases sólida, líquida e gasosa dos solos. Estrutura e propriedades dos minerais e da matéria orgânica dos solos. Troca de cátions e suas reações nos solos. Reações dos ânions com os constituintes dos solos. Processos de acidificação, sodificação e salinização dos solos. Química dos solos alagados. Metais de transição e suas reações nos solos.		
OBJETIVOS		
1. Orientar os pós-graduandos no uso de bibliografia de Química do Solo; 2. Capacitar os estudantes no manuseio de instrumentos e aparelhos de laboratório e metodologia analítica avançada; 3. Conscientizar os estudantes da importância da Química do Solo diante dos avanços da agricultura tecnológica; 4. Treinar os pós-graduandos nas diversas fases de elaboração de um trabalho de pesquisa.		
CONTEÚDOS		
Parte teórica: 1. Composição química e mineralógica dos solos: 1.1. Composição do solo: fases sólida, líquida e gasosa. 1.2. Constituintes minerais: minerais primários, argilominerais e óxidos nos solos. 1.3. Constituintes orgânicos. 2. Cargas elétricas e troca catiônica em solos: 2.1. Fontes de cargas elétricas em solos. 2.2. Teorias da dupla camada difusa. 2.3. Equações de equilíbrio e teoria molecular. 2.4. Cátions trocáveis e capacidade de troca de cátions (CTC). 2.5. Seletividade de troca. 3. Reações de ânions nos solos: 3.1. Tipos de adsorção aniônica. 3.2. Formulação matemática da troca aniônica. 3.3. Fatores que afetam a capacidade de troca de ânions (CTA). 3.4. Ânions importantes em solos. 4. Especificação iônica da solução do solo: 4.1. Definição da especificação iônica 4.2. Objetivos da especificação iônica 4.3. Técnicas de especificação iônica		



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

4.4. Especificação iônica em solos

5. Solos ácidos:

- 5.1. Conceito de acidez.
- 5.2. Fontes de acidez no solo.
- 5.3. Capacidade tampão dos solos.
- 5.4. Fatores que influenciam na medida do pH.
- 5.5. Química da correção da acidez.

6. Solos desoxigenados:

- 6.1. Reações de oxidação e redução nos solos.
- 6.2. Variações eletroquímicas.
- 6.3. Disponibilidade de nutrientes em solos alagados.

7. Solos salinos e sódicos:

- 7.1. Química da acumulação de sais em solos.
- 7.2. Natureza dos solos salinos e sódicos.
- 7.2. Diagnóstico de solos afetados por sais e sódio.
- 7.3. Recuperação de solos salinos e sódicos.

8. Metais e poluentes em solo e qualidade ambiental:

- 8.1. Metais pesados e sua origem em solos.
- 8.2. Fertilizantes nitrogenados e fosfatados.
- 8.3. Resíduos urbanos.
- 8.4. Fertilizantes orgânicos.

Parte prática:

- 1. Uso de unidades em Química do Solo;
- 2. Medida de pH em água, em KCl e em CaCl₂;
- 3. Uso e manuseio de vidrarias, reagentes e equipamentos em laboratório;
- 4. Atividades de extração e de determinação de elementos por diferentes técnicas (fotometria de emissão de chama, espectrofotometria de absorção atômica, espectrofotometria de luz visível) para cálculo de resultados de teores de elementos em solos, águas e tecido vegetal.

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- 1. Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;
- 2. Aulas práticas nos Laboratórios pertencentes ao PPGCS/UFRPE;
- 3. Viagens de campo para aulas práticas e assimilação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas;
- 4. Grupos de discussões;
- 5. Mesas redondas para debates;
- 6. Discussões de artigos científicos.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- 1. Apresentação de seminários pelos alunos;



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

2. Participação nas atividades propostas;
3. Avaliações dissertativas.

BIBLIOGRAFIA

Livro

1. ALBARÈDE, F. **Geoquímica uma introdução**. Tradução Fábio R. Dias. São Paulo, Oficina de Textos, 2011. 400 p.
2. BOHN, H.L.; McNEAL, B.L.; O'CONNOR, G.A. **Soil chemistry** – Third Edition. New York, John Wiley & Sons, 2001.
3. CONKLIN JR., A.R. **Introduction to Soil Chemistry: Analysis and Instrumentation**. 2nd edition. New Jersey, John Wiley & Sons, 2014.
4. DIXON, J.E.; WEED, S.B. **Minerals in soil environment**. 2nd edition. Madison, Soil Sci. Soc. Am., 1989.
5. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Solos). **Manual de métodos de análise de solos**. Paulo César Teixeira et al. (ed.), 3ª. Ed. rev. e ampl. Brasília-DF: EMBRAPA-CNPS, 2017. 573 p.
6. GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. (Eds.) **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. 2ª. Edição. Fortaleza: INCTSal, 2016. 504 p.
7. McBRIDE, M.B. **Environmental Chemistry of Soils**. New York, Oxford University Press, 1994.
8. MELO, V. de F.; ALLEONI, L.R.F (eds). **Química e mineralogia do solo (Volume I – Conceitos Básicos; Volume II - Aplicações)**. Viçosa, SBCS, 2009.
9. SPARKS, D.L. **Environmental Soil Chemistry**. 2nd edition San Diego, Academic Press, 2003.
10. SPOSITO, G. **The Chemistry of Soils**. 2nd edition. New York, Oxford University Press, 2008.
11. STRAWN, D.G.; BOHN, H.L.; O'CONNOR, G.A. **Soil chemistry**. John Wiley & Sons, Oxford, 2015.
12. TAN, K.H. **Environmental soil science**. 3rd edition. New York, Marcel Dekker, 2009.

Março de 2021

Jean Cheyson Barros dos Santos

Área de Química do Solo

Maria Betânia Galvão dos Santos Freire

Linha de pesquisa: Manejo de solos afetados por sais



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: Relação Solo-Água-Planta	CÓDIGO: SOLO 7308	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 03	PRÁTICAS: 01	TOTAL: 04
EMENTA		
Introdução e definição do Sistema Solo-Água-Planta. Movimento de Água no contínuo solo-planta-atmosfera. Potenciais de água do solo. Extração e quantificação da solução do solo. Avaliação do Status Hídrico das Plantas. Água na atmosfera. Absorção de água e crescimento de plantas submetidas a condições de estresses abióticos.		
OBJETIVOS		
Proporcionar conhecimentos sobre o movimento de água no contínuo Solo-Planta-Atmosfera, procurando compreender os mecanismos de sua absorção, transporte e perda pelos vegetais. Desenvolver um conhecimento integrado do sistema solo-água-planta, direcionado ao manejo e uso eficiente da água em sistemas agrícolas. Propõe-se ainda analisar a fisiologia dos vegetais frente aos estresses abióticos, como déficit hídrico e salinidade. Explorar métodos de obtenção da solução do solo e avaliar a qualidade da água para a agricultura.		
CONTEÚDOS		
Parte teórica 1. INTRODUÇÃO E DEFINIÇÃO DO SISTEMA SOLO-ÁGUA-PLANTA Importância do sistema solo-água-planta; Importância da água no sistema; Bibliografia. 2. PROPRIEDADES DA ÁGUA Estrutura Molecular; Propriedades físicas da água: densidade, viscosidade, tensão superficial, ângulo de contato; Propriedades químicas e coligativas da água; 3. ÁGUA NO SOLO Relações hídricas: Armazenamento de água no solo e Quantificação de água no solo Potenciais da água no solo: osmótico, gravitacional, pressão e matricial Movimento da água no solo Continuidade do sistema solo-planta-atmosfera 4. SOLUÇÃO DO SOLO Importância da Solução do Solo Composição da solução do Solo Métodos de Extração da Solução do Solo: Laboratório e Campo 5. ABSORÇÃO DE NUTRIENTES Transporte através da parede celular e da membrana plasmática Membrana plasmática e absorção de íons: Bombas iônicas Energética do processo de absorção Cinética de absorção de íons		



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

Interações iônicas

Translocação de nutrientes

6. ÁGUA NA PLANTA

Rotas de absorção de água e nutrientes pelas raízes das plantas

Processos de transporte de água para a parte aérea (Movimento da água no xilema e floema)

Relações hídricas das células e tecidos

Taxa de movimento da água e solutos

Métodos de avaliação da água na planta

Transpiração de água pelas folhas

Regulação da transpiração e controle estomático

Eficiência do uso da água

7. ÁGUA NA ATMOSFERA E NECESSIDADE HÍDRICA DAS CULTURAS

Subdivisão da atmosfera

Radiação solar; Umidade Relativa

Balanco de Energia Total

Evapotranspiração de referência, Evaporação, Transpiração; Evapotranspiração da Cultura e

Coeficiente de cultivo

8. FISILOGIA DOS ESTRESSES ABIÓTICOS

- Seca

- Salinidade

Parte prática:

- Medidas do potencial matricial de água no solo – Instalação e Manejo de tensiômetros

- Medidas do potencial osmótico do solo e da planta – Osmômetro de Pressão de Vapor;

- Extração da solução do solo por diferentes métodos;

- Medidas potencial hídrico da planta com Câmara de Scholander;

- Determinação de Trocas Gasosas Foliares;

- Medida de Fluorescência da clorofila;

Outras atividades:

- Experimentos;

- Revisão de literatura;

- Elaboração de projeto de Pesquisa;

MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO

- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas;

- Aulas práticas nos Laboratórios pertencentes ao PPGCS/UFRPE;

- Grupos de discussões;

- Mesas redondas para debates;

- Discussões de artigos científicos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Apresentação de seminários pelos alunos;

- Relatórios das aulas práticas;

- Avaliações dissertativas.



