

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



Projeto Pedagógico

CONCEITO

Histórico, contexto, demanda

A pós-graduação em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas foi criada em 1976, com o curso de Mestrado, pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com a finalidade de proporcionar aos estudantes formação científica ampla, atualizada e aprofundada, desenvolvendo a capacidade para ações de pesquisa e desenvolvimento. O curso foi criado considerando as instalações do atual Departamento de Ciências do Solo para abrigar a maior parte de suas atividades. À época já era sentida a necessidade de profissionais com formação direcionada a atender as demandas relacionadas a solos e à interface deles com o ambiente.

Com o passar dos anos, a importância e o alcance do curso de pós-graduação foram evidenciados, constatando-se que as suas ações se expandiam além do significado acadêmico e abrangiam o escopo mais amplo das atividades de extensão do Departamento de Ciências do Solo (unidade da Universidade Federal do Ceará que abriga o Programa de Pós-graduação) para com a sociedade. Nesse contexto, aspectos referentes à inovação tecnológica foram fortalecidos junto às ações de pesquisa e desenvolvimento, tornando evidente a tendência do curso se consolidar e se expandir cada vez mais, com aprofundamento nas pesquisas e geração de conhecimentos importantes à sociedade.

Considerando a demanda por recursos humanos na região Nordeste do país com formação em nível de doutorado, cuja especialização contemplasse solos e suas interfaces com os demais entes do ambiente, uma vez que havia apenas um programa de pós-graduação com doutorado no estado de Pernambuco, criou-se em 2011 o curso de Doutorado por meio de um projeto em que foi proposta a mudança de nome do Curso de Pós-graduação em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas para Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (PPGCS). Essa mudança de nome teve o objetivo de melhor representar o Programa cujas pesquisas não têm apenas o viés agronômico, mas também ambiental. Além da mudança de nome do Programa, o projeto para criação do curso de doutorado também envolveu a criação de três novas Áreas de Concentração em substituição à única Área de Concentração "Solos e Nutrição de Plantas". A efetivação da mudança de nome do Programa ocorreu no primeiro semestre de 2016 e as três novas Áreas de Concentração passaram a compor o Programa, subdividindo-se em: 1) Manejo do Solo e da Água; 2) Pedologia; 3) Química, Fertilidade e Biologia do Solo, cada uma com três Linhas de Pesquisa.

A área de concentração Manejo do Solo e da Água passou a ter as seguintes linhas de pesquisa: Dinâmica da Matéria Orgânica do Solo; Manejo Sustentável do Solo e Água; e Solos Afetados por Sais. As Linhas de Pesquisa para a Área de Concentração Pedologia passaram a ser: Gênese e Classificação do Solo; Levantamento de Solos e Sistemas de Informações Geográficas; e Mineralogia e Geoquímica do Solo. Por fim, à Área de Concentração Química, Fertilidade e Biologia do Solo foram associadas as seguintes Linhas de Pesquisa: Associações Biológicas no Sistema Solo-Planta; Fertilidade do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas; e Química e Poluição do Solo. A área de concentração "Solos e Nutrição de Plantas" foi mantida na Plataforma Sucupira até o final de 2015, pois ainda havia pós-graduandos cujo ingresso ocorreu antes da efetivação das novas Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa.

Ainda em 2016, ao analisar o quantitativo de titulações e a produção intelectual em cada linha de pesquisa, a Coordenação do Programa constituiu uma comissão para avaliar a necessidade de reformulação. Em dezembro de 2016, foi aprovada pelo Colegiado do Programa a manutenção das três áreas de concentração, porém com alterações nas linhas de pesquisa, buscando maior equilíbrio entre elas, de modo a representar melhor o Programa de pós-graduação. Desse modo, no quadriênio 2017-2020, a área de concentração Manejo do Solo e da Água apresenta duas linhas de pesquisa (Manejo Sustentável do Solo e da Água e Matéria Orgânica do Solo; e Salinidade do Solo e da Água), a área de concentração Pedologia apresenta uma linha de pesquisa (Gênese e Classificação do Solo e Geoinstrumentação) e a área de concentração Química, Fertilidade e Biologia do Solo apresenta duas linhas de pesquisa (Química, Fertilidade e Poluição do Solo; e Biologia do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas).

No que se refere à criação do curso de doutorado, a primeira seleção ocorreu em 2011 e as primeiras defesas ocorreram no final de 2014 e início de 2015. No período de 2011 a 2019 foram selecionados 69 doutorandos por meio de processos seletivos realizados semestralmente. Iniciativas têm sido tomadas pela Coordenação do Programa para garantir o ingresso semestral de doutorandos. Dentre essas iniciativas são destacados os esforços para obtenção de cotas de bolsa de agências de fomento como a FUNCAP, bem como de bolsas vinculadas a projetos submetidos por equipes de docentes do Programa. É importante destacar que a redução no número de bolsas a partir de 2015, tanto da fundação estadual (FUNCAP) quanto da CAPES, impactou negativamente o potencial do PPGCS em abrir mais vagas para alunos de doutorado. A Coordenação também lançou processos seletivos para a modalidade de Doutorado sem bolsa, visando abrir oportunidades para candidatos com vínculo empregatício e que têm a possibilidade de liberação por parte de suas instituições para realizar o doutoramento mantendo os seus vencimentos.

Com a criação do curso de doutorado houve estímulo à aprovação de obras para reforma e melhoria da infraestrutura do Departamento de Ciências do Solo. Em 2012 iniciou-se uma reforma física do departamento, que foi concluída em 2018. Com a reforma houve ampliação do número de salas de aula para o Programa de Pós-

graduação, uma sala de estudos mais ampla, além da ampliação e melhorias de laboratórios. Com isso, as atividades relativas ao Programa (tais como aulas e uso de laboratórios) passaram a ser realizadas de modo mais adequado, favorecendo a busca pela excelência no aprendizado por parte dos estudantes e nos resultados das pesquisas.

O curso de doutorado tem possibilitado ações de internacionalização, de modo que os pós-graduandos têm sido estimulados a utilizar as cotas de doutorado sanduíche do Programa, bem como as bolsas de projetos como o INCTSal e o Pró-Integração. No quadriênio 2013-2016, utilizando recursos do PDSE-CAPES e do INCTSal, doutorandos do PPGCS realizaram período sanduíche na California State University (EUA) e na Universidad Miguel Hernandez (Espanha). No quadriênio 2017-2020, por meio de recursos do projeto aprovado no âmbito do Pró-Integração, dois doutorandos do programa viajaram para o exterior com o objetivo de realizar parte das atividades de suas teses nas Universidades de Quilmes (Argentina) e de Cranfield (Inglaterra). Também é importante destacar que o PPGCS tem aberto vagas, com bolsas do Programa, para a seleção no âmbito do Programa da OEA, recebendo mestrandos provenientes de países da América Latina. Essa participação no Programa da OEA possibilitou para o quadriênio 2017-2020 a titulação de dois mestrandos haitianos, além do início do curso de mestrado de outros três estudantes, um proveniente do Peru e dois de Honduras. O PPG em Ciência do Solo também participou ativamente na elaboração de proposta ao edital PrInt-CAPES, visando aumentar as ações de internacionalização.

Em alinhamento com o Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Federal do Ceará, bem como ao que tem sido delineado pela área de Ciências Agrárias I da CAPES, a existência do PPG em Ciência do Solo tem sido positiva, pois os pósgraduandos/egressos do Programa têm conseguido inserção no mercado de trabalho (portanto, o Programa cumpre a sua missão quanto à formação de profissionais altamente qualificados para o mercado de trabalho) ao tempo em que geram conhecimento técnico-científico por meio de suas dissertações e teses que, posteriormente geram outros produtos, por exemplo, processos, patentes, livros e artigos científicos.

É importante ressaltar que o Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo foi concebido para atender demandas associadas a solos e sua interação com o ambiente, com foco em problemas da região Nordeste e muito direcionada à região semiárida – vocação cada vez mais reconhecida com o passar dos anos, considerando que o Programa tem contribuído sobremaneira para a formação de recursos humanos altamente qualificados (até 2020 foram formados 353 mestres e 36 doutores) e para a geração de conhecimentos em quase sua totalidade direcionados à solução de problemas na região em que o Programa está inserido.

Missão

O Programa tem a missão de, por meio dos cursos de Mestrado e Doutorado, proporcionar aos estudantes formação científica ampla e aprofundada, desenvolvendo a capacidade de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Visão

Ser reconhecido como Programa de excelência em Ciência do Solo.

Valores

Formação de recursos humanos, pesquisa e inovação em ciência do solo com sustentabilidade ambiental.

Objetivos

São objetivos gerais ministrar, desenvolver e aperfeiçoar o ensino da pósgraduação, visando a formação de recursos humanos na área específica de atuação e estimular, promover e executar pesquisa científica, para contribuir para a solução dos problemas ligados à ciência do solo. Além disso, o Programa objetiva especificamente:

- 1. Formar mestres e doutores em Ciência do Solo em consonância com as demandas da sociedade;
- 2. Estimular a atuação expressiva do corpo docente no Programa;
- 3. Estimular a participação de professores de outros departamentos do Centro de Ciências Agrárias e do Centro de Ciências no Programa;
- 4. Disponibilizar disciplinas do Programa para outros programas de pós-graduação da UFC (Fitotecnia, Engenharia Agrícola, Zootecnia, Prodema e Ecologia e Recursos Naturais), tendo em vista que a Ciência do Solo é básica e fundamental à pesquisa e ao ensino das relações solo-água-planta;
- 5. Produzir informações provenientes da pesquisa que possibilitem uma atividade de extensão expressiva, associando a pesquisa à extensão;
- 6. Melhorar a qualidade dos cursos de Mestrado e Doutorado, enfatizando pesquisa própria, incentivando a produção científica de qualidade (publicação de artigos científicos em periódico com fator de impacto), estimulando a participação de docentes e discentes (pós-graduação e graduação) em trabalhos apresentados em eventos científicos relevantes, ampliando a interação com organizações governamentais, não governamentais e com a iniciativa privada e buscando a expansão das relações de cooperação acadêmica com instituições nacionais e internacionais;
- 7. Elevar o nível técnico-científico das atividades agrícolas regionais;

- 8. Atrair bolsistas de Desenvolvimento Científico Regional (DCR), do Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém-doutores (PRODOC) e do Programa Nacional de Pós-doutorado (PNPD);
- 9. Viabilizar a participação de profissionais de outras regiões nos processos seletivos, permitindo que o Programa receba alunos de outros estados brasileiros;
- 10. Fortalecer as cooperações interinstitucionais no Brasil e no exterior;
- 11. Proporcionar não só as atividades da pós-graduação de caráter puramente acadêmico, mas também aquelas que atingem o escopo mais amplo das atividades de inovação e extensão do Departamento de Ciências do Solo para com a sociedade; e
- 12. Voltar-se de modo mais atento às condições de semiaridez próprias da região Nordeste, onde o Programa está inserido, destacando esse ambiente nas ações de pesquisa do Programa, visando buscar soluções para os problemas inerentes à essa condição, inserindo-se, dessa forma, nos problemas socioeconômicos, culturais e antropológicos do Nordeste.

O perfil do profissional

O Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo sempre articula ações e se mantém atento para garantir que o perfil do egresso seja tal que os mestres sejam habilitados a aplicar o método científico para a solução de problemas em que o ente solo seja considerado e os doutores tenham o distintivo da maturidade intelectual que lhes possibilite gerar conhecimentos novos para a Ciência do Solo.

Formação (habilidades e competências)

Os egressos do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Ceará são profissionais que, durante os cursos de mestrado e doutorado, são preparados para desenvolver habilidades necessárias à atuação no ensino, pesquisa, desenvolvimento e inovação, seja no setor público ou privado. Essas habilidades passam por ações que vão desde a elaboração de projetos, instalação e condução de experimentos, análises laboratoriais de solo, plantas, água e outras amostras de interesse ambiental, apresentação, discussão e divulgação de resultados de estudos científicos, bem como a realização de estágio em docência.

O preparo para o desenvolvimento das habilidades anteriormente mencionadas se dá no âmbito das questões de interesse do agronegócio, da agricultura familiar e da preservação ambiental — tudo isso com ênfase no bioma Caatinga, mas sem deixar de lado os demais biomas brasileiros. Os pós-graduandos são preparados para compreender melhor a interação dos solos com o ambiente, com a vegetação e com o homem, destacando os conhecimentos sobre atributos mineralógicos, físicos, químicos e biológicos e sobre o manejo dos solos.

ESTRUTURA CURRICULAR

Pesquisa (linhas e projetos)

O PPG em Ciência do Solo tem três áreas de concentração e cinco linhas de pesquisa. Desse modo, no quadriênio 2017-2020, a área de concentração Manejo do Solo e da Água contém duas linhas de pesquisa (Manejo Sustentável do Solo e da Água e Matéria Orgânica do Solo; e Salinidade do Solo e da Água), a área de concentração Pedologia apresenta uma linha de pesquisa (Gênese e Classificação do Solo e Geoinstrumentação) e a área de concentração Química, Fertilidade e Biologia do Solo apresenta duas linhas de pesquisa (Química, Fertilidade e Poluição do Solo; e Biologia do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas).

- 1. Manejo do Solo e da Água: Avalia atributos físicos, químicos e biológicos do solo em sistemas agrícolas e não agrícolas, seus reflexos no desenvolvimento das plantas e alternativas de manejo racional do solo e da água com ênfase no semiárido brasileiro.
- 1.1. Manejo Sustentável do Solo e da Água e Matéria Orgânica do Solo: Avalia sistemas agrícolas e não agrícolas e propõe alternativas ao manejo do solo em função das limitações do semiárido brasileiro. Avalia a dinâmica da matéria orgânica e de nutrientes em áreas agrícolas e não agrícolas com enfoque no semiárido brasileiro.
- 1.2. Salinidade do Solo e da Água: Estuda os efeitos dos sais nos solos e nas plantas. Estuda os processos físicos e químicos em áreas salinizadas. Caracteriza física, química e mineralogicamente os solos afetados por sais. Estabelece parâmetros e valores norteadores para intervenções de recuperação e manejo em áreas afetadas por sais. Avalia o uso de águas salinas na agricultura. Apresenta interface com a bioquímica e fisiologia que tornam as plantas mais tolerantes e/ou resistentes à presença de sais nos solos e/ou na água.
- 2. Pedologia: Avalia os aspectos pedogenéticos e a variabilidade dos atributos dos solos relacionados com a produção agrícola. Estuda os solos nos ambientes de importância ecológica e de uso não agrícola, bem como sua relação com o uso geotécnico.
- 2.1. Gênese e Classificação do Solo e Geoinstrumentação: Estuda a formação, caracterização e taxonomia de solos e sua relação com os fatores e processos pedogenéticos. Desenvolve e utiliza técnicas de levantamento pedológico. Emprega técnicas de avaliação da aptidão agrícola e não agrícola das terras. Desenvolve e utiliza instrumentação para estudos pedológicos e de planejamento agroambiental.
- 3. Química, Fertilidade e Biologia do Solo: Identifica os principais aspectos envolvidos na interação microrganismos-solo-água-nutrientes, seus reflexos sobre as plantas em ambientes agrícolas e não agrícolas com enfoque no semiárido brasileiro.
- 3.1. Química, Fertilidade e Poluição do Solo: Estuda metodologias de análise de solo e planta a fim de subsidiar as recomendações de fertilizantes e corretivos, bem como os diagnósticos de contaminação. Estuda a dinâmica e disponibilidade de nutrientes e de

poluentes em sistemas agrícolas, não agrícolas e naturais, bem como estratégias de recuperação.

3.2. Biologia do Solo, Adubação e Nutrição de Plantas: Estuda a atividade biológica e sua importância para a manutenção do ecossistema e para o crescimento de plantas. Avalia respostas das culturas à adição de fertilizantes, corretivos e resíduos agrícolas, industriais e urbanos; eficiência de fontes, épocas e modos de aplicação desses produtos; nutrição e metabolismo de plantas nas condições ideais e em condições de estresse (nutricional, hídrico, salino).

O Programa mantém atualmente vinte projetos de pesquisa em andamento; os projetos contemplam temas atuais, com forte apelo ambiental, e são estabelecidos em alinhamento às demandas que envolvem o recurso solo como ente importante do ambiente. Periodicamente o Programa discute sobre a necessidade da atualização de projetos, de modo que estejam sempre alinhados com as demandas da sociedade. É importante destacar que as ações que cada docente realiza no âmbito do PPG em Ciência do Solo estão vinculadas ao projeto que ele coordena. Os projetos estão listados a seguir:

- 1. Manejo da entrelinha do cajueiro na emissão de gases de efeito estufa, sequestro de carbono e qualidade da matéria orgânica do solo (Coordenadora: Prof.ª Adriana Guirado Artur);
- 2. Sensoriamento remoto hiperespectral e multiespectral na caracterização do solo em áreas irrigadas (Coordenador: Prof. Adunias dos Santos Teixeira);
- 3. O microbioma do solo e das plantas em sistemas agrícolas e naturais: ecologia, bioprospecção e aplicações biotecnológicas (Coordenador: Prof. Arthur Prudêncio de Araújo Pereira);
- 4. Análise de perfis uni e multivariados para perfis de solo (Coordenador: Prof. Carlos Tadeu dos Santos Dias);
- 5. Usos e perdas de nutrientes pelas plantas sob condições de salinidade (Coordenador: Prof. Claudivan Feitosa de Lacerda);
- 6. Avaliação de métodos de análise de atributos do solo usadas para diagnóstico de áreas salinizadas (Coordenador: Fernando Felipe Ferreira Hernandez);
- 7. Produção de espécies vegetais em substratos à base de resíduos agroindustriais (Coordenador: Fernando Felipe Ferreira Hernandez);
- 8. Utilização de cinza vegetal e biochar em solos afetados por sais Prof. Helon Hébano de Freitas Sousa);
- 9. Avanços em métodos e instrumentos para monitoramento de atributos e processos físicos do solo (Coordenador: Prof. Jaedson Cláudio Anunciato Mota);
- 10. Aspectos bioquímicos em espécies vegetais sob estresse hídrico e salino (Coordenador: Prof. Joaquim Albenísio Gomes da Silveira);

- 11. Pesquisas em adubação e nutrição mineral de fruteiras, ornamentais e culturas anuais nas condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro (Coordenador: Prof. Márcio Cléber de Medeiros Corrêa);
- 12. Aplicação de biossólidos e o impacto da dinâmica de metais pesados na fração mineral do solo (Coordenadora: Prof.ª Maria Eugenia Ortiz Escobar);
- 13. Potencial de materiais orgânicos e inorgânicos em práticas de conservação do solo no semiárido (Coordenadora: Prof.ª Mirian Cristina Gomes Costa);
- 14. Padrão de diversidade microbiana e fungos micorrízicos arbusculares em solo rizosférico de *Anacardium occidentale* L. em diferentes áreas de plantio no nordeste brasileiro (Coordenador: Prof. Paulo Furtado Mendes Filho);
- 15. Atributos e processos físicos como elementos norteadores do manejo em solos (Coordenador: Prof. Raimundo Nonato de Assis Júnior);
- 16. Relação da pedologia com as diversas áreas do conhecimento (Coordenador: Prof. Raul Shiso Toma);
- 17. Respostas fisiológicas, nutricionais e produtivas em plantas de feijão-de-corda cultivadas sob diferentes fontes de adubo (Coordenadora: Prof.ª Rosilene Oliveira Mesquita);
- 18. Pedogênese de horizontes com caráter coeso: processos físicos e químicos relacionados (Coordenador: Prof. Ricardo Espíndola Romero);
- 19. Constituição de área modelo, visando o aproveitamento de barragem subterrânea, a partir do cultivo escalonado e rotacionado do consórcio milho-feijão para integração com cabras leiteiras Aspectos do manejo de água e solo (Coordenador: Prof. Thales Vinícius de Araújo Viana); e
- 20. Inovação nas pesquisas em fruticultura: Diagnose da Composição Nutricional (CND) para frutíferas, com ênfase na cultura da banana (Prof. William Natale).

Disciplinas (núcleos curriculares)

No regime didático do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, os alunos de mestrado devem integralizar 40 créditos para concluir o curso. Desses 40 créditos, no mínimo 34 são em disciplinas e atividades acadêmicas (proficiência em língua estrangeira, exame de qualificação e estágio de docência) e seis créditos devem ser na atividade acadêmica específica denominada Dissertação.

Os estudantes de doutorado devem integralizar 70 créditos para concluir o curso, sendo, no mínimo, 58 créditos em disciplinas e atividades acadêmicas (defesa de projeto, proficiência em língua estrangeira, exame de qualificação e estágio de docência) e 12 créditos na atividade específica denominada Tese.

Conforme cadastrado na Plataforma Sucupira e divulgado na página do Programa (http://www.ppgsolos.ufc.br/index.php/pt/grade-curricular), a estrutura curricular é composta por disciplinas que contemplam o espetro da formação de um mestre ou doutor em ciência do solo. As disciplinas são frequentemente atualizadas quanto à ementa, conteúdo e referencial bibliográfico buscando alinhamento com os avanços em temas a elas associados. Dessas disciplinas, três (03) são obrigatórias e ofertadas todos os semestres: Física do Solo, Química do Solo e Seminários. As outras disciplinas são optativas e são ofertadas pelo menos uma vez por ano (são disciplinas com cadastro no PPG em Ciência do Solo ou nos outros Programas dos quais docentes do PPG em Ciência do Solo também fazem parte). Os pós-graduandos regularmente matriculados também podem cursar disciplinas de outros programas de pós-graduação stricto sensu recomendados pelas CAPES ou de instituições estrangeiras. O curso em disciplinas em outras instituições é feito por alunos que estão em mobilidade acadêmica, com critérios aproveitamento de créditos e/ou (http://www.ppgsolos.ufc.br/images/Arquivos/Aproveitamento Creditos.pdf). É importante destacar que o Programa não prioriza disciplinas condensadas, cursos de curta duração ou similares. As disciplinas que compõem a estrutura curricular do PPGCS são (vide http://www.ppgsolos.ufc.br/index.php/pt/grade-curricular e formulários que constam como anexo neste arquivo):

OBRIGATÓRIAS:

* Física do Solo (Cód. AKP8000; 7 créditos)

Professores: Raimundo Nonato de Assis Junior e Jaedson Cláudio Anunciato Mota

Ementa: Objetivos. Introdução. Textura e Estrutura do Solo. Consistência do solo. Água no solo: conteúdo e potencial. Movimento da água no solo saturado e não saturado. Infiltração. Regime hídrico do solo. Aeração. Movimento de gases no solo. Regime térmico do solo. Amostragem de solo. Caracterização analítica das propriedades físicas do solo.

Bibliografia:

AMARO FILHO, J.; ASSIS JÚNIOR, R.N.; MOTA, J.C.A. Física do solo: conceitos e aplicações. Imprensa Universitária. Fortaleza. 2008. 289p.

EMBRAPA - CNPS - Manual de métodos de análise de solo. CNPS 20 ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA. 2011. 230p.

HILLEL, D. Introduction to environmental soil physics. Amsterdam: Elsevier. 2003. 494p. KIRKHAM, M B. Principles of soil and plant water relations. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005. 500p.

KLEIN, V A. Física do solo. Passo Fundo: UFP Editora. 2008. 212p.

KOOREVAAR, P; MENELIK, G; DIRKSEN, C. Elements of soil physics. Amsterdam: Elsevier Science BV, 5^a ed. 1999, 228p.

LAL, R; SHUKLA, M. Principles of soil physics. New York: Marcel Dekker, Inc., 2004. 682p. LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2018. 352p.

MORAES, M.H.; MÜLLER, M.M.L.; FOLONI, J.S.S. Qualidade física do solo – Métodos do Estudo – Sistemas de Preparo e Manejo do Solo. Jaboticabal: Funep. 2002. 225p.

PREVEDELLO, C.L. ARMINDO, R A. Física do solo com problemas resolvidos. Curitiba: Celso Luiz Prevedello. 2015. 446p.

REICHARDT, K.; TIM, L.C. Solo, planta e atmosfera. Conceitos, processos e aplicações. Barueri, SP: Manole. 2004. 477p.

VAN LIER, Q.J. Física do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2010. 298p.

PERIÓDICOS - Agricultural Water Management - Crop Science - Geoderma - Journal of Soil Science - Pesquisa Agropecuária Brasileira - Revista Brasileira de Ciência do Solo - Soil Science - Soil Science Society American Journal (Proceedings) - The Journal of Science.

* Química do Solo (Cód. AKP8100; 7 créditos)

Professores: Fernando Felipe Ferreyra Hernadez e Maria Eugenia Ortiz Escobar

Ementa: São estudadas a composição e os atributos químicos do solo. O programa compreende o estudo de conceitos e princípios básicos de química e termodinâmica, relacionando-os a processos que ocorrem entre componentes da atmosfera do solo, da água do solo e dos sólidos coloidais orgânicos e inorgânicos do solo. Também são estudadas as condições de oxiredução. Retenção de cátions e ânions. Reação do solo. Solos ácidos e calagem. Solos afetados por sais e principais contaminantes do solo e águas. Os metais pesados. Resíduos orgânicos. Alguns mecanismos de inativação de poluentes em solos que podem influenciar no desenvolvimento das plantas e qualidade do ambiente.

Bibliografia:

BOLT, G. H. Soil chemistry: physico-chemical models. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1982. 527p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2ª. ed, Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Informática Agropecuária, 1990. 270p.

ERNANI, P.R. Química do solo e disponibilidade de nutrientes. Lages: UDESC, 2008. 230p. ESSINGTON, M.E.E. Soil and water chemistry: an integrative approach. CRC Press, 2003. 560p.

KOMATHY, P., PUNITHA, P., SRIMATHI, I. Reclamation of saline-sodic soils. Gypsum amended organic materials. LAP ed. India. 2013. 112p.

McBRIDE, M.B. Environmental chemistry of soils. New York: Oxforf University Press, 1994. 406p.

MELO, V. F; ALLEONI, L.R.F. (Eds.). Química e mineralogia do solo. v. 1 conceitos básicos, v. 2 - aplicações. Viçosa-MG: SBCS, 2009.

RICHARDS, L.A. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. 2ª ed. México: Editorial Limusa, 1962. (Manual Nº 60).

SCHROEDER, P.A. Clays in the critical zone. Cambridge Univ. Press. New York, NY. 2018. 256 p.

SPARKS D.L. Environmental soil chemistry. Elsevier Science & Technology Books, 2002. 352p.

SPARKS D.L. Soil physical chemistry. Academy Press. Inc. CRC Press & Taylor and Francis Group. Boca Raton, FL. 409p. 1998.

SPOSITO, G. Chemical equilibria and kinetics in Soils. New York: Oxford University Press, 1994. 268p.

SPOSITO, G. The chemistry of soils. 2nd. Ed. Oxford Univ. Press. 2008. 342p.

STRAWN, D.G., BOHN, H.L.; O'CONNOR, G.A. Soil Chemistry. 4th. Ed. Hoboken-NJ, USA: Wiley-Blackwell, 2015. 392p.

TABATABAI, M.A.; SPARKS, D.L. (Eds.). Chemical processes in soils. Madison: Soil Science Society of America. USA, 2005. 723p. (Book series Nº. 8).

TAN, K.H. Principles of soil chemistry. 3 ed. New York: Marcel Dekker inc., 1998. 267p.

TEIXEIRA, P.C., DONAGEMMA, G.K., FONTANA, A., TEIXEIRA, W.G. (Eds). Manual de métodos de análise de solo. 3° edição revista e ampliada. Embrapa, Brasilia. 577 p. 2017.

WOLD, J.D. Soil solution chemistry: applications to environmental science and agriculture. New York: John Wiley & Sons, INC., 1994. 345p.

YU, T.R. Chemistry of variable charge soils. New York: Oxford University Press, 1997. 505p.

* Seminários (Cód. AKP8090; 2 créditos)

Professor: Anualmente o programa define um dos professores de seu quadro para coordenar a disciplina.

Ementa: Introduzir temas que tratem de assuntos relacionados às ciências agrárias e aos problemas ligados à atividade agronômica dentro do contexto político, econômico e social da atualidade. As palestras são ministradas pelos próprios alunos do curso e por profissionais de reconhecido conhecimento e experiência comprovada em áreas de interesse agronômico e ambiental. O conteúdo é determinado a cada semestre, segundo os temas e palestrantes convidados.