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

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de irrigação**. 9.ed. Viçosa: Editora UFV, 2019, 545p.

LIBARDI, P.L. **Dinâmica da água no solo**. 3a Ed. São Paulo: EDUSP, 2018. 352 p.

PEREIRA, M. G.; REVELLI NETO, A.; ANJOS, L. H. C.; CEDDIA, M. C.; SCHULTZ, N. Práticas de morfologia e física do solo. Seropédica: Ed. da UFRRJ, 2020. 83p

REICHARDT, K.; TIMM, L C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2ª ed. Barueri: Manole, 2012. 500 p.

REICHARDT, K.; TIMM, L C. **Soil, Plant and Atmosphere: Concepts, Processes and Applications**. Switzerland: Springer Nature, 2020. 456

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

van Lier, Q. J. **Física do Solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010. 298p.

van Lier, Q. J. **Física do solo - baseada em processos**. Piracicaba: Edição do autor, 2020. 413.

RECOMENDADA

GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. GOMES FILHO, ENÉAS. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudo básicos e aplicados**. 2.ed. Fortaleza, INCTSal, 2016. 504p.

HILLEL, D. **Environmental Soil Physics**. New York: Academic Press, 2012. 800 p.

KIRKHAM, M.B. **Principles of Soil and Plant Water Relations**. 2a Ed. Amsterdam: Elsevier, 2014. 598 p.

WOLT, J. D. **Soil Solution Chemistry: Applications to environmental science and agriculture**. New York: Wiley, 1994, 345 p.

Principais Periódicos Nacionais

- Revista Brasileira de Ciência do Solo; Pesquisa Agropecuária brasileira; Scientia Agricola; Ciência Rural; Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental

Principais Periódicos Internacionais

- Agricultural Water Management; Environmental and Experimental Botany Journal of Plant Physiology; Plant Physiology and Biochemistry; CATENA; Geoderma; Soil Science Society of American Journal

Março de 2021

Edivan Rodrigues de Souza

Professor responsável: Edivan Rodrigues de Souza

Linha de Pesquisa: Física do solo em sistemas agrícolas e naturais



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: Sedimentologia Ambiental	CÓDIGO:
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 3 PRÁTICAS: 1	TOTAL: 4
EMENTA	
Introdução à sedimentologia ambiental. Ambientes fluviais, estuarinos, urbanos e manguezais. Rede de monitoramento e coleta de amostras. Qualidade das amostras e valores de referência para sedimentos fluviais. Poluentes e sedimentos: avaliação da contaminação por meio de índices geoquímicos, técnicas estatísticas multivariadas e radionuclídeos. Qualidade da água. Identificação de fontes de sedimentos para avaliar o efeito do uso e do manejo do solo nos recursos hídricos. Geoquímica de sedimentos. Uso da espectroscopia de reflectância em estudos ambientais.	
OBJETIVOS	
Fornecer conhecimento sobre a importância dos sedimentos no monitoramento da qualidade ambiental. Despertar o interesse de alunos de pós-graduação para os estudos ambientais. Desenvolver a habilidade de executar trabalhos sobre solos no contexto das bacias hidrográficas (sedimentos como elo das alterações que ocorreram no ecossistema aquático, decorrentes dos impactos sofridos pelo ecossistema terrestre).	
CONTEÚDOS	
Parte teórica 1. Introdução. Qualidade ambiental associada aos sedimentos em ambientes fluviais, estuarinos, urbanos e manguezais. 2. Objetivos de um monitoramento, escolha e instalações de rede de monitoramento, amostragem de sedimentos, frequência de amostragem e escolha dos equipamentos, cuidados com a preservação de amostras e cálculo do fluxo de sedimentos. 4. Índices de contaminação de sedimentos (fator de contaminação, índice de carga poluidora, índice geoquímico e fator de enriquecimento) e uso de técnicas multivariadas em estudos ambientais. 5. Qualidade de água superficial (pH, turbidez, condutividade elétrica, potencial redox, temperatura, oxigênio dissolvido, entre outros). 6. Processos de ligação entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, interações entre sedimentos, contaminantes e traçadores geoquímicos (elementos traços, maiores e terras raras). 7. Identificação de fontes de sedimentos para avaliar o efeito do uso e do manejo do solo nos recursos hídricos. 8. Uso de técnicas espectroscópicas em estudos ambientais.	



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. Medição da vazão em rios. 2. Coleta de sedimentos transportados em suspensão e por carga de fundo.
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO
- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas; - Viagens de campo para aulas práticas e assimilação dos conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas; - Dinâmicas de grupo para discutir desastres ambientais em bacias hidrográficas; - Discussões de artigos científicos.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
- Apresentação de seminários pelos alunos; - Relatórios das aulas práticas e das viagens de campo; - Sabatinas; - Avaliações dissertativas.
BIBLIOGRAFIA
Livro CHRIS PERRY; KEVIN TAYLOR. Environmental Sedimentology. Department of Environmental and Geographical Sciences, Manchester Metropolitan University, 2007. 452 p. ISBN-13: 978-1-4051-1515-5. DONALD L. SPARKS. Environmental Soil Chemistry. Elsevier Science (USA), 2003. 367 p. ISBN: 0-12-656446-9. JERRY R. MILLER; GAIL MACKIN; SUZANNE M. ORBOCK MILLER. Application of Geochemical Tracers to Fluvial Sediment. SpringerBriefs in Earth Sciences. New York – London, 2015. 148 p. DOI: 10.1007/978-3-319-13221-1. JAMES E. GIRARD. Principles of Environmental Chemistry, Second Edition Original English Language Edition Published by Jones & Bartlett Learning, 2010. 434 p. ISBN: 978-0-7637-59391. MERTEN, G., POLETO, C. Qualidade dos Sedimentos. Porto Alegre: ABRH, 2006. 397 p. ISBN: 858868618-x. Artigos científicos ADRIAN L. COLLINS, MARTIN BLACKWELL, PASCAL BOECKX, CHARLOTTE-ANNE CHIVERS, MONICA EMELKO, OLIVIER EVRARD, IAN FOSTER, ALLEN GELLIS, HAMID GHOLAMI, STEVE GRANGER, PAUL HARRIS, ARTHUR J. HOROWITZ, J. PATRICK LACEBY, NURIA MARTINEZ-CARRERAS, JEAN MINELLA, LISA MOL, KAZEM NOSRATI, SIMON PULLEY, ULDIS SILINS, YURI JACQUES DA SILVA, MICHEAL STONE, TALES TIECHER, HARI RAM UPADHAYAY, YUSHENG ZHANG (2020) Sediment



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

source fingerprinting: benchmarking recent outputs, remaining challenges and emerging themes. Journal of Soils and Sediments. <https://doi.org/10.1007/s11368-020-02755-4>

CLAIRE FROGER, SOPHIE AYRAULT, JOHNNY GASPERI, EMILIE CAUPOS, GAËL MONVOISIN, OLIVIER EVRARD, CÉCILE QUANTIN (2019) **Innovative combination of tracing methods to differentiate between legacy and contemporary PAH sources in the atmosphere-soil-river continuum in an urban catchment (Orge River, France).** Science of the Total Environment. 669, 448–458. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.150>

DUNG, TTT, CAPPUYNS, V, SWENNEN, R, PHUNG, NK (2013) **From geochemical background determination to pollution assessment of heavy metals in sediments and soils.** Rev Environ Sci Biotechnol, 12:335–353. <https://doi.org/10.1007/s11157-013-9315-1>