OPTATIVAS:

* Adubos e Adubação (Cód. AKP7166; 3 créditos)

Professor: Helon Hébano de Freitas Sousa

Ementa: Acidez e alcalinidade dos fertilizantes minerais. Classificação de adubos e corretivos. Situação da produção nacional de fertilizantes. Adubação e adubos minerais contendo macronutrientes. Adubação e adubos minerais contendo micronutrientes. Uso de corretivos no solo. Adubação e adubos orgânicos. Determinação da necessidade de adubação. Aspectos econômicos da adubação.

Bibliografia:

ALCARDE, J.C. Manual de análise de fertilizante. FEALQ: Piracicaba, 2009. 259p.

LCARDE, J.C.; GUIDOLIM, J.A.; LOPES, A.S. Os adubos e a eficiência das adubações. 3a Ed. ANDA. São Paulo. 1998. 35p. Boletim Técnico. 3.

ALCARDE, J.C.; RODELLA, A. A. Qualidade e legislação de fertilizantes e corretivos. Tópicos em Ciência do Solo, v.3, p.291-3334, 2003.

BRASIL. Manual de métodos analíticos oficiais para Fertilizantes e Corretivos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária Vegetal. Coordenação-Geral de Apoio Laboratorial. Brasília, 2013.

FERNANDES, V.L.B. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 1993. 248p.

FERNANDEZ, V.; SOTIROPOULOS, T.; BROWN, P. Adubação foliar: fundamentos científicos e técnicas de campo. Abisolo, 2015. 150p.

FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. (Eds.). Micronutrientes na agricultura. Piracicaba/SP. POTAFOS/ CNPq. 1991. 734p.

HAVLIN, J.L.; TISDALE, S.L.; BEATON, J.D.; NELSON, W.L. Soil fertility and fertilizers. 8th Ed. Pearson Prentice Hall, 2013. 528p.

KANNAN, S. Foliar fertilisation for sustainable crop production. In: LICHTFOUSE, E. (Ed.). Genetic engineering, biofertilisation, soil quality and organic farming. Sustainable Agriculture Review 4. 2009. Springer. Cap. 13. 371-402p.

KIEHL, E.J. Novo Fertilizantes Orgânicos. Revisto e Atualizado. Ed. Degaspari: Piracicaba, 2010. 248p.

MALAVOLTA, E.; F. PIMENTEL-GOMES; J.C. ALCARDE. Adubos e adubações. Editora NOBEL. São Paulo. 2002. 200p.

MALAVOLTA, M. Manual de nutrição mineral de plantas. Piracicaba-SP. Ed. CERES. 2006. 631p.

MALAVOLTA, E. Fertilizantes e seu impacto ambiental: micronutrientes e metais pesados, mitos, mistificação e fatos. Ed. Produquímica Ind. & Com. Ltda. São Paulo-SP. 1994. 153p.

MATTOS, H.B.; WERNER, B.C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. Calagem e adubação de pastagem. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. Piracicaba/SP. 1986. 476p.

MORTVEDT, J.J.; COX, F.R.; SHUMA, LM.; WELCH, R.M. Micronutrients in agriculture soil. Science Society of America. Inc. Madison. Wisconsin USA. 1991. 760p.

NOVAIS, R.F.; V.H. ALVAREZ; N.F. BARROS; R.L.F. FONTES; R.B. CANTARUTTI & J.C.L. NEVES. Fertilidade do solo. Viçosa-MG. SBCS. 1º. Ed. 2007. 1017p.

PIETERS, A. Organic principles and practices: green manuring. Soil and Health Library, 2006. 268p.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2ª ed. Instituto Agronômico de Campinas IAC: Campinas, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SOUZA, C.A. Adubação verde e rotação de culturas. Aprenda Fácil, 2017. 150p.

SOUSA. D.M.G. (Ed.). Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

VITTI, G.C.; BOARETTO, A.E. Fertilizantes fluídos. Piracicaba-SP. Potafos, 1994. 343p.

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

YAMADA, T. et al. Fósforo na agricultura brasileira. Potafos, 2004. 726p.

YAMADA T.; ROBERTS, T. L. Potássio na agricultura brasileira. Potafos, 2005. 841p.

* Atividade Biológica e Biotecnologia do Solo (Cód. AKP8110; 4 créditos)

Professore: Paulo Furtado Mendes Filho e Arthur Prudêncio de Araújo Pereira

Ementa: O solo como habitat para os organismos: aspectos gerais da micro, meso e macrobiota edáfica. Impactos das mudanças climáticas globais sobre a biota do solo. Indicadores biológicos da qualidade do solo. Introdução à biotecnologia do solo. As simbioses microbianas e seu potencial de uso na agricultura sustentável. Inoculantes biológicos. Xenobióticos e a atividade biológica edáfica. Fundamentos e aplicação em biorremediação do solo. Extremos biológicos e extremofilia: potencial biotecnológico para o solo. Métodos analíticos aplicados à biotecnologia do solo.

Bibliografia:

BARTON, L.L.; NORTHUP, D.E. Microbial ecology. New Jersey: Wiley-Blackwell. 2011. 407p.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente. 2000, 312p.

BURGES, A.; RAW, F. Biologia del Suelo. Ed. Omega SA, Barcelona. 1971. 596p.

CARDOSO, E.J.B.N., ANDREOTTE, F.D. Microbiologia do solo. Piracicaba: ESALQ – 2ª. Ed. 2016. 221p.

DECLERCK, S.; STRULLU, D-G.; FORTIN, J-A. In Vitro Culture of Mycorrhizas. Berlin: Springer-Verlag. 2005. 388p.

DICKINSON, C.H.; PUGH, J.F. Biology of plant litter decomposition. New York: Academic Press. 775p. 1974.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J.L. Fungos: Uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. Caxias do Sul: Ed. EDUCS. 638p. 2010.

FALEIRO, F.G.; ANDRADE, S.R.M.; REIS JUNIOR, F.B. Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária. Planaltina-DF: EMBRAPA. 2011. 730p.

FERRAZ, A.I.; RODRIGUES, A.C. Biotecnologia: ambiente e desenvolvimento sustentável. Ed. Publindustria- Ed. Técnicas. 2011. 304p.

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. 2010. 761p.

FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H.A.; STAMFORD, N.P.; SANTOS, C.ER.S. Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura. Gauíba: AGROLIVROS. 2008. 568p.

HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R.S. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. EMBRAPA. 1994. 542p.

LICHTFOUSE, E. Alternative farming systems, biotechnology, drought stress and ecological fertilisation. London New York: Springer Science Business Media. 2011. 354p.

LYNCH, J.M. Biotecnologia do solo. São Paulo: Editora Manole Ltda. 1986. 209p.

MALAJOVICH, M.A. Biotecnologia. Rio de Janeiro: Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia. ORT. 2012.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. eds. Microbiologia ambiental. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 2008.647p.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J.L. ed. Ecologia microbiana. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 1998. 488p.

MOREIRA, F.M.S.; HUISING, E.J.; BIGNELL, D.E. Manual de biologia de solos tropicais - amostragem e caracterização da biodiversidade. Lavras: Editora UFLA. 2010. 376p.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Editora UFLA. 2006. 729p.

NAUTIYAL, C.S.; DION, P. Molecular mechanisms of plant and microbe coexistence. Berlin: Springer-Verlag. 2008. 483p.

PINTON, R. VARANINI, Z.; NANNIPIERI, P. The rhizosphere. New York: Marcel Dekker Inc. 2001. 424p.

PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M.S. Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical. São Carlos: EMBRAPA-Pecuária Sudeste. 2007.213p.

QUISPEL, A. The Biology of nitrogen fixation. Amsterdam: North-Holland Publishing Co. 1974. 769p.

SATYANARAYANA, T.; JOHRI, B.N.; PRAKASH, A. Microorganisms in sustainable agriculture and biotechnology. London New York: Springer Science Business Media. 2012. 829p.

SERAFINI, L.A.; BARROS, N.M.; AZEVEDO, J.L. Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria. Caxias do Sul: EDUCS. 2002. 433p.

SHERAMETI, I.; VARMA, A. Detoxification of heavy metals. Berlin: Springer-Verlag. 2011. 448p.

SIDDIQUI, A.A.; AKHTAR, M.S.; FUTAI, K. Mycorrhizae: sustainable agriculture and forestry. London: Springer Science Business Media. 2008. 359p.

SILVEIRA, A.P.D.; FREITAS, S.S. Microbiota e qualidade ambiental. Campinas: Instituto Agronômico. 2007. 312p.

SIQUEIRA, J.O.; FRANCO, A.A. Biotecnologia do solo. Fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC-ESAL-FAEPE-ABEAS. 1988. 235p.

SIQUEIRA, J.O. Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas. Lavras: UFLA, 1996. 290p.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, M.F.S. Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros. Lavras: UFLA. 768p. 2008.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S.; GRISI, B.; HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. Microrganismos e processos biológicos do solo: perspectiva ambiental. EMBRAPA - CNPAF- Brasília. 1994. 142p.

SINGH, A.; PARMAR, N.; KUHAD, R.C. Bioaugmentation, biostimulation and biocontrol. Berlin: Springer-Verlag. 2011. 364p.

SMITH, S.E.; READ, D.J. Mycorrhizal symbiosis. London: Elsevier Ltd. (Third Edition). 2008. 787p.

SOMASEGARAN, P.; HOBEN, H.J. Methods in legume-rhizobium technology. NIFTAL-MIRCEN Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. 1985. 510p.

VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. Biologia dos solos dos cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. 524p.

VARMA, A.; OELMÜLLER, R. Advanced techniques in soil microbiology. New York: Springer-Verlag. 2007. 427p.

WITZANY, G. Biocommunication in soil microorganisms. Berlin: Springer-Verlag. 2011. 412p.

PERIÓDICOS: - Applied Microbiology and Biotechnology - Biotechnology and Bioengineering - Applied Environmental Microbiology - Canadian Journal of Microbiology - Canadian Journal of Soil Science - International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology - Journal of General Microbiology - Journal of Soil Science - Mycorrhiza - Pesquisa Agropecuária Brasileira - Plant and Soil - Restoration Ecology - Revista Biotecnologia - Revista Brasileira de Ciência do solo - Revista Brasileira de Microbiologia - Soil Biology and Biochemistry - Scientia Agricola - Soil Science - Soil Science Society American Journal - Water and Soil Pollution - World Journal of Microbiology and Biotecnology - Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.

PORTAIS VIRTUAIS NA INTERNET:

http://www.sobrade.com.br

http://invam.caf.wvu.edu

http://sbcs.org.br

http://www.cnpab.embrapa.br

http://www.biotasp.org.br

http://www.sp2000.org

http://www.itqb.unl.pt

http://www.biologia.ufrj.br/sociedades/sbm/

ttp://www.biologia.ufrj.br/sociedades/sbm/

http://www.biotecnologia.com.br

http://www.cib.org.br http://www.bteduc.bio.br

* Dinâmica da Matéria Orgânica em Sistemas de Manejo do Solo (Cód. AKP8040; 4 créditos)

Professor: Julius Blum

Ementa: O ciclo global do carbono. Origem da matéria orgânica do solo. Constituintes da matéria orgânica do solo. Processos de decomposição, mineralização e humificação da matéria orgânica. Bioquímica da humificação. Compartimentos da matéria orgânica do solo. Extração, fracionamento e caracterização da matéria orgânica do solo. Métodos bioquímicos, isotópicos e espectroscópicos no estudo da matéria orgânica do solo. Fatores que influenciam a dinâmica de matéria orgânica do solo. Características da matéria orgânica e as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Matéria orgânica e qualidade do solo em agroecossistemas tropicais. Dinâmica da matéria

orgânica em regiões semiáridas. Interação matéria orgânica-xenobióticos. Modelagem da matéria orgânica no solo.

Bibliografia:

CARVALHO, A.L., MARTINS, J.C.R., CARVALHO, E.X., SILVA, A.S.A., DUTRA, E.D., SAMPAIO, E.V.D.B. Adaptation of the century model to simulate C and N dynamics of Caatinga dry forest before and after deforestation. v.254, p.26-34, 2018.

BERG, B.; MCCLAUGHERTY, C. Plant litter decomposition, humus formation, carbon sequestration. Second Edition Springer 2008- ISBN: 978-3-540-74922-6 e-ISBN: 978-3-540-74923-3.

LEFÈVRE, C., REKIK, F., ALCANTARA, V., WIESE, L. Soil organic carbon: the hidden potential. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy, 2017.

JENKINSON, D.S., ANDREW, S.P.S., LYNCH, J.M. GOSS M.J., TINKERPHIL, P.B. The turnover of organic carbon and nitrogen in soil [and References). Trans. R. Soc. Lond. B, 329:361-368, 1990.doi: 10.1098/rstb.1990.0177.

LAL, R. Challenges and opportunities in soil organic matter research. European Journal of Soil Science, April 2009, 60, 158–169.

LAL, R. Sequestering carbon and increasing productivity by conservation agriculture Journal of Soil and Water Conservation. v.70, n.3, p.65A-72A, 2015.

LEHMANN, J., SOLOMON, D., KINYANGI, J., DATHE, L., WIRICK, S., JACOBSEN, C. Spatial complexity of soil organic matter forms at nanometer scales. Nature Geoscience, v.1 APRIL 2008.

LEIRÓS, M.C., TRASAR-CEPEDA, C., SEOANE, S., GIL-SOTRES, F. Dependence of mineralization of soil organic matter on temperature and moisture. Soil Biology and Biochemistry, 31:327-335, 1999.

MANLAY, R.J., FELLER, C., Swift, M.J. Historical evolution of soil organic matter concepts and their relationships with the fertility and sustainability of cropping systems. Agriculture, Ecosystems and Environment 119 (2007) 217-233.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C. Fertilidade do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

TIVET, F. et al. Soil carbon inventory by wet oxidation and dry combustion methods: effects of land use, soil texture gradients, and sampling depth on the linear model of C-equivalente correction factor. Soil Science Society of American Journal, 76:1048–1059, 2012.

SIX, J., BOSSUYT, H., DEGRYZE, S., DENEF, K. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. Soil & Tillage Research 79 (2004) 7-31.

* Estatística Experimental (Cód. AKP8122; 4 créditos)

Professor: Carlos Tadeu dos Santos Dias

Ementa: 1. Revisão. Medidas de posição e medidas de dispersão: média, variância, desvio-padrão, erro-padrão da média e coeficiente de variação. 2. Etapas para o planejamento de experimentos: escolha de fatores e seus níveis. Unidade experimental. Definição do delineamento experimental. 3. Variação do acaso. modelo matemático. 4.

Princípios básicos de experimentação: repetição, Aleatorização e Controle local. 5. Experimentos no delineamento inteiramente aleatorizado. 6. Métodos de comparações múltiplas (Tukey, Duncan, Sheffé, Dunnett). 7. Análise de regressão. Modelo polinomial. 8. Exigências do modelo matemático. Transformação de dados. 9. Experimentos no delineamento aleatorizado em blocos. 10. Experimentos em quadrados latinos. 11. Experimentos fatoriais. Desdobramento das somas de quadrados. 12. Experimentos em parcelas subdivididas e em faixas. 13. Análise de grupos de experimentos: Delineamentos inteiramente aleatorizados e aleatorizados em blocos ao acaso. 14. Análise de Superfícies de Resposta.

Bibliografia:

ANDRADE, D.F.; OGLIARI, P.J. Estatística para as ciências agrárias e biológicas - com noções de experimentação. Editora da UFSC. 2007. 438p.

BARBIN, D., 1994. Planejamento e análise estatística de experimentos agronômicos, Piracicaba, SP.

CAMPOS, H. 1984. Estatística aplicada à cana-de-açúcar. Piracicaba, FEALQ, 292p.

COCHRAN, W.G.; COX, G.M. Experimental designs. 2ª. Edição. Nova York, Wiley, 1957. 611p.

DAGNELIE, P. Principles d'experimentation. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Bélgica, 1981.

DANTAS, C.A.B. Probabilidade: um curso introdutório. EDUSP. 2004. 255p.

DIAS, C.T.S. Estatística básica por meio do SAS para Windows, Piracicaba-SP, 1997. 133p.

DIAS, C.T.S. Estatística Experimental. LCE, ESALQ/USP. 2010. Disponível em https://sites.google.com/site/carlostadeudossantosdias/

GARCIA, A.A.F.; BARBIN, D.; PIEDADE, S.M.S. LCE 602 – Estatística Experimental (aulas práticas). LCE, ESALQ/USP, 2001. Disponível em http://www.lce.esalq.usp.br/sonia.html.

RONKA, S.N.; BANZATTO, D.A. Experimentação agrícola. FUNESP/UNESP, Jaboticabal, 1989. 247p.

MONTGOMERY, D.C. Design and analysis of experiments. 5a ed. John Wiley and Sons, N.Y., 2001. 684p.

NOGUEIRA, M.C.S. Experimentação agronômica I. Piracicaba. 2007. 463p.

PAGANO, M.; GAUVREAU, K. Princípios de bioestatística. Thomson, 2004. 506p.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental, 14ª. Edição, Piracicaba, SP, 2000. 477p.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. Estatística aplicada à experimentação agronômica e florestais: exposições com exemplos e orientações para uso de aplicativos. FEALQ, Piracicaba, SP. 2002. 309p.

SAS - Statistical Analysis Systems Institute 2006. SAS Online Doc, version 8.02. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. Disponível em http://www.id.unizh.ch/software/unix/statmath/sas/sasdoc/stat/index.htm

STEEL, R.G.D.; TORRIE, T.H. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Nova York, 1980. 481p.

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. Estatística experimental. 2º. Ed. Atlas, São Paulo, 1999. 185p.

VENABLES, W.N.; RIPLEY. B.D. Modern applied statistics with S. New York: Springer, 2002. 495p.

* Ecofisiologia de Plantas no Semiárido (Cód. ADP8033; 3 créditos)

Professor: Claudivan Feitosa de Lacerda

Ementa: Ecofisiologia Vegetal, com ênfase nos agros e ecossistemas do semiárido. A planta no ecossistema do semiárido. As populações e o ambiente. Fluxo de energia e matéria no ecossistema do semiárido. Água na planta e no ecossistema do semiárido. Ecologia de sementes no semiárido. Desenvolvimento morfofisiológico de plantas no semiárido. Análise de crescimento.

Bibliografia:

LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Carlos, Rima Artes e Textos, 2000. 531p.

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3rd ed. London: Academic Press, 2011, 552p.

KRAMER, P.J.; BOYER, J. S. Water relations of plants and soils. Academic Press, San Diego, 1995.

KIRKAM, M.B. Principles of soil and plant water relations. Academic Press, 2014, 576p.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E.; Biologia vegetal. Editora Guanabara Koogan S. A: Rio de Janeiro, 2001, 906p.

TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5 ed. Tradução: Divan Junior, A. M. et al. Porto Alegre: Artmed, 2013, 918p.

PALLARDY, S.G. Physiology of woody plants. 3rd ed. San Diego, Elsevier Academic Press, 2007.

* Fertilidade do Solo (Cód. AKP7066; 3 créditos)

Professor: Helon Hébano de Freitas Sousa

Ementa: Propriedades químicas, físicas e biológicas do solo importantes para a fertilidade. Absorção de nutrientes pelas plantas: mecanismos de absorção e processos de contato nutriente/raiz. Fatores que afetam a produção da planta cultivada. Os colóides do solo. A reação dos solos. A matéria orgânica do solo. Os macronutrientes no solo. Os micronutrientes no solo. Avaliação da fertilidade do solo.

Bibliografia:

ALLOWAY, B.J. Micronutrient deficiencies in global crop production. Springer Netherlands, 2008. 354p.

BENTON-JONES Jr, J. Plant nutrition and soil fertility manual. 2nd Ed. CRC Press, 2012. 304p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Manual de métodos de análises de solo. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p.

FERNANDES, V.L.B. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. Fortaleza: UFC, 1993. 248p.

FERNANDES, M.S. Nutrição mineral de plantas. Viçosa-MG. SBCS. 2006. 432p.

FERREIRA, M.E.; M.C.P. CRUZ. Micronutrientes na agricultura. Potafos. Piracicaba-SP. 1991.

HAVLIN, J.L.; BEATON, J.D.; TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. Soil fertility and fertilizers. 8th ed. Kluwer Academic Publishers, 2001. 849p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de Plantas. Piracicaba-SP. Ed. Ceres. 2006. 631p.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. Elsevier, 2011. 684p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers, 2001. 849p.

NOVAIS, R.F.; V.H. ALVAREZ; N.F. BARROS; R.L.F. FONTES; R.B. CANTARUTTI; J.C.L. NEVES. Fertilidade do solo. Viçosa-MG. SBCS. 1ª. Ed. 2007. 1017p.

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

* Frutíferas: calagem, adubação e nutrição (Cód. ACP8131; 3 créditos)

Professores: Márcio Cleber de Medeiros Correia e Willian Natale

Ementa: Estudo das plantas frutíferas no cenário nacional e internacional. Utilização de ferramentas agronômicas como a análise de solo e de tecido vegetal para diagnosticar o estado nutricional das plantas. Reflexão sobre a calagem para as plantas frutíferas e suas particularidades. Fundamentação e particularidades do uso e manejo dos fertilizantes nos pomares de frutas. Estabelecimento das relações entre os nutrientes e a qualidade dos frutos. Construção da relação benefício/custo da aplicação de insumos em plantas frutíferas.

Bibliografia:

BARKER, A.V.; PILBEAM, D.J. Handbook of plant nutrition. 2.Ed. CRC Press, 2015. 773p.

CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; PERES, L.E. Manual de fisiologia vegetal. Ceres, 2005. 650p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. Sunderlard, Massachusetts: Sinauer Ass. Inc. Publ., 2005, 400p.

FERREIRA, M.E. CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. (Ed.) Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. CNPq/FAPESP/POTAFOS, Jaboticabal, 2001. 600p.

HAAG, H.P. (Coord.) Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil. Fundação Cargill, 1986. 342p.

LOUÉ, A. Oligo-éléments en agriculture. SCPA. NATHAN, Antibes, 1993. 577p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. Ceres, 2006. 631p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Potafos, 1997. 301p.

MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Ed.) Plant analysis: as a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical crops. Lavoisier, 1987. 722p.

MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. Principios de nutición vegetal. 4 ed. Potafos, Suiça, 2000. 692p.

MORTVEDT, J.J.; MURPHY, L.S.; FOLLETT, R.H. Fertilizer technology and application. Ohio, Meister Publ. Co., 1999. 199p.

NATALE, W. (Ed.) Cultura da Goiaba. v. 1 e 2. Funep/Unesp, 2009.

NATALE. W.; ROZANE, D.E. Análise de solo, folhas e adubação de frutíferas. Jaboticabal, Sta. Teresinha. 1ª Ed., 2018. 124p.

NATALE, W.; ROZANE, D.E.; CORRÊA, M.C.M.; PARENT, L.E.; DEUS, J.A.L. Diagnosis and management of nutrient constraints in guava In: FRUIT CROPS: Diagnosis and Management of Nutrient Contraints. A.K. SRIVASTAVA; CHENGXIAO HU (Ed.). Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2020. p.711-722 (Chapter 48). ISBN 9780128187326.

NATALE, W.; BRUNETTO, G.; ROZANE, D.E.; MELO, G.W.B.; CORRÊA, M.C.M.; LIMA NETO, A.J. Amostragem e preparo de amostras de solo e folhas em frutíferas. In: Gustavo Brunetto e outros. (Org.). Atualização sobre calagem e adubação em frutíferas. 1ed. Porto Alegre-RS: Gráfica RJR Ltda., v. 1, p. 32-44, 2020.

PAULETTI, V.; MOTTA, A.C.V. (Ed.) Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná. Curitiba, SBCS/NEPAR, 2017, 482p.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.S.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. IAC, 2 ed., 1996. 285p. (Boletim técnico 100).

RAIJ, B. Van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.) Análise química da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agronômico, 2001. 285p.

SA, M.E.; BUZZETI, S. (Coord.) Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. Ícone, 1994. 437p.

YAMADA, T.; ROBERTS, T.L. (Ed.) Potássio na agricultura brasileira. Potafos, Piracicaba-SP, 2005. 841p.

* Fundamentos de Microbiologia e Bioquímica do Solo (Cód. AKP8120; 4 créditos)

Professores: Paulo Furtado Mendes Filho e Arthur Prudêncio de Araújo Pereira

Ementa: Introdução à microbiologia do solo. Grandes grupos microbianos e suas funções no solo. Metabolismo microbiano. Papel dos microrganismos nos principais ciclos biogeoquímicos. Aspectos microbianos da decomposição da matéria orgânica e poluição orgânica no solo. Ecologia microbiana da rizosfera. Fixação biológica do nitrogênio atmosférico. Micorrizas. Atividade microbiana na recuperação de áreas degradadas.

Bibliografia:

ALEXANDER, M. Introduction to soil microbiology. 2nd Ed. John Wiley & Sons, New York. 1977. 467p.

ARAÚJO, A.S.F.; MELO, W.J. Biomassa microbiana do solo. Teresina: Universidade Federal do Piauí. 2012. 150p.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O.A. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente. 2000. 312p.

BARTON, L.L.; NORTHUP, D.E. Microbial ecology. New Jersey: Wiley-Blackwell. 2011. 407p.

CARDOSO, E.J.B.N., ANDREOTTE, F.D. Microbiologia do solo. Piracicaba: ESALQ - 2ª. Ed. 2016. 221p.

DICKINSON, C.H.; PUGH, J.F. Biology of plant litter decomposition. New York: Academic Press. 775p. 1974.

HARLEY, J.L.; SMITH, S.E. Mycorrhizal simbiosis. New York: Academic Press. 483p. 1983.

KHAN, M.S.; ZAIDI, ALMAS; MUSSARRAT, J. Microbes for legume improvement. Wien: Springer-Verlag. 534p. 2010.

HUNGRIA, M.; ARAÚJO, R.S. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola. EMBRAPA. 1994. 542p.

LUO, Y; ZHOU, X. Soil respiration and the environment. Elsevier. 2006. 328p.

MARSCHNER, P.; RENGEL, Z. Nutrient cycling in terrestrial ecosystems. Berlin: Springer-Verlag. 2007. 397p.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. Eds. Microbiologia ambiental. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 1997. 440p.

MELO, I.S.; AZEVEDO, J.L. Ed. Ecologia microbiana. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 488p.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Editora UFLA. 2006. 729p.

MUKERJI, K. G.; MANOHARACHARY, C.; SINGH, J. Microbial activity in the rhizosphere. Berlin: Springer Heidelberg. 2006. 349p.

SILVEIRA, V.D. Micologia. Rio de Janeiro: Ed. Âmbito Cultural, 5a. ed., 336p. 1995.

SMITH, S.E.; READ, D.J. Mycorrhizal symbiosis. London: Elsevier Ltd. (Third Edition). 2008. 787p.

SIQUEIRA, J.O. Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas. Lavras: UFLA. 1996. 290p.

SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S., GRISI, B.M., HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. Microrganismos e processos biológicos do solo: Perspectiva ambiental. EMBRAPA-CNPAF- Brasília. 1994. 142p.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. Porto Alegre: Ed. Artemed SA (10a. Edição). 2012. 933p.

WERNER, D.; NEWTON, W.E. Nitrogen fixation in agriculture, forestry, ecology and environment. Springer, Netherlands. 2005. 347p.

PERIÓDICOS: - Soil Biology and Biochemistry - Mycorrhiza - Revista Brasileira de Microbiologia - Restoration Ecology - Applied Environmental Microbiology - Canadian Journal of Microbiology - Journal of Soil Science - Plant and Soil - Scientia Agricola - Soil Science - Canadian Journal of Soil Science - Soil Science Society American Journal - Revista Brasileira de Ciência do solo - Pesquisa Agropecuária Brasileira - Journal of General Microbiology - Water and Soil Pollution.

* Gênese e Classificação do Solo (Cód. AKP8020; 6 créditos)

Professores: Raul Shiso Toma e Ricardo Espíndola Romero

Ementa: Introdução à Pedologia e seus conceitos básicos. Morfologia do solo. Noções de mineralogia e petrologia. Intemperismo. Produtos do intemperismo. Fatores pedogenéticos. Processos pedogenéticos. Histórico da classificação de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Atributos diagnósticos e outros atributos. Horizontes diagnósticos de superfície e subsuperfície. Características gerais e gênese das diferentes classes de solos.