DUPLA X: J. PATRICK LACEBYA, OLIVIER EVRARD, HUGH G. SMITH, WILL H. BLAKE, JON M. OLLEY, JEAN P.G. MINELLA, PHILIP N. OWENS (2017) **The challenges and opportunities of addressing particle size effects in sediment source fingerprinting: A review.** Earth-Science Reviews 169, 85–103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.04.009>

FABRÍCIO A GABRIEL, ANDRÉ G SILVA, HERMANO M QUEIROZ, TIAGO O FERREIRA, RACHEL A HAUSER-DAVIS, AND ANGELO F BERNARDINO (2019) **Total ecosystem carbon stocks of mangroves across broad global environmental and physical gradients.** Integrated Environmental Assessment and Management, 16(5), 655–660. <https://doi.org/10.1002/ieam.4250>

J. BOONE KAUFFMAN, MARIA FERNANDA ADAME, VIRNI BUDI ARIFANTI, LISA M. SCHILE-BEERS, ANGELO F. BERNARDINO, RUPESH K. BHOMIA, DANIEL C. DONATO, ILKA C. FELLER, TIAGO O. FERREIRA, MARIA DEL CARMEN JESUS GARCIA, RICHARD A. MACKENZIE, J. PATRICK MEGONIGAL, DANIEL MURDIYARSO, LORAE SIMPSON, AND HUMBERTO HERNANDEZ TREJO (2020) **Total ecosystem carbon stocks of mangroves across broad global environmental and physical gradients.** Ecological Monographs, 90(2), e01405. <https://doi.org/10.1002/ecm.1405>

Jérôme Viers, Bernard Dupré, Jérôme Gaillardet (2009) **Chemical composition of suspended sediments in World Rivers: New insights from a new database.** Science of the Total Environment, 407:853-868. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.09.053>

Romero, DJ, Nóbrega, GN, Otero, XL, Ferreira, TO (2017) **Diffuse Reflectance Spectroscopy (Vis-Nir-Swir) as a Promising Tool for Blue Carbon Quantification in Mangrove Soils: A Case of Study in Tropical Semiarid Climatic Conditions.** Soil Science Society of America Journal, 81, 1661-1667.



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

Yuri Jacques Agra Bezerra da Silva

Professor responsável: Yuri Jacques Agra Bezerra da Silva

Linha de Pesquisa: Conservação do solo e da água



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: Seminário A	CÓDIGO: SOLO7361 (Mestrado); SOLO7507 (Doutorado)	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 15 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 01	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 1	PRÁTICAS:	TOTAL: 1
EMENTA		
Seminário sobre assuntos de interesse atual na área de Ciência do Solo a serem apresentados pelos mestrandos e doutorandos ingressantes no programa. Além dos discentes, a disciplina conta com apresentações de docentes e convidados, com ênfase em pesquisas desenvolvidas nas linhas de pesquisa do programa.		
OBJETIVOS		
Desenvolver no aluno a capacidade de planejar e sistematizar o conteúdo de um tema para apresentação do seminário. Organizar a distribuição do tempo de apresentação para cada conteúdo. Treinar o aluno para apresentações em público.		
CONTEÚDOS		
- Planejamento e preparo da apresentação do seminário; - Apresentação de temas atuais e gerais em diversas áreas do conhecimento científico por docentes e convidados; - Apresentação de seminários pelos mestrandos e doutorandos ingressantes de temas relacionados a Ciência do Solo.		
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO		
- Utilização de recursos de multimídia para exposição dos seminários.		
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
Os alunos serão avaliados pela apresentação do seminário, respeitando uma ficha de avaliação que contempla os seguintes pontos: utilização do tempo estabelecido; qualidade dos slides apresentados; desenvolvimento adequado do tema; planejamento da apresentação; conhecimento do assunto; capacidade de responder aos questionamentos; utilização adequada do vocabulário e da gramática, utilização de gírias; altura da voz, entonação, dicção e pausas; contato visual com o público; e equilíbrio (capacidade do orador em lidar problemas inesperados).		
BIBLIOGRAFIA		
Livros, artigos em periódicos nacionais e internacionais, escolhidos de acordo com o tema apresentado.		

Março de 2021

Professora Giselle Gomes Monteiro Fracetto

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo



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: Seminário B	CÓDIGOS: SOLO7362 (Mestrado); SOLO7508 (Doutorado)
CARGA HORÁRIA TOTAL: 15 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 01
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 1	PRÁTICAS: TOTAL: 1
EMENTA	
Apresentação dos projetos de pesquisa de dissertação e tese, cujo tema será designado pelo orientador em comum acordo com o aluno.	
OBJETIVOS	
Desenvolver no aluno a capacidade de desenvolver um projeto de pesquisa, que apresente fundamentação teórica para a pergunta e/ou problema da pesquisa, hipóteses e objetivos do trabalho, a metodologia que será utilizada para atingir os objetivos da pesquisa e os resultados esperados com o desenvolvimento do trabalho.	
CONTEÚDOS	
- Planejamento e preparo do projeto de pesquisa de dissertação e tese; - Apresentação do projeto de pesquisa para os discentes e docentes do programa e para a banca avaliadora.	
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO	
- Utilização de recursos de multimídia para apresentação dos projetos.	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
A avaliação dos projetos de pesquisa de dissertação e tese será feita por uma banca avaliadora, composta por dois docentes ou pesquisadores com título de doutor os quais emitirão parecer sobre o mérito científico e viabilidade de execução dos projetos, inclusive sugerindo correções que poderão condicionar a homologação do projeto pelo Colegiado de Coordenação Didática.	
BIBLIOGRAFIA	
Livros, artigos em periódicos nacionais e internacionais, escolhidos de acordo com o tema de cada projeto de pesquisa.	

Março de 2021

Professora Giselle Gomes Monteiro Fracetto

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo



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: Solos e Qualidade Ambientas (SQA)	CÓDIGO: SOLO7319
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60	NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 03	PRÁTICAS: 01 TOTAL: 04
EMENTA	
1. Introdução: Ambientalismo; o método científico; poluição e contaminação; classificação e caracterização de poluentes. 2. Nitrogênio e qualidade ambiental: Origem e distribuição de N no ambiente; efeitos do N na saúde humana e animal; eutroficação; ciclo do N. 3. Fósforo e Qualidade Ambiental: Fósforo e o ambiente; ciclo de P no solo; Transformações de P no solo; transporte de P no ecossistema. 4. Contaminação de solos por insumos: Insumos agrícolas e contaminação ambiental; fertilizantes orgânicos e minerais; biossólidos. 5. Metais pesados em solos: Fontes de metais nos ambientes terrestres; efeitos sobre a saúde; ciclo de metais pesados em solos; disponibilidade de metais em solos. 6. Contaminantes orgânicos: Classificação de pesticidas e outros poluentes orgânicos; equações de adsorção para poluentes orgânicos. 7. Avaliação de risco: percepção do risco; carcinogenicidade; avaliação de risco ecológico; incerteza. 8. Remediação de solos contaminados: Técnicas de remediação para contaminantes inorgânicos e orgânicos. 9. Estudos de caso: Temas escolhidos para debate envolvendo eventos de contaminação e/ou recuperação de áreas. 10. Seminários: apresentação de seminários sobre temas relevantes não abordados nos tópicos da disciplina, apresentados pelos alunos e convidados. 11. Análise de amostras ambientais: Técnicas de análise química de metais em solos utilizando ICP-OES e Absorção Atômica.	
OBJETIVOS	
Discutir os principais tópicos relacionados à qualidade do solo e sua relação com o ambiente, abordando aspectos que englobam os tipos de contaminação e de contaminantes, a avaliação de risco para áreas contaminadas e as técnicas de remediação dessas áreas. A disciplina é complementada por debates de estudos de caso de contaminação de solo em vários países, inclusive no Brasil, e discussões sobre temas relevantes não incluídos no conteúdo formal da disciplina.	
CONTEÚDOS	
Parte teórica: 1. Introdução à qualidade ambiental de solo; 2. Nitrogênio e qualidade ambiental; 3. Fósforo e qualidade ambiental; 4. Contaminação de solos por insumos agrícolas e resíduos; 5. Metais pesados em solos; 6. Contaminantes orgânicos; 7. Avaliação de risco; 8. Remediação de solos contaminados; 9. Estudos de caso; 10. Seminários. Parte prática: 1. Análise de amostras ambientais, com discussão de métodos de abertura de amostras e determinação de analitos.	
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO	
- Utilização de recursos de multimídia para exposição das aulas teóricas; - Aulas práticas no Laboratório de Química Ambiental de Solo do PPGCS/UFRPE; - Grupos de discussões sobre estudos de caso em contaminação e remediação de solos; - Apresentação e discussão de artigos científicos sobre o tema da disciplina.	