Bibliografia:

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 685p.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. The Nature and properties of Soils. 15th ed. Harlow, England: Pearson Education, 2017. 1086p.

BREEMEN, N.; BUURMAN, P. Soil formation. 2nd Ed. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers. 2002. 404p.

BUOL, S.W. et al. Soil Genesis and classification. 6th Ed. Iowa: Wiley-Blackwell, 2011. 544p.

DIXON, J.B.; WEED, S.B. (Ed.). Minerals in soil environments. 2. ed. Madison: Soil Science Society of America, 1989. 1244p.

EMBRAPA. Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1988. 54 p. (Documento 3).

FAO. Guidelines for soil profile description. 4th ed. Rome: FAO, 2006. 97p.

FAO. World Reference Base for Soil Resources 2014. Rome: FAO, 2015. 193p. (World Soil Resources Report no. 106).

IBGE. Manual técnico de pedologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430p. (Manuais técnicos em geociências; n. 4).

IBGE. Manual técnico de pedologia: guia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 134p.

KER, J.C. et al. Pedologia: fundamentos. Viçosa, MG: SBCS, 2012. 343p.

LEPSCH, I.F. 19 lições de pedologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 456p.

MELO, V.F.; ALLEONI, L.R.F. (Eds). Química e mineralogia do solo. Viçosa, MG: SBCS, 2009. Vol 1 e 2.

OLIVEIRA, J.B. Pedologia aplicada. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 592p.

OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T. CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

PORTA, J.C.; LÓPEZ-ACEVEDO, R.M.; ROQUERO, L.C. Edafología para la agricultura e el medio ambiente. 3 Ed. Madri: Mundi-Prensa, 2003. 929p.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.

SANTOS, R.D. et al. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100p.

SCHAETZL, R.; ANDERSON, S.; THOMPSON, M.L. Soil genesis and geomorphology. 2nd ed. Cambridge University Press. 2015. 800 p.

Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy. 12th ed. United States Department of Agriculture-Natural Resources Conservation Service. U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC, 2014. 360p.

WILDING, L.P.; SMECK, N.E.; HALL, G.F. Pedogenesis and soil taxonomy. I. Concepts and interactions. Amsterdan: Elsevier Science Publishers; 1983. 303p.

* Levantamento de Solos (Cód. AKP8030; 5 créditos)

Professores: Jaedson Cláudio Anunciato Mota e Raul Shiso Toma

Ementa: O solo como componente da paisagem. Conceito de solos e terras. Levantamento de solos: métodos, tipos e limitações. Mapeamentos (naturais e técnicos). Bases para os levantamentos de solos. Introdução ao mapeamento digital de solos. Levantamentos de solos e o planejamento agroambiental.

Bibliografia:

AMARAL, F.C.S. (Ed.) Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na região semi-árida. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 164p.

CAVALCANTI, A.C. et al. Avaliação do potencial das terras para irrigação no Nordeste. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 38p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil conservation Service. 1961. Land capability classification. USDA. Washington D.C. 21 p. (Agriculture Handbook, 210).

HARTMINK, A.E.; McBRATNEY, A.; MENDONÇA-SANTOS, M.L. (Ed.). Digital soil mapping with limited data. New York: Springer, 2008. 445p.

IBGE. Manual técnico de pedologia. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE-Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2015. 430p.

IBGE. Manual técnico de pedologia: guia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE-Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2015. 134p.

IBGE. Noções Básicas de Cartografia. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/eociencias/cartografia/manual_nocoes/indice.htm. Acesso em 12 jan. 2017.

JENSEN, J.R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

LARACH, J.O.I. Bases para leitura de mapa de solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. 91p.

LEPSCH, I.F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: SBCS/MA, 1983. 175p.

MOREIRA, M.A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 4. Ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. 422p.

OLIVEIRA, J.B. Pedologia aplicada. 3 ed. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592p.

PONZONI, F.J.; SHIMABUKURO, Y.E.; KUPLICH, T.M. Sensoriamento remoto da vegetação. 2. ed. Atualizada e ampliada – São Paulo: Oficina de textos, 2012.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1995. 65p.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.

SANTOS, H.G. et al. Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 101p.

PERIÓDICOS: Periódicos científicos são consultados com frequência ao longo da disciplina.

* Manejo da Irrigação no Semiárido (Cód. ADP7655; 3 créditos)

Professor: Thales Vinícius de Araújo Viana

Ementa: Conceitos. Necessidade hídrica das culturas: evapotranspiração de referência, evapotranspiração da cultura, coeficientes de cultivo. Métodos de manejo da irrigação com base no solo, na planta e no clima. Manejo computadorizado da irrigação. Requerimentos de lixiviação para controle da salinidade. Avaliação da uniformidade e da eficiência de irrigação. Funções de produção. Automação do controle das irrigações. Manejo da irrigação em cultivo protegido.

Bibliografia:

BERNARDO, S; MANTOVANI, E.C.; SOARES, A.A. Manual de Irrigação. 8. ed. Viçosa: UFV, 2008, 625p.

CARVALHO, D.F.; OLIVEIRA, L.F.C. Planejamento e manejo da água na agricultura irrigada. Viçosa: Editora UFV, 2012, 240p.

FRIZZONE, J.A.; ANDRADE JÚNIOR, A.S. Planejamento de Irrigação: análise de decisão de investimento. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 626p.

GHEYI, H.R.; DIAS, NS.; LACERDA, C.F.; GOMES-FILHO, E. Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2016. 510p.

CANAFISTOLA, F.J.F.; TEIXEIRA, A.S.; RIBEIRO, R.S.F.; GONDIM, R.S.; MIRANDA, F.R. Controle de malha fechada para irrigação de precisão. Item: Integração e Tecnologia Moderna, Brasília, v.67, p.82-85, 2005.

TEIXEIRA, A.S.; COELHO, S.L. Desenvolvimento e calibração de um tensiômetro eletrônico de leitura automática. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.2, p.367-376, 2005.

COELHO, S.L.; TEIXEIRA, A.S. Avaliação do tensiômetro eletrônico no monitoramento do potencial matricial de água no solo. Engenharia Agrícola, v.24, n.3, p.536-545, 2004.

COELHO, S.L. Desenvolvimento de um tensiômetro eletrônico para o monitoramento do potencial da água no solo. 2003. 102 f. Dissertação.

* Manejo e Conservação do Solo e da Água (Cód. AKP8050; 4 créditos)

Professora: Mirian Cristina Gomes Costa.

Ementa: Agricultura, sustentabilidade e meio ambiente. Erosão do Solo. Estimativas do escoamento superficial e perda de solo. Modelagem de perda de solo e água. Pesquisas em erosão. Matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Dinâmica físico-estrutural do solo. Manejo de solos em áreas irrigadas. Recuperação de áreas degradadas. Poluição do solo e da água.

Bibliografia:

BRONICK, C.J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. Geoderma, Amsterdan, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005.

DeBANO, L.F. The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: a review. Journal of Hydrology, Amsterdan, v. 231-232, p. 195-206, 2000.

LEPSCH, I.F. Formação e conservação dos solos. 2ª ed. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2010. 216p.

LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. (1985). Conservação do solo. 9ª ed. São Paulo: Ícone. 2014. 355p.

MORGAN, R.P.C. Soil Erosion and Conservation. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishing. 2005. 304p.

NOVAIS, R.F. et al. Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

PAGENKEMPER, S.K. et al. The effect of earthworm activity on soil bioporosity – Investigated with X-ray computed tomography and endoscopy. Soil and Tillage Research, Amsterdan, n. 146, p. 79-88, 2015.

PIMENTEL, D. et al. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. Science, Washington, v. 267, n. 5201, p. 1117-1123, 1995.

PRIBVL, D.W. A critical review of the conventional SOC to SOM conversion factor. Geoderma, Amsterdan, v. 156, p. 75-83, 2010.

PRUSKI, F.F. Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. Viçosa: UFV, 2009. 279p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3º Ed. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 1995. 65p.

RESENDE, M. Pedologia: base para distinção de ambientes. Lavras, MG: UFLA, 2007. 322p.

SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília, DF: Embrapa Solos, 2018.

Universidade Federal do Ceará. Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1993. 247p.

YUSIHARNI, E.; GILKES, R.J. Changes in the mineralogy and chemistry of a lateritic soil due to a bushfire at Wundowie, Darling Range, Western Australia. Geoderma, Amsterdan v. 191, p. 140-150, 2012.

Metabolismo do Nitrogênio Inorgânico em Plantas (Cód. CIP5622; 3 créditos)

Professor: Joaquim Albenisio Gomes da Silveira

Ementa: As principais transformações do nitrato na planta. Redutase de nitrato e redutase de nitrito. Fixação simbiótica de N2. Vias da assimilação de NH3. Glutamina sintetase, glutamato sintase, glutamato desidrogenase e outras enzimas da assimilação de amônia. O ciclo da ureia. O ciclo da ornitina. Via de produção e degradação de prolina. Ciclo fotorrespiratório do N. Vias produtoras de amônia. Turnover de proteínas e pool de aminoácidos livres.

Bibliografia:

ABROL Y.P. (ed.). Nitrogen in higher plants. Research studies press Ltda, 1990. 493p.

AMANCIO, S.; STULEN, I. Nitrogen acquisition and assimilation in higher plants. Springer, 2004. 300p.

DENNIS, D.T.; TURPIN, D. H. (eds). Plant physiology, Biochemistry and molecular biology. Longman Singapore Publishers Ltda, 1990.

HEMANTARANJAN, A. Advances in plant physiology. vol. 16. Scientific Publisher, 2016. 474p.

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3rd. Ed. Elsevier, 2011. 684p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology and development. 6th Ed. Sinauer, 2014. 761p.

ULLRICH, W.R.; RIGANO, C.; FUGGI, A.; APARICIO, P. Inorganic nitrogen in plants and microganisms: uptake and metabolism. Springer Science and Business media, 2012. 359p.

* Metodologia Científica (Cód. AKP8009; 3 créditos)

Professor: Raimundo Nonato de Assis Júnior

Ementa: Aspectos gerais da filosofia da ciência. O conhecimento científico e outras formas de conhecimento. O método científico. Lógica da ciência. Linguagem da ciência. A pesquisa científica. Planejamento da pesquisa. Redação científica.

Bibliografia:

ALVARENGA, M.A.F.P.; ROSA, M.V.F.P.C. Apontamentos de metodologia para ciência e técnicas de redação científica. 1ª ed. São Paulo: Editora Safe, 1999. 118p.

APPOLINÁRIO, F. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. 1ª ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 209p.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. Metodologia científica. 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 249p.

DESCARTE, R. Discurso do método. Tradução: Ciro Mioranza. São Paulo: Ed. Escala, 2006. 76p.

KELLER, V.; BASTOS, C.L. Aprendendo lógica. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 1991. 143p. KÖCHE, J.C. Fundamentos de metodologia científica - teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 25ª ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2008. 182p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 320p.

MARCOS, Z.Z. Ensaio sobre epistemologia pedológica. São Paulo: Fundação Cargill, 1979. 119p.

OLIVA, A. Filosofia da ciência. 2º ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2008. 72p.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J.A. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses e dissertações. 3ª ed. São Paulo: Futura, 2000. 140p.

SBCS. A construção do conhecimento. ELTZ, F.L.F; DALMOLIN, R.S.D. (Eds.). In: II Simpósio Brasileiro sobre Ensino de Solos. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.321p.

TRUJILLO FERRARI, A. Metodologia da pesquisa científica. 1ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. 318p.

UNESCO. A ciência para o século XXI: Uma nova visão e uma base de ação. Brasília: UNESCO, ABIPTI, 2003. 72p.

WATERS, L. Inimigos da esperança: publicar, perecer e o eclipse da erudição. Trad: DUTRA, L.H.A. São Paulo: Editora da UNESP, 2006. 95p.

* Métodos Estatísticos Multivariados (Cód. AKP8133; 3 créditos)

Professor: Carlos Tadeu dos Santos Dias

Ementa: Exemplos de dados multivariados. Representação de dados multivariados. Testes de significância com dados multivariados. Medindo e testando distâncias multivariadas. Análise de componentes principais. Análise de fatores. Análise de função discriminante. Análise de agrupamentos. Análise de correlação canônica. Escalonamento multidimensional. Ordenação.

Bibliografia:

ANDERSON, T.W. An introduction to multivariate statistical analysis. John Wiley, 1958.

DAGNELIE, P. Analyse statistique à plusieurs variables. Les Presses Agronomique de Gembloux, Bélgica, 1982.

GODOI, C.R.M. Análise estatística multidimensional. DME/ESALQ/USP, 1985.

FERREIRA, D.F. Estatística multivariada. Editora UFLA. 2012.

JOHNSON, R.A.; ICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 2007. 6 th edition.

KHATTREE, R.; NALK, D.N. Applied multivariate statistics with SAS Software. 1996. 396p.

KRZANOWSKI, W.J. Principles of multivariate analysis: a users perspective. Clarendon Press, Oxford, England. 1988.

KRZANOWSKI, W.J.; MARRIOTT, F.H.C. Multivariate analysis. Part 1 Distribution, ordination and inference. Edward Arnold London. 1994.

KRZANOWSKI, W.J. and MARRIOTT, F.H.C. Multivariate analysis, Part 2 Classification, covariance structures and repeated measurements. Edward Arnold. London. 1995.

MANLY, B.F. Multivariate statistical methods: a primer. In: CHAPMAN; HALL. London, UK, 2004.

MANLY, B.J.F. Métodos estatísticos multivariados - uma introdução. Bookman, 2008. Porto Alegre, Brasil.

MARDIA, K.V. et al. Multivariate analysis. Academic Press, 1979.

MORRISON, D.F. Multivariate statistical methods. McGraw-Hill, 1967.

NOGUEIRA, I.R. Aplicação de matrizes no estudo da distribuição multinormal. Ciência e Cultura, 20: 601-661, 1968.

RAO, C.R. Linear statistical inference and its applications. 2nd ed. John Wiley, 1973.

SAS INSTITUTE. SAS system for linear models. Cary N.C. 1986.