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
- Avaliação semanal do conteúdo ministrado por meio de sabatinas; - Provas (2) dissertativas envolvendo os temas debatidos; - Apresentação de seminários pelos discentes; - Participação nas discussões.
BIBLIOGRAFIA
Livros BLEAM, W.F. Soil and Environmental Chemistry (2n Edition). Cambridge: Elsevier, 2017. 573 p. PIERZYNSKI, G.M.; SIMS, J.T.; VANCE, G.F. Soils and Environmental Quality (3rd Edition). Boca Raton: CRC Press. 2005. 569 p. SPARKS, D.L. Environmental Soil Chemistry (2nd edition). Cambridge: Academic Press, 2003. 352 p. SWARTJES, F.A. (Editor). Dealing with contaminated sites. From theory to practical application. New York: Springer, 2013. 1114 p. van der Ent, A.; Baker, A.J.M.; Echevarria, G.; Simonnot, M.O.; Morel, J.L. Agromining: Farming for metals. New York: Springer, 2019. 312 p.

Março de 2021

Professor responsável: Clístenes Williams Araújo do Nascimento

Linha de Pesquisa: Metais pesados e poluentes orgânicos no sistema solo-planta



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: Técnicas experimentais em ciência do solo CÓDIGO: SOLO7305		
CARGA HORÁRIA TOTAL: 60		NÚMERO DE CRÉDITOS: 04
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 02		PRÁTICAS: 02 TOTAL: 04
EMENTA		
Princípios experimentais, estatística descritiva e testes de hipóteses; regressões simples e múltiplas; modelo linear generalizado; delineamentos experimentais; arranjo fatorial simples e em parcela subdividida; medições repetidas; análise multivariada; amostragem; análise conjunta de experimentos		
OBJETIVOS		
Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de planejar experimentos e amostragens, analisar os dados obtidos e interpretá-los no que tange à técnica de análise de dados		
CONTEÚDOS		
Unidade 1. Variação do acaso, medidas de tendência central e de variação, nível de significância, teste de hipóteses Unidade 2. Regressão Linear Simples, Linear Múltipla e Não-Linear Unidade 3. Modelo linear generalizado Unidade 4. Principais delineamentos experimentais Unidade 5. Arranjo fatorial Unidade 6. Parcela subdividida Unidade 7. Medições repetidas Unidade 8. Análise multivariada Unidade 9. Amostragem Unidade 10. Análise conjunta de experimentos Todos os conteúdos são contemplados na teoria e na prática		
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO		
Apresentação do assunto utilizando multimídia conforme adequado, com ampla discussão pelos discentes e com o material previamente disponibilizado pelo sistema AVA Moodle oficial. O docente estará disponível para questionamentos posteriores por meios eletrônicos ou presenciais, tanto em grupo específico de WhatsApp, quanto por contato direto por esta ferramenta ou por email, bem como presencialmente. Os trabalhos teóricos e práticos semanais serão revisados antes da aula subsequente, com respostas comentadas individualmente e com ampla discussão em sala dos problemas percebidos de forma não individualizada.		
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO		
A avaliação será composta pela média ponderada de: nota média das avaliações semanais; nota média de trabalhos de avaliação de dados; avaliação teórica final; avaliação prática final; e detalhamento da análise de dados proposta para o projeto. Todos os trabalhos serão individuais,		



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

discursivos e avaliados e comentados individualmente, com ampla discussão posterior em caso de dúvidas. Todos os trabalhos serão disponibilizados e avaliados utilizando o AVA Moodle oficial

BIBLIOGRAFIA

Todos os livros indicados estão disponíveis pela plataforma WebQuest, através da Biblioteca Central da UFRPE

BARTOLUCCI, A.; SINGH, K. P.; BAE, S. Introduction to Statistical Analysis of Laboratory Data. Somerset, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. ISBN 9781119085003. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4547997> >.

CHATTAMVELLI, R.; SHANMUGAM, R.; CHATTAMVELLI, R. Statistics for Scientists and Engineers. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. ISBN 9781119047186. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1895998> >.

EASTERLING, R. G. Fundamentals of Statistical Experimental Design and Analysis. New York, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. ISBN 9781118954645. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4040146> >.

ELLIOTT, A. C.; WOODWARD, W. A. SAS Essentials : Mastering SAS for Data Analytics. New York, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. ISBN 9781119042174. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=2146552> >.

GALWEY, N. W.; GALWEY, L. N. Introduction to Mixed Modelling : Beyond Regression and Analysis of Variance : Beyond Regression and Analysis of Variance. New York, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2014. ISBN 9781118861813. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1765090> >.

GEHER, G.; HALL, S. Straightforward Statistics : Understanding the Tools of Research : Understanding the Tools of Research. Cary, UNITED STATES: Oxford University Press, Incorporated, 2014. ISBN 9780199395798. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1692209> >.

GIERLINSKI, M. Understanding Statistical Error : A Primer for Biologists. Chichester, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781119106890. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4529318> >.

GREENFIELD, T.; GREENER, S. Research Methods for Postgraduates. New York, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781118763001. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4644084> >.

JAWLIK, A. A. Statistics from a to Z : Confusing Concepts Clarified : Confusing Concepts Clarified. Newark, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781119271987. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4691462> >.

LE, C. T.; EBERLY, L. E. Introductory Biostatistics. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781118596074. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4513906> >.



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

MEEKER, W. Q.; HAHN, G. J.; ESCOBAR, L. A. Statistical Intervals : A Guide for Practitioners and Researchers : A Guide for Practitioners and Researchers. Chicester, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2017. ISBN 9781118594957. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4822515> >.

PEZZULLO, J. Biostatistics for Dummies. Somerset, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2013. ISBN 9781118553954. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1246395> >.

TAEGER, D.; KUHNT, S. Statistical Hypothesis Testing with SAS and R. New York, UNITED KINGDOM: John Wiley & Sons, Incorporated, 2014. ISBN 9781118762608. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1602290> >.

VERMA, J. P. Repeated Measures Design for Empirical Researchers. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. ISBN 9781119052500. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=1896010> >.

WILCOX, R. R. Understanding and Applying Basic Statistical Methods Using R. Hoboken, UNITED STATES: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016. ISBN 9781119061403. Disponível em: < <http://ebookcentral.proquest.com/lib/ufrpe-ebooks/detail.action?docID=4526801> >.

Material de aula disponibilizado através do AVA Moodle
Artigos selecionados de periódicos internacionais, de acordo com o tema da semana.

Março de 2021


Professor responsável: Mario de Andrade Lira Junior

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



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: Tópicos Especiais em Ciência do Solo I	CÓDIGO: SOLO7357
Tópicos Especiais em Ciência do Solo II	CÓDIGO: SOLO7356
CARGA HORÁRIA TOTAL: 45 h	NÚMERO DE CRÉDITOS: 3
CARGA HORÁRIA SEMANAL: TEÓRICAS: 3	PRÁTICAS: TOTAL: 3
EMENTA	
Os Tópicos Especiais em Ciência do Solo não possuem ementário pré-definido, pois visam proporcionar o aprofundamento de estudos ligados a temas relacionados a Ciência do Solo, que correspondem às diferentes linhas de pesquisa e aos projetos de pesquisa dos docentes e discentes do programa.	
OBJETIVOS	
Possibilitar ao estudante uma oportunidade de aprofundamento em determinado tema relacionado a Ciência do Solo, o qual pode ser aplicado em seu trabalho de pesquisa ou na elaboração de um artigo científico.	
CONTEÚDOS	
O conteúdo será definido com o docente responsável pela disciplina, o qual pode incluir uma revisão de literatura, a elaboração de um artigo científico, estudos direcionados para determinado tema em que o discente precisa se aprofundar, entre outros.	
MÉTODOS DIDÁTICOS DE ENSINO	
Os métodos são variáveis de acordo com o conteúdo utilizado pelo docente responsável. Pode incluir encontros periódicos para direcionamento do preparo do material solicitado e etapas de discussão e correção do material entregue.	
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	
O conceito do aluno será em função do material solicitado pelo docente de acordo com a avaliação do professor responsável pela disciplina.	
BIBLIOGRAFIA	
Será adequada de acordo com a pesquisa direcionada na disciplina.	