SAS INSTITUTE SAS/STAT. Guide for personal computer. Cary N.C. 1987

SAS INSTITUTE SAS/IML. Users Guide Release 6.03. Cary N.C. 1988.

* Nutrição Mineral de Plantas (Cód. AKP8080; 4 créditos)

Professora: Rosilene Oliveira Mesquita

Ementa: O solo como fonte de nutrientes às plantas, absorção, assimilação, transporte e redistribuição de nutrientes na planta, participação dos macro e micronutrientes no metabolismo das plantas, exigências nutricionais das plantas, diagnose do estado nutricional das plantas e cultivo das plantas em sistema hidropônico.

Bibliografia:

EPSTEIN, E.; BLOOM, A.J. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. 2ª ed. Londrina: Planta, 2004. 403p.

FERNANDES, M.S. Nutrição mineral de plantas. Viçosa: SBCS, 2006. 432p.

FERREIRA, M.E. et al. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. Jaboticabal: CNPq, FAPESP, POTAFOS, 2001. 600p.

FONTES, P.C.R. Diagnóstico do estado nutricional das plantas. Viçosa: UFV, 2001. 122p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Ceres, 2006. 631p.

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3ª ed., New York: Academic Press, 2011. 672p.

MARTINEZ, H.E.P. Manual prático de hidroponia. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 271p.

MARTINEZ, H.E.P; CLEMENTE, J.M. O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa. Viçosa: UFV, 2011. 76p.

PRADO, R.M. Nutrição de plantas. São Paulo: UNESP, 2008. 507p.

PRADO, R.M. et al. Nutrição de plantas: diagnose foliar em hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES/FAPESP/ FUNDUNESP, 2010. 376p.

PRADO, R.M. Nutrição de plantas: diagnose foliar em frutíferas. Jaboticabal: FCAV/CAPES/FAPESP/CNPq, 2012. 579p.

SILVA, C.S. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. 627p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5º ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Potafos, 2004. 726p.

YAMADA, T.; ROBERTS, T.L. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba: Potafos, 2005. 841p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S.; VITTI, G.C. Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira. Piracicaba: IPNI, 2007. 722p.

* Projetos Especiais em Ciência do Solo (Cód. AKP8070; 4 créditos)

Professor: Definido periodicamente pelo Programa

Ementa: Desenvolver pesquisas bibliográficas de assuntos/temas de relevância para a ciência do solo, em especial no contexto fertilidade/química/ambiência. Desenvolver pesquisas em condições de campo/casa de vegetação, envolvendo os solos agrícolas, com o objetivo de complementar a formação do profissional do aluno no campo da investigação científica.

* Química Ambiental (Cód. AKP8007; 4 créditos)

Professora: Maria Eugenia Ortiz Escobar

Ementa: Introdução à química ambiental. Ciclos biogeoquímicos. Química da água e conceitos de poluição hídrica. Influência de parâmetros termodinâmicos e cinéticos. Sistemas ácido-base em águas naturais. Processos redox; Precipitações e dissoluções; Íons metálicos e especiação. Poluição da água; principais fenômenos poluidores da água: contaminação; eutrofização; assoreamento; acidificação. Uso de organismos como

indicadores de qualidade de água. Efeitos de parâmetros físico-químicos na mobilidade e biodisponibilidade de poluentes aquáticos. Química da atmosfera e conceitos de poluição do ar. Composição da atmosfera; Reações de interesse na atmosfera: ciclos atmosféricos. Estratificação da atmosfera. Fontes de emissões naturais e antropogênicas; poluição da atmosfera. Características dos poluentes; processos de emissão. Efeitos dos poluentes. Mudanças climáticas: efeito estufa, inversão térmica, chuva ácida, destruição da camada de ozônio. Controle de emissões atmosféricas. Tratado de Kyoto. Mercado de carbono. Química do Solo e conceitos de poluição edáfica. Composição do solo: fase sólida, líquida e gasosa. Propriedades físicas e químicas; Interações solo-planta. Usos dos solos. Manejo de solo e atividades antrópicas. Danos ao solo (físicos, químicos e biológicos). Mecanismos de contaminação. Áreas contaminadas. Técnicas de remediação de solos contaminados. Resíduos. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e industriais.

Bibliografia:

ANDREWS, J.E., BRIMBLECOMBE, P, JICKELLS, T.D., LISS, P.S., REID, B. An introduction to environmental chemistry. 2nd.Ed. Wiley-Blackwell Ed. 2003. 318p.

BAIRD, C; CANN, M.C. Química ambiental. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 844p.

GIRARD, J. Principles of environmental chemistry. Estados Unidos da América: James and Bartlett Publishers, 2005. 677p.

FAVERO, L. Introdução à química da atmosfera: ciência, vida e sobrevivência. 1ª. Ed. LTC Ed. 2009. 420p.

HAIDER, K., SCHAFFER, A. Soil biochemistry. Science Publishers. 2009. 129p.

HILL, M.K. Understanding environmental pollution. 2nd Ed. Cambridge Univ. Press. New York, NY. 2004. 486p.

HITES, R.A. Elements of environmental chemistry. John Wiley & Sons. 2007. 215p.

MANAHAN, S.E. Química ambiental. 9ª. Ed. Bookman. 2013. 912p.

ODUM, H.T. (Ed). Heavy metals in the environment. Using wetlands for their removal. John Willey & Sons, Inc. New York. 2000. 326p.

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.A. Introdução à química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.

SCHROEDER, P.A. Clays in the critical zone. Cambridge Univ. Press. New York. NY. 2018. 256p.

SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W.M. Química ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 334p.

SPARKS, D. Environmental soil chemistry. 2nd. Ed. Elsevier Science. 2003. 352p.

STEGMANN, R.; BRUNNER, G.; CALMANO, W.; MATZ, G (Eds.). Treatment of contaminated soil. Springer. Berlin. 2001. 658p.

TAN, K.H. Principles of soil chemistry. CRC Press. 2010. 390p.

VIVO, B.; BELKLIN, H.; LIMA, A. Environmental geochemistry site characterization, data analysis and case histories. (Elsevier). The Netherlands. 2008. 429p.

WRIGHT, J. Environmental chemistry. Routledge Press. 2005. 433p.

* Recuperação de Áreas Degradadas (Cód. AKP8060; 4 créditos)

Professora: Mirian Cristina Gomes Costa

Ementa: Conceituação e caracterização de áreas degradadas. Conhecimento de propriedades químicas e mineralógicas do solo para caracterização de áreas degradadas. Conhecimento de propriedades físicas do solo para caracterização de áreas degradadas. Conhecimento de propriedades biológicas do solo para caracterização de áreas degradadas. Atividades de mineração – Drenagem ácida de rochas; Avaliação da Drenagem ácida de rochas; Técnicas de recuperação em áreas de mineração. Atividades agrosilvipastoris - Tipos de degradação relacionadas à agricultura; Práticas de recuperação para áreas agrícolas degradadas; Tipos de degradação relacionadas à silvicultura; Práticas de recuperação para áreas de silvicultura degradadas; Tipos de degradação relacionadas à pecuária; Práticas de recuperação para áreas de pecuária degradadas. Princípios de ecologia aplicados aos processos de RAD. Principais estratégias de RAD. Avaliação e monitoramento de processos de RAD. Noções sobre EIA, RIMA e PRAD. Aspectos políticos e de legislação sobre RAD. Linhas de pesquisas em RAD.

Bibliografia:

ARAÚJO, G.H.S.; ALMEIDA, J.R.; GUERRA, A.J.T. Gestão ambiental de áreas degradadas. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 322p.

BRONICK, C.J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. Geoderma, Amsterdan, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005.

D'ANTONIO, C.; MEYERSON, L.A. Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: A synthesis. Restoration Ecology, Oxford, v. 10, n. 4, p. 703-713, 2002.

DEMERS, I.; FINCH, I.; EL-AMMOURI, E. Use of activated silica sol as a floculant in the treatment of acid mine drainage to promote sludge stability. Minerals Engineering, Amsterdan, v. 22, p. 506-512, 2009.

DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1988. 251p.

FERNANDES, H.M.; FRANKLIN, M.R. Assessment of acid rock drainage pollutants release in the uranium mining site of Poços de Caldas - Brazil. Journal of Environmental Radioactivity, Amsterdan, v. 54, p. 5-25, 2001.

GALATO, S.L. et al. Emprego de coberturas secas no controle da drenagem ácida de mina – estudos em campo. Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 229-236, 2007.

GAZEA, B.; ADAM, K.; KONTOPOULOS, A. A review of passive systems for the treatment of acid mine drainage. Minerals Engineering, Amsterdan, v. 9, n. 1, p. 23-42, 1996.

GRAHAM, L.L.B.; PAGE, S.E. Artificial bird perches for the renegeration of degraded tropical peat swamp forest: A restoration tool with limited potential. Restoration Ecology, v. 20, n. 5, p. 631-637, 2012.

GUERRA, A.J.T. JORGE, M.C.O. Degradação dos solos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2014. 320p.

GUERRA, A.J.T.; JORGE, M.C.O. Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. Oficina de Textos, 2013. 192p.

HOLANDA, F.S.R. et al. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.

MARTINS, S.V. Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados. 1ª ed. Viçosa: UFC, 2012. 293p.

MARTINS, S.V. Recuperação de Áreas Degradadas: Ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. Viçosa: UFV, 2009. 270p.

MELLO, J.W.V.; DIAS, L.E.; CORRÊA, M.L.T. Drenagem ácida de rochas: Avaliação do Potencial de ocorrência, mitigação e revegetação de substratos sulfetados. In: CURI, N. et al. Tópicos Especiais em Ciência do Solo v. III. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. p. 401-430.

NOVAIS, R.F. et al. Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.

PRASAD, M.N.V.; FAVAS, P.J.C.; MAITI, S.K. Bio-geotechnologies for mine site rehabilitation. Elsevier, 2018. 730p.

RIVERA, D.; JÁUREGUI, B.M.; PECO, B. The fate of herbaceous seed during topsoil stockpiling: Restoration potential of seed banks. Ecological Engineering, Amsterdan, v. 44, p. 94-101, 2012.

SILVA, S.R. et al. Caracterização de rejeito de mineração de ouro para avaliação de solubilização de metais pesados e arsênio e revetação local. Revista Brasileira de Ciência do solo, Viçosa, v. 28, p. 189-196, 2004.

YANG, L. et al. Influence of super absorbent Polymer in soil water retention, seed germination and plant survivals for rocky slopes eco-engineering. Ecological Engineering, Amsterdan, v. 62, p. 27-32, 2014.

YOSHII, T. et al. Salinity in soils and tsunami deposits in areas affected by the 2010 Chile and 2011 Japan tsunamis. Pure and Applied Geophysics, Basel, v. 170, p. 1047-1066, 2013.

* Relações Solo-Água-Planta (Cód. ADP7100; 3 créditos)

Professor: Claudivan Feitosa de Lacerda

Ementa: O sistema solo-planta-atmosfera. Mecanismos de transferência de água no sistema. Formas de translocação de minerais e substâncias orgânicas na planta. Análise da influência da disponibilidade hídrica e do excesso de sais no solo sobre os processos fisiológicos ligados ao crescimento e desenvolvimento das culturas.

Bibliografia:

FERREIRA, L.G.R. Fisiologia vegetal: Relações Hídricas. 2ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010, 137p.

GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F.; GOMES-FILHO, E. Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCTSal, 2016. 510p.

KRAMER, P.J.; BOYER, J.S. Water relations of plants and soils. Academic Press, San Diego, 1995.

KIRKAM, M.B. Principles of soil and plant water relations. Academic Press, 2014, 576p.

LACERDA, C.F. Relações Solo-Água-Planta (Apostila). Departamento de Engenharia Agrícola/UFC, 2004. 105p

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3rd ed. London: Academic Press, 2011, 552p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Tradução: Divan Junior, A.M. et al. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

PIMENTEL, C. A relação da planta com a água, Seropédica, RJ: Edur, 2004. 191p.

* Salinidade do Solo e Qualidade de Água para Irrigação (Cód. ADP7300; 3 créditos)

Professor: Fernando Felipe Ferreyra Hernandez

Ementa: Parâmetros de avaliação da qualidade da água de irrigação e da solução do solo. Unidades e transformações. Classificação e interpretação. Solos afetados por sais: origem, processos de acumulação e distribuição dos sais no perfil. Classificação: solos salinos, sódicos e salinos sódicos, características e problemas. Os efeitos da salinidade, infiltração e toxicidade de íons específicos sobre o desenvolvimento das plantas. Manejo e recuperação de solos afetados por sais.

Bibliografia:

AYERS, R.S.; WESCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H.R. GHEYI, J.F. de MEDEIROS e F.A.V. DAMASCENO. Estudos FAO 29: Irrigação e Drenagem, Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.

BERNARDO, S; MANTOVANI, E.C.; SOARES, A.A. Manual de Irrigação. 8. ed. Viçosa: UFV, 2008, 625p.

GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F.; GOMES-FILHO, E. Manejo da Salinidade na Agricultura: estudos básicos e aplicados. 2a ed. Fortaleza: INCTSal, 2016. 510p.

GUPTA, S.K.; GOYAL, M.R. Soil salinity management in agriculture: technological advances and applications. Apple Academic Press, 2017. 412p.

RHOADES, J.; KANDIAH, A.; MASHALI, A.M. Uso de águas salinas para produção agrícola. Tradução de H.R. GHEYI, J.R. SOUSA e J.E. QUEIROZ. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 48).

* Sistema de Informações Geográficas (Cód. ADP7360; 3 créditos)

Professor: Adunias dos Santos Teixeira

Ementa: Conceitos de SIG. Estrutura Geral de um SIG. Representação Computacional de Dados Geográficos. Modelagem. Sistema de Posicionamento Global - Global Positioning System (GPS). Sistemas de Coordenadas Geográficas e Projeções. Fontes de Dados em SIG. Digitalização. Integração entre Sensoriamento Remoto e SIG. Geo-Estatística: Aplicações em Agronomia, Engenharia Agrícola; Irrigação e Drenagem e Pesca, Recursos Hídricos e Ambientais. Software Aplicado aos SIG.

Bibliografia:

ASSAD, E.D.; SANA, E.E. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. EMBRAPA, 1998, 434p.

BONHAM-CARTER G.F. Geographic information system for geoscientists: modelling with GIS, New York: Pergamon/Elsevier Sci. Inc., 1997, 398p.