Março de 2021

Professora Giselle Gomes Monteiro Fracetto
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

Apêndice B – Acervo da Biblioteca Setorial do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Soils in waste treatment and utilization	FULLER, W.H.; WARRICK, A.W.	2018		849351510
Sistema brasileiro de classificação de solos	EMBRAPA	2018	532.	978-85-7035-800-4
Agroecologia e diálogo de conhecimento	Marcos A. B. Figueiredo et al.	2017	255	
Sorghum as Alternative Source for Ethanol Production in Acid Soil	Igor Rocha; Fernando J. Freire	2017		978-3-330-08201-4
Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas	L. Amorim, J.A.M. Rezende, A. Bergamim Filhøe L.E.A. Camargo	2016	820p	978-85-31800-53-5
Justificativa e recomendações técnicas para o plantio direto dos citros nos tabuleiros costeiros: ênfase na citricultura dos Estados da Bhaia e Sergipe	REZENDE, J.O.	2015	240p	978-8-561-34690-4
Justificativa e recomendações técnicas para o “plantio direto” dos citros nos Tabuleiros Costeiros: ênfase na citricultura dos Estados da Bahia e Sergipe. Cruz das Almas	REZENDE, J. O.; SHIBATA, R. T.; SOUZA, L. S	2015	240	978-85-61346090-4
Capim Elefante: absorção de nutrientes e qualidade para uso energético	Renato L. Santos; Fernando J. Freire; Alexandre T. Rocha	2015		978-6130154332
Tópicos em Ciência do Solo - Volume IX	Clístenes W.A. Nascimento; Valdomiro S. Souza Júnior; Maria Betânia G.S. Freire; Edivan R. Souza	2015		1519-3934
Adubação nitrogenada e fosfatada no cultivo de <i>Atriplex nummularia</i>	Jailson C. Cunha; Hugo A. Ruiz; Maria Betânia G.S. Freire	2015		978-3639847109
Anais da segunda reunião de Ciência do solo da Amazônia Ocidental	Sociedade Brasileira de Ciência do solo	2014	380 pags	
Manejo dos solos e a sustentabilidade da produção na Amazônia Ocidental	Sociedade Brasileira de Ciência do solo	2014	286 pags	
Degradação de solos no Brasil	GUERRA, A.J.T.; OLIVEIRA JORGE, M.C.	2014	1 ed./320p	978-85-2861-755-9
Determinação da concentração de sedimentos em suspensão em rio com uso de turbidimento	MERTEN, G.H.	2014	97p	978-85-6609-405-3
Pedologia – Base para Distinção de Ambientes	Mauro Resende	2014	378	978-85-8127-032-6
Manual de práticas laboratoriais: um guia para pesquisa	FIGUEIREDO, M.V.B. et al.	2013	400p	978-85-6082-708-4
Tecnologias potenciais para uma agricultura sustentável	FIGUEIREDO, M.V.B. et al.	2013	356p	978-85-6082-711-4
Caracterização e gênese de solos em diferentes ambientes fisiográficos na região sul do Amazonas	Milton Cesar Costa Campos	2012	112 pags	978-85-7103-800-4

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Biomassa microbiana do solo	Ademir sergio Ferreira de Araujo; Wanderley José de Melo	2012		
Caracterização e gênese de solos em diferentes ambientes fisiograficos na região sul do amazonas	Milton Cesar Costa Campos	2012	112 pags	978-85-7103-800-4
Caracterização e gênese de solos em diferentes ambientes fisiográficos na região sul do Amazonas	CAMPOS, M.C.C.	2012	1 ed./ 112p	9,78857E+12
Boas Práticas de Laboratório (BPL): um guia operacional do Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA)	Márcia do Vale Barreto;Figueiredo et al.	2012	86	978-85-60827-07-7
Mudanças Climáticas e Modelos Ambientais: Caracterização e Aplicações	JOSICLÊDA DOMICIANO GALVÍNCIO	2012	456	978-85-415-0053-1
Sistemas e Ciencia da informação geográfica	Paul A. Longley et al.	2012	560	978-8565837699
Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação : enfoque na região semiárida	Fernando Cezar Saraiva do Amara	2011	2 ed 164 pags	85-85864-36-1
Land use in a advancing agriculture	Vink, A.P.A	2011	412 pags	3642660517
Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na região semiárida	AMARAL, F.C.S.	2011	164p	8585864361
Microbial Ecology of Tropical Soils	Ademir Sergio Ferreir Araujo	2011	332	978-1617285059
Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação: enfoque na região semiárida	AMARAL, F. C. S. do	2011	164	85-85864-36-1
Mineralogia de solos brasileiros interpretação e aplicações	Mauro Resende, Nilton Curi,João Carlos Ker, Sérvulo Batista de Rezende	2011	206p	85-87692-25-9
Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados	Hans Raj Gheyi; Nildo da Silva Dias	2010	472 pags	978-85-7563-489-9
Solo sob savana de roraima: genese, classificação e relação e relações ambientais	José Frutuoso do Vale Junior	2010	219 pags	978-85-60860-02-9
Comunicação para cidadania: Temas e aportes teóricos-metodológicos	OSwaldo J, de Maraes	2010		978-85-88537-61-3
Mapa de solos do Estado de Minas Gerais: legenda expandida		2010	49p	
Biotecnologia Aplicada à Agricultura	Márcia do Vale Barreto Figueiredo et al.	2010	761	978-85-7383-495-6
Mudanças climáticas e impactos ambientais	Josicleda Domiciano Galvinctio	2010	342	978-85-7315-863-2
Biotecnologia aplicada à agricultura: textos de apoio e protocolos experimentais.	Márcia V.B. Figueiredo; Helio A. Burity; Carolina E.R.S. Santos; Newton P. Stamford	2010		978-85-7383-495-6
Estudos Sociedade e agricultura	UFRPE	2009		1413-0580
Química e mineralogia do solo	MELO, V. F. & ALLEONI, L. R. F.	2009	2 ed./1381p	978-858-6504-04

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Química e mineralogia do solo	Luiz Reynaldo Alleoni	2009	1380	978-8586504051
Compostagem: Ciência e Prática Para a Gestão de Resíduos Orgânicos	Caio de Teves Inácio; Paul Richard Momsen Miller	2009	156	978-8585864316
Tópicos em Ciência do Solo - Volume VI	Mateus R. Ribeiro; Clístenes W.A. Nascimento; Mateus R. Ribeiro Filho; José Ramon B. Cantalice	2009		1519-3934
Microrganismos e agrobiodiversidade o novo desafio para a agricultura	Márcia do Vale Barreto Figueiredo	2008	568 pags	978-85-98934-05-1
Física do solo: conceitos e aplicações	AMARO FILHO, J.	2008	1 ed./290p	9,78857E+12
Microrganismos e agrobiodiversidade: O novo desafio para a agricultura.	FIGUEIREDO, M. V. B. et al.	2008	568	978-85-989-34--5-01
CERRADO: MICORRIZA ARBUSCULAR OCORRÊNCIA E MANEJO	MIRANDA, J.C.C.	2008	172	978-85-7075-049-5
Física do solo - conceitos e aplicações	Joaquim Amaro Filho	2008	290	978-85-7485-126-6
Matéria orgânica e organismos do solo	ARAÚJO, A. S et al.	2008	220	978-85-7463-234-6
Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação	Cavalcanti, F. J et al.	2008	212	978-85-60827-01-5
Microrganismos e Agrobiodiversidade - O novo desafio para a agricultura	Márcia V.B. Figueiredo; Helio A. Burity; Newton P. Stamford; Carolina E.R.S. Santos	2008		978-85-98934-05-1
Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: segunda aproximação	Francisco J.A. Cavalcanti; ... & Fernando J. Freire; et al.	2008		978-85-60827-01-5
Agrogeology: the use of rocks for cros	Peter Van Straaten	2007		978-0-9680123-5-2
Biodiversidade de solo e planta	Ademir S. F Araujo	2007	208 pags	978-85-509-0156-5
Caminhos da ciência	Paulo Roberto Campos de Araujo	2007		85-87459-40-6
Tópicos em ciência do solo	KLAUBERG FILHO, O.; MAFRA, A. L.; GATIBONI; L. C.	2007		15193934
Mato Grosso: solos e paisagens	MOREIRA, M.L.C.	2007	272p	978-85-872-264-71
Fertilidade Do Solo	Roberto ferreira Novais et al.	2007	1017	978-8586504082
Spectroscopic Methods in Organic Chemistry	Fleming, Ian, Williams, Dudley	2007	2/450	978-3131060426
Sociedade Brasileira de Ciência do Solo um olhar sobre a história Luiz Bezerra de Oliveira	2006	182 pags	8.57716-085-8	
Dimensionamento de sistemas hidroagrícolas	Fernando Falco Pruski	2006	259 pags	85-7269-222-3
Sistema brasileiro de classificação de solos		2006	2 ed. 306 pags	85-85864-19-2