BURROUGH, P.A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford: Claredon Press, 1993, 194p.

CRÓSTA, A.P. Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto, Campinas: UNICAMP, Instituto de Geociências, 1992. 170p.

ESRI Understanding GIS: the ARC/INFO method. New York: John Wiley & Sons, 1997. (ISBN: 1-86242-033-5).

MENDES, C.A.B.; CIRILO, J.A. Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação. Porto Alegre: ABRH, 2001, 536p.

ISAAKS, E.H. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press, 1989, 561p.

MAGELLAN SYSTEMS CORPORATION. User Guide for the Magellan GPS ProMARK X and the Magellan ProMARK X-CP, 1995, 60p.

MAGELLAN SYSTEMS CORPORATION. MSTAR professional GPS software: user's guide Version 2. 1997. 160p.

SALAS, J.D.; DELLEUR, J.W.; YEVJEVICH, V.; LANE, W.L. Applied modeling of hydrologic time series. Water Resources Publications, LLC, 1997, 484p.

* Tópicos Especiais em Ciência do Solo I (Cód. AKP7222; 1 crédito)

Professor: Professores do Programa, bem como os professores visitantes, estão habilitados a lecionar a disciplina.

Ementa: Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas importantes para a formação global do estudante, não abordados nas disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Bibliografia: A depender do conteúdo a ser ministrado.

* Tópicos Especiais em Ciência do Solo II (Cód. AKP7244; 2 créditos)

Professor: Professores do Programa, bem como os professores visitantes, estão habilitados a lecionar a disciplina.

Ementa: Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas importantes para a formação global do estudante, não abordados nas disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Bibliografia: A depender do conteúdo a ser ministrado.

* Tópicos Especiais em Ciência do Solo III (Cód. AKP7266; 3 créditos)

Professor: Professores do Programa, bem como os professores visitantes, estão habilitados a lecionar a disciplina.

Ementa: Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas importantes para a formação global do estudante, não abordados nas disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Bibliografia: A depender do conteúdo a ser ministrado.

COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS

* MESTRADO

Estágio de Docência I (Cód. AKP0122; 4 créditos) Exame de Proficiência em Língua Inglesa (Cód. AKP0106; 1 crédito) Exame de Qualificação (Cód. AKP0047; 1 crédito) Dissertação (Cód. AKP7999; 6 créditos)

* DOUTORADO

Estágio de Docência II (Cód. AKP0207; 4 créditos)
Estágio de Docência III (Cód. AKP0224; 4 créditos)
Exame de Proficiência em Língua Inglesa (Cód. AKP5555; 1 crédito)
Defesa do Projeto de Tese (Cód. AKP8016; 1 crédito)
Exame de Qualificação (Cód. AKP6666; 1 crédito)
Tese (Cód. AKP8999; 12 créditos)

É importante dar destaque às experiências inovadoras que ocorrem por meio da oferta de cursos ofertados por professores de universidades parceiras. Nos cursos são abordados temas que não fazem parte das especialidades dos docentes do PPG em Ciência do Solo e, assim, há ampliação dos temas abordados em disciplinas cursadas pelos pós-graduandos do Programa. Aqui cabe ressaltar o cuidado do Programa também com a formação do quadro docente, visto que se estimula constantemente à reciclagem quanto aos aspectos das atividades da docência, da pesquisa e da extensão – inclusive, no Planejamento Estratégico para o quadriênio 2021-2024, o Programa contemplou ações específicas à formação docente (por exemplo, promoção de cursos, palestras, estágios de pós-doutoramento etc.).

Outro aspecto importante é o da inovação na formação dos alunos do Programa, estimulando professores recém-ingressos no corpo docente para que elaborem disciplinas que ainda não constam na estrutura curricular no Programa. Essa prática também permite ampliar os temas em Ciência do Solo, aproveitando a visão e a experiência de professores com conhecimentos em temas mais diversificados. Nesse sentido, a participação dos bolsistas de pós-doutorado também é incentivada, principalmente para aqueles cujas bolsas permitem a participação em sala de aula, sempre sob a supervisão do professor responsável pela disciplina. Essas iniciativas são consideradas inovadoras, pois proporcionam a transmissão de conhecimentos sobre técnicas específicas utilizadas por esses jovens pesquisadores, até mesmo em suas experiências adquiridas durante o doutorado sanduíche, o que também serve como atrativo para que os pós-graduandos do Programa busquem fazer parte de seu doutorado fora do país. Também com o objetivo de chamar a atenção dos doutorandos para o sanduíche no exterior, recém-doutores que fizeram parte do doutorado fora do país têm sido convidados para palestras em que relatam aos alunos do Programa suas experiências durante o intercâmbio.

Palestras são ministradas na disciplina Seminários ou em simpósios específicos como forma de orientar os pós-graduandos sobre temas importantes para a formação em nível de pós-graduação. Dentre os temas dessas palestras, destaque é dado ao Guia de Normalização para dissertações e teses da biblioteca da UFC, orientações sobre as ferramentas de busca de artigos científicos na página Periódicos CAPES, normas de redação científica, bem como os problemas relacionados ao plágio. A partir da realização do I Workshop de Inovação do Centro de Ciências Agrárias da UFC, ocorrido no ano de 2017, a relação entre a pós-graduação e a inovação tecnológica passou a ser um dos temas discutidos no âmbito da disciplina Seminários.

Ainda no contexto da disciplina Seminários, os pós-graduandos são estimulados a discutir as pesquisas que estão sendo realizadas mundo afora sobre diversos temas em Ciência do Solo, treinando a leitura, a análise e a discussão a respeito de trabalhos realizados em diferentes locais do mundo e publicados em artigos internacionais. Os alunos também são engajados na apresentação de seminários, situação em que treinam a apresentação pública e a discussão de diversos temas em Ciência do Solo.

Atenção também é dada à prática docente em nível superior, com as atividades acadêmicas Estágio em Docência I, II e III. Nessas atividades os pós-graduandos têm a experiência de acompanhar o professor em sala de aula, para atividades de ensino junto à graduação. Durante essas disciplinas, sob a supervisão do orientador, os pós-graduandos têm o contato com a prática de ensino em Ciência do Solo, o que é importante para a formação pedagógica, visto que muitos egressos irão atuar com ações de docência.

Quadro de docentes

Com relação aos docentes, a formação é bastante diversificada, permitindo ao Programa abordagem multidisciplinar na formação dos recursos humanos e nas pesquisas com solos no contexto ambiental. A seguir estão apresentadas informações sobre o quadro docente:

1. Adriana Guirado Artur

Dra. em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2011

Lotação: Pós-Doutoranda do Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Biogeoquímica de Manguezais, Solos de Ambientes Costeiros e Gases de Efeito Estufa, Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas

Fone: (85) 3366 9732. E-mail: driguirado@yahoo.com.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4848583281701991

2. Adunias dos Santos Teixeira

Dr. em Engenharia Agrícola e Biossistemas, pela University of California - Davis, em 2000

Lotação: Departamento de Engenharia Agrícola/CCA/UFC

Área de estudo: Engenharia Agrícola, Geoprocessamento, Agricultura de Precisão,

Manejo de Irrigação e Otimização

Fone: (85) 3366 9760. E-mail: <u>adunias@ufc.br</u>

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/9646492923898649

3. Arthur Prudêncio de Araújo Pereira

Dr. em Ciências, pela ESALQ/USP, em 2018

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC Área de estudo: Microbiologia e Biotecnologia do Solo Fone: (85) 3366 9692. E-mail: arthur.prudencio@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/9617979078532508

4. Carlos Tadeu dos Santos Dias

Dr. em Agronomia (Estatística e Experimentação Agronômica), pela ESALQ/USP, em 1996

Lotação: Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Estatística e Experimentação Agronômica

Fone: (85) 3366 9688. E-mail: ctsdias@usp.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5072133224529810

5. Claudivan Feitosa de Lacerda

Dr. em Ciências Agrárias (Fisiologia Vegetal), pela UFV/MG, em 2000

Lotação: Departamento de Engenharia Agrícola/CCA/UFC

Área de estudo: Fisiologia de Plantas Cultivadas, Nutrição Mineral de Plantas

Fone: (85) 3366 9127. E-mail: cfeitosa@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4576414337840820

6. Fernando Felipe Ferreyra Hernandez

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 1978

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Química do Solo, Fertilidade do Solo e Adubação

Fone: (85) 3366 9451. E-mail: ferrey@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpg.br/5226379722484971

7. Helon Hébano de Freitas Sousa

Dr. em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2014

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Química e Fertilidade do Solo Fone: (85) 3366 9453. E-mail: hhfsousa@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0260028844768887

8. Jaedson Cláudio Anunciato Mota

Dr. em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2010

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Física do Solo, Manejo de Solo e Água, Gênese e Morfologia do Solo

Fone: (85) 3366 9119. E-mail: jaedson.mota@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8093550412785010

9. Joaquim Albenísio Gomes da Silveira

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 1985 Lotação: Departamento de Biologia e Bioquímica Molecular/CC/UFC Área de estudo: (Agronomia) Fisiologia de Plantas, (Ciências Biológicas) Metabolismo do

estresse abiótico

Fone: (85) 3366 9821. E-mail: silveira@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6073841207993010

10. Julius Blum

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2012

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Uso de Resíduos na Agricultura, Qualidade de Solo, Ciclagem de

Nutrientes

Fone: (85) 3366 9452. E-mail: jblum@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6799286985008906

11. Márcio Cleber de Medeiros Corrêa

Dr. em Agronomia (Produção Vegetal), pela UNESP - Jaboticabal, em 2004

Lotação: Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC

Área de estudo: Nutrição e Adubação de Fruteiras, Aproveitamento de Resíduos

Agroindustriais

Fone: (85) 3366 9674. E-mail: mcleber@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/7844586539994829

12. Maria Eugenia Ortiz Escobar

Dra. em Ciências Agropecuárias - Manejo de Solos e Águas, pela Universidad Nacional de Colombia, em 2003

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Química e Fertilidade do Solo, Química Ambiental, Manejo e

Conservação do Solo

Fone: (85) 3366 9693. E-mail: mariaeugenia@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0354607134470549

13. Mirian Cristina Gomes Costa

Dra. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2005

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Recuperação de Áreas Degradadas; Manejo e Conservação do Solo

Fone: (85) 3366 9121. E-mail: mirian.costa@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpg.br/8973547754946152

14. Paulo Furtado Mendes Filho

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2004

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Agronomia – Microbiologia e Bioquímica do Solo, Microbiologia

Ambiental

Fone: (85) 3366 9454. E-mail: mendes@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5863752574893088

15. Raimundo Nonato de Assis Júnior

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 1995

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Física do Solo, Manejo e Conservação do Solo

Fone: (85) 3366 9691. E-mail: assisjr@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1053807209228315

16. Raul Shiso Toma

Dr. em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2012

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Gênese, Morfologia e Classificação dos Solos, Micropedologia

Fone: (85) 3366 9120. E-mail: raulstoma@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4361739592184749

17. Ricardo Espíndola Romero

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2003

Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC

Área de estudo: Gênese, Morfologia e Classificação dos Solos, Mineralogia do Solo

Fone: (85) 3366 9456. E-mail: reromero@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8092455930947951

18. Rosilene Oliveira Mesquita

Dra. em Ciências Agrárias/Fisiologia Vegetal, pela UFV, em 2013

Lotação: Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC Área de estudo: Fisiologia de Plantas Cultivadas

Fone: (85) 3366 9675. E-mail: rosilenemesquita@gmail.com

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5159843923658602

19. Thales Vinícius de Araújo Viana

Dr. em Irrigação e Drenagem, pela ESALQ/USP, em 2001

Lotação: Departamento de Engenharia Agrícola/CCA/UFC

Área de estudo: Engenharia Agrícola, Irrigação e Drenagem, Manejo da Irrigação, Biofertirrigação, Evapotranspiração, Estresse Hídrico, Agrometeorologia e Sistemas

Automáticos de Coleta de Dados

Fone: (85) 3366 9765. E-mail: thales@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1049903075813062

20. William Natale

Dr. em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 1993

Lotação: Departamento de Fitotecnia/CCA/UFC Área de estudo: Nutrição e Adubação de Fruteiras

Fone: (85) 3366 9698. E-mail: natale@ufc.br

Link para o currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0618605154638494

INFRAESTRUTURA

O PPG em Ciência do Solo conta com infraestrutura suficiente para atender praticamente todas as demandas relativas às atividades de ensino e pesquisa a que se propõe realizar. A seguir estão descritos os ambientes que atendem os docentes e estudantes do Programa:

- 1.LABORATÓRIO DE FERTILIDADE DO SOLO dispõe de área de 46,92 m². É destinado às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, contando com os seguintes equipamentos: agitador de erlenmeyers, sistema de pipetagem automática, fotocolorímetro, balança de torção, estufas de secagem, centrífugas e destiladores elétrico, de vidro TECNAL e de coluna PERMUTION com resinas trocadoras de íons, potenciômetros, condutivímetros, blocos digestores para análises em tecido vegetal e similares, balanças analíticas, destilador Kjeldahl, bombas de vácuo, moinho mecânico TECNAL para material vegetal e similares, placas aquecedoras, placa de biodigestão para amostras de solo e plantas, destilador de água com resistência elétrica, deionizador PERMUTION com controle automático de concentração salina, barriletes de PVC para água destilada e soluções hidropônicas, reagentes e vidraria em geral.
- 2. LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO ocupa área de 58,06 m² e é destinado às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, contando com os seguintes equipamentos: estufas de secagem e esterilização, estufas de crescimento microbiano, refrigeradores, cromatógrafo de fase gasosa para determinação da atividade da nitrogenase, autoclaves, centrífugas, placas aquecedoras, potenciômetros, contador eletrônico de colônias microbianas, balança eletrônica de precisão, câmara asséptica para manipulação de microrganismos, microscópios e estereoscópios óticos dotados de equipamento para microfotografia, agitadores de tubos e erlenmeyers e destilador.
- 3. LABORATÓRIO DE FÍSICA DO SOLO dispõe de 77,83 m² e destina-se às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, contando com os seguintes equipamentos: computadores para a coleta e armazenamento de dados, medidor da permeabilidade do solo ao ar, dinamômetros para a medição da resistência tênsil de agregados, conjuntos extratores de Richards, dispersores de solo, vibradores elétricos para tamisação de solo, osciladores vertical para análise de agregados, penetrômetros, instrumentos para determinação da densidade do solo pelo método da escavação (areia e balão de borracha), sondas de nêutrons e de capacitância, aparelhos de Casagrande, compressores para atomização de amostras de solo, estufas de secagem, balanças eletrônicas de precisão, tensinfiltrômetros, amostradores de solo do tipo Uhland, trados (de rosca, holandês e de caneco), conjunto de funis de placa porosa (funis de Haines), balança de barra tríplice, dessecadores, conjuntos de tamises para análise granulométrica, cilindros concêntricos para determinação da infiltração da água no solo, conjunto de cilindros para determinação de condutividade hidráulica do solo saturado, vidrarias diversas.
- 4. LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO SOLO com área de 78,40 m², é destinado às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, contando com os seguintes equipamentos: estufas de secagem, fotocolorímetro, fotômetro de chama, potenciômetros, condutivímetros, destilador de Kjeldahl, destilador de água, balanças analíticas, moinhos para trituração de amostras de solo e planta, centrífugas, bomba de vácuo,

mesa agitadora, refrigerador e freezer, espectrofotômetro de absorção atômica com impressora, espectrofotômetro de plasma induzido por argônio (ICP/OES), forno de grafite, analisador elementar (CHNS) e forno de microondas.