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica	Fernando Falco Pruski	2006	240 pags	
Soil biodiversity in Amazonian and other Brazilian ecosystems	MOREIRA, Fattima MS; SIQUEIRA, José Oswaldo; BRUSSAARD, Lijbert	2006	304	978-18-459-3032-5
Erosão e progradação no litoral brasileiro	Brasília, MMA	2006	476	85-7738-028-9
Microbiologia e Bioquímica do Solo	Fatima Moreira e José Siqueira	2006	729	978-85-8769-2337
Solos e ambiente: uma introdução	Antonio Carlos de Azevedo	2006	100	
Ecologia e manejo de patógenos radiculares em solos tropicais	Michereff, Sami J. Andrade, Domingos E. G. T. Menezes, Maria	2005	398 pags	85-87459-09-0
Água no século XXI: Enfrentando a escassez	TUNDISI, J.G.	2005	2 ed./248p	8576560488
Conservação do solo	JOSÉ BERTONI; FRANCISCO LOMBARDI NETO.	2005	5	85-274-0143-6
Introdução a química ambiental	Julio Cesar Rocha, Andre Rosa e Arnaldo Alves Cardoso	2004		85-363-0467-7
Humic substances and soil and water enviroment	Martin-Neto, Ladislau	2004	788 pags	85-86463-12-4
Modelo interativo de viabilidade econômica de reflorestamento ciliar com benefício gerado pela venda de créditos de carbono	Tenório Junior; Alcides Jeronimo de Almeida	2004	220 pags	978-85-7791-1776
Introdução à química ambiental	ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A.	2004		8536304677
Soil fertility and fertilizers-an introduction to nutrient management	John, L. W., Jamer, D. B., Samuel, L. T., & Warner, L. W.	2004	528	978-0130278241
Introdução à química ambiental	Julio Cezar Rocha et al	2004	340	979-85-363-04-6-79
Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal	Lincoln Taiz	2004	720	978-85-3630-291-1
Marketing Para Engenharia, Arquitetura E Agronomia	Enio Padilha	2004	170	978-8589833042
Polifônicas idéias por uma ciência aberta	Angela Maria de Almeida; Maria da Conceição Almeida; Margarida Knobb	2003	317 pags	85-205-0328-4
Desertificação: conceitos, causas, consequências e mensuração	SAMPAIO, E.V.S.B. & SAMPAIO, Y.	2003	202p	
A educação superior no Brasil	Maria Suzana Arrosa Soares	2002	304 pags	85-88468-09-3
Rocks for crops: agrominerals of sub-saharan afric	Peter Van Straaten	2002		0-88955-512-5
Desertificação e seca: contribuição da ciência e da tecnologia para a sustentabilidade do semi-árido do nordeste do Brasil	Alexandre José Rego Pereira de Araujo	2002	63 pags	
Tratamento de minérios	LUZ, A. B. da	2002	3 ed. 849 pags	85-7227-170-8
Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco	TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.	2002	2 v.	8570193831

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Zoneamento de aptidão climática do estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos	SECRETARIA DE PRODUÇÃO RURAL E REFORMA AGRÁRIA	2002	51p	
Citricultura nos solos coesos dos tabuleiros costeiros: análise e sugestões	REZENDE, J.O.	2002		8586285064
Memento da Astronomia em Pernambuco	Helio Coelho et al.	2002	229	
Diagnostico da biodiversidade de Pernambuco	Marcelo Tabarelli; Jose Maria Cardoso da Silva	2002	722	
Adubação potássica do cafeeiro: Sulfato de potássio	Francisco Dias Nogueira; Enilson de Barros Silva; Paulo Tácito Gontijo Guimarães	2001	81 pags	
Métodos de análises de enxofre em solos e plantas	Victor Hugo V	2001	131 pags	85-7269-1146
Diagnóstico do estado nutricional das plantas	Paulo Cezar Rezende	2001	19 ed.122 pags	85-7269-107-3
Pernambuco. Secretaria de ciência, tecnologia e meio ambiente política estadual e controle da desertificação	2001	2001	34p	
Metodologia para montagem de perfis pedológicos	TAGIMA, N.	2001	93p	
Diagnóstico do estado nutricional das plantas	Paulo Cezar Rezende Fontes	2001	1/122	85-7269-107-3
Sistema de dados e informações: base operacional de acordo com o Plano Nacional de Extensão.	NAPE, UERJ	2001	84p	
Tópicos em ciência do solo	NASCIMENTO, C. W. A.; SOUZA JÚNIOR; V. S.; FREIRE, M. B. G. S.	2000		15193934
Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo	REZENDE, J.O.	2000	117p	8586285048
Sequestro e emissão de carbono em ecossistemas agrícolas - estratégias para o aumento dos estoques de matéria orgânica em solos tropicais	SILVA, C.A. & MACHADO, P. L. O. A.	2000		1517-2627
Solos coesos dos tabuleiros costeiros: limitações agrícolas e manejo	REZENDE, J.O.	2000	117p	8586285048
Ecotoxicologia: Perspectivas para o século 21	Evaldo Espindola et al.	2000	575	978-8586552052
Applied Regression Analysis	SMITH, H.; DRAPER, N. R	1998	736 pags	471170828
Indicators for assessing desertification in the mediterranean		1998		
Os latossolos amarelos do recôncavo baiano: gênese, evolução e degradação	RIBEIRO, L.P.	1998		
POLÍTICAS DE COMUNICAÇÃO RURAL NOS ANOS 90	Cenira Sampaio et al.	1998	1	
Manual para interpretação de análise de solo	TOMÉ JR, J.B.	1997	247p	8585347198
Manual de projetos ambientais	Jose Sales Mariano da Rocha	1997	423	

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Plant-soil interactions at low pH: Sustainable agriculture and forestry production	MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.C.; SCHAFFERT, R.E.; FAGERIA, N.K.; ROSOLEM, C.A.; CANTARELLA, H.	1996		8586504017
O solo e o clima na produtividade agrícola	Joao Azambuja	1996	164	978-8585347024
Solos tropicais: aspectos pedológicos, ecológicos e de manejo	SILVA, L.F.	1995	138p	8585712023
Genesis and properties of the soils of the mediterranean regions	TORRENT, J.	1995		
Guia para identificação dos principais solos do estado do Mato Grosso	KLINGER, P.	1995	118p	
Fertilizantes: Insumo basico para agricultura e combate à fome	José Ribamar Pereira; Clementino Marcos Batista de Faria	1995	274	
A deriva dos continentes	Samuel Branco; Fabio Branco	1995	80	
Quimigação aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação	Enio Fernandes da costa; Rogerio Faria Vieira	1994	315 pags	85-85802-01-4
Natural and anthropogenic causes and effects of soil acidification		1994		83-900347-7-8
Solos altamente suscetíveis à erosão	Vicente de Paula Pereira; Manoel Evaristo Ferreira; Mara Cristina Pessoa da Cruz	1994	253 pags	
Condições edafoclimáticas da hapada do Araripe e viabilidade de produção sustentável de culturas	Antonio Cabral Cavalcanti; Oswaldo Ferreira Lopes	1994	41	85-85007-30-3
Quimigação aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação	COSTA, E. F. da; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A.	1994	315P	
Vocabulário de ciência do solo	CURI, N.	1993	90p	
Manual de classificação de solos do Brasil	PRADO, H.	1993	218p	
Formação e Conservação dos Solos	Igo F. Lepsch	1993	5	8506016967
Vocabulário de Ciencia do Solo	Nilton Curi et al.	1993	89	
Reports and papers on the management of acid soils	IBSRAM (International Board for Soil Research and Management)	1992	6 ed.	9747605295
Glossario de Ciencia do Solo	Luiz Eduardo Ferreira Fontes	1992	142	
Sorption and degradation of pesticides and organic chemicals in soils	Linn, D. M.	1991		0-89118-803-7
A qualidade na agua na agricultura	Ayers, R.S; Westcost, D.W.	1991	218	
Manejo dos solos descrições pedológicas e suas implicações	Helio do Prado	1991	1	978-85-7269-364-6
Soil micromorphology:an annotated bibliofraphy	Oxford Univ Pr	1990	250p	851986811
Pedologia	RESENDE, M.	1990		
Nature and Properties of Soils	Nyle C. Brady	1990	621	978-0023133619

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Bibliografia comentada da geologia de Pernambuco	Governo de Pernambuco	1990	422	
Manual de microclimatologia: oclima da camada de ar junto ao solo	GEIGER, R.	1990		
Fragipans: their occurrence, classification and genesis	Neil E. Smeck Edward J. Ciolkosz	1989	vol 24	978-089-1187-905
Management of acid soils in humid tropics of Asia	CRASWELL, E. T. & PUSHPARAJAH, E.	1989	118p	1863200010
Vertisol management in Africa	AHN, P.M.; ELLIOTT, C.R.	1989		9748556697
Reactions and Movement of Organic Chemicals in Soils	B. L. Sawhney; K. Brown	1989		978-089-1187-882
Statistical Methods	George W. Snedecor	1989	503	978-0813815619
Manual de Métodos e Técnicas de Ensino	Francisco Ferreira Rocha	1989	270	
Conservação do solo-Reflorestamento-Clima	Galeti, P.	1989	286	
Estratégias de ensino-aprendizagem	Juan D. Berdenave; Adair Pereira	1989	11	
Soil Structure and Fabric	BREWER, R	1988	173 pags	643048596
Geomechanics in tropical soils	A.A Balkema. Rotterdam; Brookfield	1988		
CRC handbook of chemistry and physics	Robert C. Weast	1988	496 pags	849304695
Correlação de solos de interpretação de aptidão agrícola	EMBRAPA	1988	425 pags	
Ammonia volatilization from urea fertilizers	B. R Bock; D. E. Kissel	1988		
Solos: propriedade, classificação e manejo	Lucio Salgado Vieira; Paulo Cezar Tadeu C. dos Santos; Maria de Nazareth S. Vieira	1988	154 pags	
Geomechaniscs in tropical soils	COMMITTEE OF 2 ICOTS	1988		
A responsabilidade social da ciência do solo	MONIZ, A.C.; FURRLANI, A.M.C.; FURLANI, P.R.; FREITAS, S.S.	1988	526p	
Crítérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS	CARVALHO, A.P. et al	1988	67p	
Definição e notação de horizontes e camadas do solo	EMBRAPA	1988	2 ed./54p	
Áreas de exceção da Paraíba e dos sertões de Pernambuco	MELO, M.L.	1988	321p	
Prontuário de Física	B. M. Yavorski ; A. A. Detlaf	1988	733	5030005846
Estudos Geológicos	UFPE	1988	96	
Solos: propriedade, classificação e manejo	Lucio Salgado Vieira	1988	154	
Irrigação e drenagem	DAKER, A.	1988	4 ed.	
Solos propriedades, classificação e manejo	VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C.; VIEIRA, M.N.F.	1988		

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Captação, elevação e melhoramento da água; a água na agricultura	Alberto Daker	1987	7 ed.	8535301224
Soil Survey techniques	Reybold William U.; Peterson Gary W.	1987		0-89118-783-9
Cana de açúcar: cultivo e utilização	Sergio Bicudo Paranhos	1987		
The soil as a reactor: Modelling processes in the soil	RICHTER, J.	1987	1 ed./192p	3923381093
Soil testing: sampling, correlation, calibration and interpretation	BROWN, J.R.	1987		
Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina	Hans W. Fassbender	1987	420	92-9039-124-3
Relatório de fim de convênio de manejo de conservação do solo do nordeste brasileiro	Leprum, Jean-Claude	1986		
Soil micromorphology (Van Nostrand Reinhold soil science series)	Hari Stoops, Georges;Eswaran	1986	354 pags	442280580
Land Evaluation	Van Nostrand Reinhold	1986		0-442-21807-9
Soil physical chemistry	Donald L. Sparks	1986	432	978-0873718837
Biotechnologia do solo	J.M. Lynch	1986	209	
Calagem e adubação de pastagens	H.B. Mattos et al.	1986	476	
Mineralogía de arcillas de suelos	BESOAIN, E.	1985	1216 PAGS	92-9039-067-0
Keys to soil taxonomy	Soil Survey Staff	1985		
Soil Micromorphology and Soil Classification	Lowell A. Douglas; Michael L. Thompson	1985	216	978-08-911-877-69
Iron in Soils and Clay Minerals	J.W. Stucki, B.A. Goodman, U. Schwertmann	1985	217	90-277-2613-2
Advances in Agronomy	Brady, N.C.	1985	375	978-008-0563-51-0
Mineralogia de arcillas de suelos	Eduardo Besoain	1985	1216	
Processos de transferencia no sistema solo-planta-atmosfera	Klaus Reichardt	1985	445	
Manual de conservação do solo e água: uso adequado e preservação dos recursos naturais renováveis.	IO GRANDE DO SUL. Secretaria de Agricultura.	1985	287p	
Atlas de botânica	THOMAS, J.M. & DOMENECH	1985		
Manual de laboratório para análises de fertilidade de solo	LEITE, J. P	1984	2 ed 163 pags	
Departamento nacional da produção mineral	Milton Brands Batista	1984	541 pags	
Soil Taxonomy- Achievements and challenges	R. B. Grassman; R. H. Rust; H. Eswaran	1984		

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Reflexões sobre as secas	GONDIM, J.G.C.	1984	72 p	
Uso atual e potencial dos solos do nordeste	MINTER, M.	1984		
Manual de descrição e coleta de solo no campo	SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO	1984	2 ed.	
Solos sob 'cerrado' características propriedades e manejo	SCHEID, L. A.	1983	162 PAGES	
Pedogenesis and soil taxonomy	WILDING.L.P.; SMECK, N.E.; HALL,G.F.	1983		444421378
Solos sob "cerrado" - características, propriedades e manejo	LOPES, A.S.	1983		
Manual de morfologia e classificação de solos	VIEIRA, L. S.	1983	2 ed.	
Dryland agricultural	Dregne H.E.	1983	622	978-0891180753
Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties	A.L. Page	1983	2	978-089-1180-72-2
Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso	Igo Fernando Lepsch	1983	170	978-85-8650-412-9
Adubação fosfatada no Brasil	Antonio Jorge de Oliveira; Sidival Lourenço	1982	326 pags	
Geografia, geologia, suprimento d'água, transportes e açudagem nos estados orientais do norte do Brasil: Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba	CRANDALL, R.	1982	4 ed.	
Estudos da Estação de Melhoramento de Plantas	Elvas Portugal	1982	1	
Adubação fosfatada no Brasil	OLIVEIRA, A. J. de; LOURENÇO, S.; GOEDERT, W. J.	1982	326	
Arid Zone hydrology for agricultural development	K.R. Jones; O. Bemey; D.P. Carr; E.C. Barret and FAO Staff	1981	10 ed. 96 pags	925101079X
Bases para leitura de mapas de solos	OLMÓS, I.L.J.	1981	91p	
Bases para leitura de mapas de solos	EMBRAPA	1981	91p	
Mineral classification of soils	Soil Science Society of America (SSSA)	1981		8991187774
Glossário ilustrado de botânica	Mario Guimarães Ferri	1981	200	978-8521300410
Critical reports on applied chemistry editorial comitee	FINCH, C. A; EGAN, H; TEJA, A. S; TINKER, P. B	1980	vol 2	0-632-00722-2
Soil genesis and Classification	Buowl, S. W; MCCracken, R. J.; HOLE, F.D.	1980	404 pags	081381460X
MANUAL DE FITOPATOLOGIA: Principios e conceitos	Ferdnandi Galli et al	1980	587P	
Introduction to the studies of soils in tropical and subtropical regions	BURIGHN, P.	1979	3 ed.	90-220-0691-3
Química Agrícola	Primo Yúfera, E; Carrasco Dorrien, José María	1979	1 ed.	84-205-0453-X

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Quem é quem na pesquisa agropecuária brasileira	Luis Eduardo Acosta Hoyos	1979		
A color illustrated guide to constituents, textures, cements and porosities of sandstones and associated rocks	SCHOLLE, P.A.	1979		
Serviço nacional de levantamento e conservação de solos	EMBRAPA Agropecuária	1979	83p	
Recomendação de fertilizantes e corretivos em quatro níveis de exigência dos solos	DYNIA, J.F.	1979	34p	
Reunião técnica de levantamento de solos (Súmula)	EMBRAPA	1979	83p	
Manual de edafologia: relações solo-planta	KIEHL, E.J.	1979		
Acid sulfate weathering	KITTRICK, J.A.; FANNINGN, D.S.; HOSSNER, L.R.	1979		
Trace element analysis of geological materials	REEVES, Roger D. et al.	1979	421	0-471-71338-4
Botânica: Introdução a taxonomia vegetal	Aylthon Brandao Joly	1979	5	
Fisiologia Vegetal	Mário Guimarães Ferri	1979	502	
Principles of plant nutrition	Mengel, Konrad, Kirkby, Ernest A.	1978		978-94-010-1009-2
Geomorphology: A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms	Arthur L Bloom	1978	482 pags	0-13-353086-8
McGraw-Hill encyclopedia of the geological sciences	MC GROW-HILL	1978		70452652
Ecological atlas of soils of the world	Philippe Duchaufour	1978	178	978-0893520120
Caderneta de campo	Lélis Espartel; João Luderitz	1977	10 edição	2618479058
Climates of Hunger: Mankind and the World's Changing Weather	Reid Bryson; Thomas J. Murray	1977	224 pags	029907370X
An introductio to clay colloid chemistry	Van Orphen H.	1977		0-471-01463-X
Introduction to Soil Microbiology	Martin Alexander	1977	468	978-0471021797
Natureza e propriedade dos solos	Harry o. buckman	1976		
Soil of wisconsin	Francis D Hole	1976		
Crop Production: Principles and Practices	Stephen R. Chapman; Lark P. Carter	1976		716705818
Manual de Química Agrícola	Malavolta; Euripedes	1976		
Modern methods of chemical analysis	SHIELDS, L. D.	1976	2 ed./543	471676624
Mapa esquemático dos solos das regiões Norte, Meio-norte, e Centro-oeste do Brasil	EMBRAPA	1975	553 pags	
Mineral Nutrition of Maize	I. Arnon	1975		

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
Remotesensing: A better view	Robert D. RUDD	1974	1 ed. 135 pags	0-87872-068-5
História social da agro-indústria canavieira	ANDRADE, M.C.; QUINTAS, A.; ROCHA, T.; PEREIRA, N.; SALDANHA, N.; PORTO, C.; FREYRE, G.; CHACON, V.	1974	127p	
The nature and properties of soil	Brady, Nyle	1974	7	
Potencialidade agrícola dos solos da unidade sape	SUDENE	1974	1	
Atomística: teoria e exercício	Ricardo Feltre	1974	477	
Química Geral	Ricardo Feltre	1974	533	
Introductions to biostatistics	Rohlf, F. James	1973		0-7167-0693-8
Soil Testing and Plant Analysis	LEO, M. WALSH; JAMES, D. BEATON	1973		
Manual de método de trabalho de campo		1973		
Physical Edaphology: The Physics of Irrigated and Nonirrigated Soils	Sterling A. Taylor	1972	533 pags	0-7167-0818-3
A revised approach to rating Saskatchewan soils	MOSS, H.C.	1972		
Structure of the Earth	Jr. Clark, Sydney P.	1971	144 pags	B000N35D9M
Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do estado do rio grande do norte	JACOMINE, P. K. T.; SILVA, F. B. R. e; FORMIGA, R. A.; ALMEIDA, J. C.; BELTRÃO, V. de A.; PESSOA, S. C. P.; FERREIRA, R. C.	1971	531 PAGS	
Instrumental methods for analysis os soils and plant tissue	L. M. Walsh	1971		
Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra	MARQUES, J.Q.A.	1971		
A planta viva	Peter Martin Ray	1971	161	
ELECTRICITY AND MAGNETISM LIGHT, AND ATOMIC PHYSICS	SEARS, F. W	1970	4 ed.	B000NQ1F50
Nutrient mobility in soils accumulation and losses	Orvis P.	1970		891187596
Sociologia do açúcar	FREYRE, G.; CASCUDO, L.C.; CHACON, V.; SALDANHA, N.; ANDRADE, M.C.	1970		
Como Vivem as Plantas	Johannes Van Overbeek	1970	2	
Analisis quimico de suelos	JAKSON, M.L.	1970	4 ed.	
Surface of the Earth (Foundations of Earth Science)	BLOOM, A. L	1969	152 pag	138779694
Instrumental methods of chemical analysis	Galen Wood Ewing	1969	627p	
Life Chemistry (an introduction to biochemistry)	Robert F. Steiner;	1968	354 pags	B0006BVLRY

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
The nature and properties of soils - Segunda edição em português	LYON, T. L.; BUCKMAN, H. O.; BRADY, N. C.	1968		
The Role of Potassium in Agriculture	V. J. Kilmer Chief et al.	1968	509	978-08-9118-00-36
Geologic Time	Don L. Eicher	1968	150	978-0133524765
Geologia da jazida de minério de ferro de São José do Belmonte-Pernambuco	Genaro Batista da Silva; Julio Gentil	1968	18	
Conheça o solo brasileiro	MENDES, J.C.	1968	202p	
X-ray diffraction methods	E. W. NUFFIELD	1967	428 PAGES	0-471-65170-2
Manual de Química Agrícola - Adubos e Adubação	E. MALAVOLTA	1967	2 ed.	
Efeitos da calagem sobre o complexo de troca de um latossolo tropical e os teores de cátions absorvidos pelo tomate	SUDENE	1967	80 pags	
Manual de método de trabalho de campo (2ª aproximação)		1967		
Saskatchewan soils	MOSS, H.C.	1967		
Soil Acidity and Liming	Robert W. Pearson, Fred Adams	1967	274	978-0891180807
Irrigation of Agricultural Lands	Robert M. Hagan	1967		978-089-1180-12-8
Atomic Absorption Spectroscopy	James W. Robinson	1966		
Modern college physics	WHITE, H. E.	1966		
Chemistry	MC GROW-HILL	1966		
Contribuições a geologia do sub-médio e baixo Rio São Francisco	KEGEL, W. & BARROSO, J.A.	1966		
Levantamentos pedológico e conservacionista da estação experimental do Cedro - Vitória de Santo Antão - Pernambuco	BARROS FILHO, A.; ALBUQUERQUE, I.A.; TORRES, C.A.; OLIVEIRA, L.B.	1966		
Agricultural Physics	C. W. Rose	1966	226	978-008-0118-85-7
Soil surveys and land use planning	Bartelli	1966		
Principios de aerofotogrametria e interpretação geologica	Mauro Ricci / Setembrino Petri	1965		
A estrutura geológica do nordeste do Brasil	KEGEL, W.	1965		
A guide to understanding Saskatchewan soils	MOSS, H.C.	1965		
Solutions, Minerals and Equilibria	Robert Garrels , Charles L. Christ	1965	450	978-0877353331
Methods of Soil Analysis: Part 1 Physical and Mineralogical Methods, 5.1, Second Edition	A.A. Black et al.	1965	1358	9,78089E+12
Introdução A Paleontologia	Josué Camargo Mendes	1965	382	

Título	Autores	Ano da publicação	Edição Páginas	ISBN
The succession of life through geological time	Kenneth Page Oakley	1964	94	
Nuclear radiation detection	William J. Price	1964	430p	
A dictionary of geography - definitions and explanations of terms used in physical geography	MOORE, W. G.	1964	196p	
Princípios de Estratigrafia	Carl O. Dunbar e John Rodgers	1963	1	
An introduction to the methods of optical crystallography	Bloss, F. Donald	1961	294	
Conservação de Solo e Água - Práticas Mecânicas Para o Controle da Erosão Hídrica	Fernando Falco Pruski	1961	240	978-85-7269-364-6
Levantamento e reconhecimento dos solos do estado de são paulo	LEMONS, R. C. de; BENNEMA, J.; SANTOS, R. D. dos; ITURRI, J. O.; INCLAN, R. S.; PANOSO, L. A.; MENDES, W.; MELO, J. de O.; SILVEIRA, C. O. da	1960		
Plantas fibrosas da flora mundial	Julio Cesar Medina	1959		
Land: The 1958 Yearbook of Agriculture	Alfred Stefferud	1958	605	
Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal	BARROS, H. da C et al.	1958	350	
Soil survey of Brazos County, Texas	CHERVENA, G.	1958		
General chemistry workbook (how to solve chemistry problems)	Conway PIERCE; R. Nelson SMITH	1957	249 pags	
Drainage of agricultural lands	James Luthin	1957	1	978-089-1180-08-1
Geology and ourselves	F H Edmunds	1955		
Geologia Física	Arthur Holmes	1952	522	
Principles of sedimentation	W. H twenhofel	1950	673 pags	
Uso y explotacion de los suelos	Gustafson, A.F.	1948		
Handbook of Culvert and Drainage Practice	J. C. Long	1948	2	
Soil Physics	John Wiley et al.	1948	3	
Estudos de geografia do Brasil	MELHEM, A.	1938	336p	
Soil survey of freestone county, Texas	JANAK, E.F.; GRIFTIN, E.	1921		
Pontencialidade agrícola dos solos da unidade utinga - Latosol Vermelho Amarelo Distrófico	(Série Edafolória N.º 2)			
Potencialidade agrícola dos solos da unidade aliança	(Série edafologia N.º 3)			
Potencialidade agrícola dos solos da unidade Sapé	(Série edafologia N.º 5)			