- 5. LABORATÓRIO DE FOTOPEDOLOGIA com área de 38,89 m², é destinado às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão, contando com os seguintes equipamentos: teodolito, estereoscópios de espelho, estereoscópios de bolso, tecnígrafo, pranchetas com banquetas, planímetros, hachurador, pantógrafo, curvímetros, altímetros, aparelhos GPS (Global Position System) de marca GARMIN, clinômetros de Abney, mesa digitalizadora SUMMASKETCH III, micromputadores para a utilização em laboratório de geoprocessamento.
- 6. LABORATÓRIO DE MANEJO DE SOLOS ocupa área de 58,34 m² e é destinado ao desenvolvimento dos programas de ensino e pesquisa previstos nas atividades curriculares dos estudantes dos cursos de graduação em Agronomia (monografias e programas de iniciação científica) e de pós-graduação (dissertações ou teses). O laboratório conta com infraestrutura física necessária para seu funcionamento e com os seguintes equipamentos: fotocolorímero, balanças (analítica e semianalítica), estufa de secagem e esterilização, bomba de vácuo, destilador elétrico de água, ultrapurificador de água Milli-Q, coluna deionizadora, pHmetro, condutivímetro, destilador Kjeldahl, mesa agitadora, centrífuga, refrigerador, freezer e penetrômetro.
- 7. LABORATÓRIO METABOLISMO DO ESTRESSE DE PLANTAS destinado às atividades de Ensino (graduação de pós-graduação) e Pesquisa, contando com diversos equipamentos, destacando-se: espectrofotometro UV-visivel, fotômetro de chama, câmara de crescimento de plantas, centrífuga refrigerada, osmômetro, medidor central com eletrodos seletivos de íons (Ca⁺², K⁺, Na⁺, Cl⁻, NO₃₋), máquina de gelo, sistema completo de eletroforese de proteínas, RNA e DNA, casa-de-vegetação, freezer -85 °C e HPLC.
- 8. LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO tem área construída de 135,62 m² e está instalado nas dependências do Departamento. de Engenharia Agrícola (Centro de Ciências Agrárias); é destinado às atividades de pesquisa e pós-graduação. Possui os seguintes equipamentos: Um par de GPS Receptor, um conjunto de Scanner Plotter AO, 01 Impressora laser Cor, 01 Impressora laser PB, 01 Projetor Multimídia, 10 Computadores e os seguintes Softwares ArcView 9.1, Spatial Analyst 9.1, Network Analyst, Image Analysis p/ ArcGIS 9.1, ENVI + IDL, ER Mapper PC for Education, Windows XP, office Aluno/Professor, AutoCAD 2007 Educacional.
- 9. LABORATÓRIO DE PEDOLOGIA ocupa área de 57,75 m² e destina-se ao desenvolvimento dos programas de ensino e pesquisa previstos nas atividades curriculares dos estudantes dos cursos de graduação em Agronomia (monografias e programas de iniciação científica) e de pós-graduação (dissertações ou teses). O laboratório conta com toda a infraestrutura física necessária para o seu funcionamento e com os seguintes principais equipamentos: microcomputador, balanças, estufa de secagem, bomba de vácuo, destilador, pHmetro, condutivímetro, centrífuga, refrigerador, agitador e, com o apoio do CNPq (CASADINHO) foi adquirido um microscópio petrográfico.

Com a criação do curso de Doutorado em 2011, foi aprovada a obra para reforma e ampliação do Departamento de Ciências do Solo. A obra, que ocorreu no período de 2012 a 2018, resultou na melhoria dos laboratórios já existentes, na criação de um laboratório novo de NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS (com área de 18 m2), além de nova sala de capelas (39,44 m²) e nova sala de equipamentos (39,20 m²). Na nova sala de equipamentos, estão instalados o espectrômetro de absorção atômica, ICP-OES, forno de grafite e um analisador CHN.

O Programa está ligado à Rede Nacional de Pesquisa e Ensino (RNP) via Internet e e-mail. As duas salas destinadas aos alunos de mestrado e doutorado dispõem de quatro computadores e uma impressora, sendo que três computadores e uma impressora foram adquiridos em 2014. Parte dos laboratórios também dispõe de computadores e impressoras que são utilizados pelos estudantes. Os professores que integram o corpo docente do curso dispõem, individualmente, de computadores com impressoras. A Coordenação do Curso dispõe de dois computadores, impressora e máquina copiadora.

Ainda a respeito dos computadores disponíveis no Programa, todos estão interligados (rede) à internet por fibra ótica ao computador central da Universidade Federal do Ceará (Secretaria de Tecnologia da Informação - STI). As salas de estudo dos pós-graduandos e os laboratórios possuem sistema de internet sem fio. Há disponibilidade de 27 computadores e impressoras no Laboratório de Informática do CCA e o Laboratório de Geoprocessamento possui 10 computadores com 2 impressoras e um conjunto de Scanner Plotter AO. A maioria dos estudantes possui notebook que tem acesso à internet pelo modo wireless.

A página do Programa na internet (www.ppgsolos.ufc.br) foi criada com apoio da Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) e do setor de informática da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da UFC. A criação da versão da página em inglês foi feita pela coordenação do Programa que também atua constantemente na atualização da página.

Em 2018 foi criada uma página do Programa nas redes sociais (Facebook); em 2019, após o Programa participar da organização da V Reunião Nordestina de Ciência do Solo, realizada em Fortaleza-CE, a página do evento no Instagram foi convertida em página do Programa (ppgcienciadosoloufc), ampliando a divulgação das atividades promovidas pelo PPG junto ao público interessado na Ciência do Solo. Divulgações também são feitas nas páginas do Departamento de Ciências do Solo (www.dcscca.ufc.br/ e do Centro de Ciências Agrárias da UFC (www.cca.ufc.br).

O Programa usa diretamente a Biblioteca Central do Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará que está localizada na área física do Centro de Ciências Agrárias. Os alunos do curso têm, portanto, acesso funcional direto às facilidades da referida biblioteca. Em termos de estruturação, a Biblioteca Central possui salões de estudo climatizados, computadores disponíveis para consulta ao catálogo eletrônico, salas de estudo em grupo, espaço para exposições, auditório para eventos, laboratório para treinamento, salas de vídeo, computadores disponíveis para acesso à internet, cobertura wireless, condições de acessibilidade e reprografia. No que diz respeitos aos serviços, a Biblioteca Central disponibiliza atendimento por e-mail, atendimento remoto via videoconferência, comutação bibliográfica, consulta local, cursos e treinamentos (apresentados aos alunos do PPGCS nos Seminários), ficha catalográfica, empréstimo

domiciliar, livros livres, normalização de trabalhos acadêmicos e templates, recebimento e divulgação de dissertações, teses e monografias, serviços online e serviços para pessoas com deficiência.

Atualmente, a Biblioteca Central dispõe, para uso de professores e alunos do PPGCS, de um acervo com aproximadamente 900 títulos de livros relacionados com a ciência do solo e aproximadamente 2.000 títulos de livros relacionados com as áreas de fitotecnia, zootecnia, nutrição de plantas, fitossanidade, engenharia agrícola e economia rural. A biblioteca dispõe também de grande número de periódicos com assinaturas atualizadas e que contemplam todas as áreas de ciências e tecnologia. Os principais títulos disponíveis na biblioteca de Ciências e Tecnologia da UFC, relacionados à área de Ciências Agrárias e especificamente de Solos são: Acta Agronomica; Advances in Agronomy; Advances in Water Resources; Agricultural Engeneering; Agricultural and Forest Meteorology; Agriculture Ecosystems & Environment; Agronomy Journal; American Mineralogist; The American Naturalist; The Analytica Chimica Acta; Analytical Abstracts; Analytical Biochemistry; Analytical Chemistry; Annual Review of Microbiology; Annual Review of Plant Physiology; Aridlands Newsletter; Australian Journal of Chemistry; Australian Journal of Agricultural Research; Australian Journal of Experimental Research; Australian Journal of Soil Research; Bibliografy of Agronomy; Biochemistry of Agronomy; Bioscience; Biotechnology and Biochemistry; Bioscience -American Institute of Biological Science; Botanical Journal of the Linnean Society; Chemical Abstracts; Ciência Rural; Científica; The Canadian Entomologist; Ciência Agronômica; Communications in Soil Science and Plant Analysis; Contributions to Mineralogy and Petrology; Crop and Horticultural Science; Crop Science; Ecology; Economic Botany; Environmental Entomology; Euphytica; Eurasian Soil Science; European Journal of Soil Science; Experimental Agriculture; Geographical Abstracts; Geo Abstracts - B - Climatology and Hidrology; Grassland and Forage Science; Hortscience -American Society for Horticultural Research; Hydrology; The Indian Journal of Agricultural Science; The International Geology Review; The International Journal of Remote Sensing; Journal of Agricultural Engeneering Research; Journal of American Chemical Society; Journal of American Society for Horticultural Science; Journal of American Water Works Association; Journal of Animal Science; Journal of Applied Ecology; Journal of Chemical Society - Chemical Communications; Journal of Colloid and Interface Science; Journal of Ecology; Journal of Environmental Quality; Journal of the Geological Society; Journal of Horticultural Science; Journal of Irrigation and Drainage Engeneering; Journal Soil Science Society of America; Journal of Soil and Water Conservation; Journal of Soil Science; Journal of Plant Nutrition; Journal of the Science of Food and Agriculture; Nature; New Zealand Journal of Crop and Horticulture Science; New Zealand Journal of Soil Science; Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira -EMBRAPA; Pesticide Science; Phytochemistry - The International Journal of Plant Biochemistry; Photogrametric Engeneering and Remote Sensing; Plant and Soil -International Journal on Plant-Soil Relationships; Revista Brasileira de Ciência do Solo -SBCS; Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal; Revista Ceres; Revista de Ciências Agropecuárias; Revista do Setor de Ciências Agrárias; Revista Theobroma; Science -American Association for the Advancement of Science; Scientific American; Silvicultura; Soil Water and Conservation News; Soil Science; Soil Survey Horizons; Transactions of the ASAE; Water, Air, and Soil Pollution; Water Resources Bulletin; Water Resources Research; Weed Research; e Weed Science.

Para uso por alunos e professores, o Programa mantém um acervo de livros (100 títulos-textos), dissertações, relatórios técnicos, relatórios de levantamentos de solos, anais e resumos de Congressos Brasileiros de Ciência do Solo e de Reuniões Brasileiras de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, além de periódicos obtidos por assinaturas ou doações. Vale destacar que a maior parte das dissertações e teses defendidas no PPGCS estão divulgadas na página do Programa na internet (http://www.ppgsolos.ufc.br/index.php/pt/)

O Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo conta com infraestrutura para a parte administrativa, com uma sala para a secretaria (23,77 m²), sala do coordenador (12,52 m²), sala de arquivos (10,11 m²) e auditório (117,51 m², 115 assentos). Os professores do Departamento de Ciências do Solo, bem como os docentes de outros departamentos que compõem o programa, estão alocados em salas onde podem realizar seus trabalhos de escritório (com área variando de 11 a 12 m²). Os pósgraduandos possuem duas salas climatizadas no Departamento de Ciências do Solo, cada uma com 39,44 m², nas quais podem guardar seus materiais pessoais em armários com chave, bem como realizar atividades relacionadas às suas dissertações e teses que envolvem análises de dados, pesquisa bibliográfica e redação científica.

Para realização de atividades experimentais, o programa possui três casas de vegetação (90,32 m², 65,33 m² e 77,26 m²), uma casa de secagem e preparo de amostras de solos e de tecidos vegetais (76,70 m²), e conta com três fazendas e a central analítica (http://www.centralanalitica.ufc.br) pertencentes à Universidade Federal do Ceará. O Centro de Ciências Agrárias disponibiliza transporte (veículos de passeio, ônibus e micro-ônibus) para viabilizar o acesso de pós-graduandos às fazendas, contribuindo para a realização de atividades de campo. Esforços estão sendo empreendidos por docentes do programa para renovação das estruturas das casas de vegetação.

Graças às parcerias estabelecidas pelo corpo docente, o Programa também conta com áreas de campo da Embrapa Agroindústria Tropical e Embrapa Caprinos e Ovinos para realização de atividades experimentais. Áreas agrícolas de empresas privadas, como a Dicoco e Nutrilite, também têm sido utilizadas pelo PPGCS para realização de atividades experimentais. Novos estudos serão iniciados em área de produção silvicultural em parceria com a empresa Jacaúna.

Os recursos financeiros para realização das pesquisas são provenientes de projetos aprovados por pesquisadores junto às agências públicas de fomento, tais como CAPES, CNPq e FUNCAP, bem como de projetos aprovados junto ao setor privado financiando, principalmente, atividades de campo. Os recursos do PROAP destinados ao PPGCS têm sido utilizados, principalmente, para o atendimento de demandas necessárias para o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa: diárias de campo; reagentes; vidrarias e outros materiais de consumo diversos.

PRODUTOS

Trabalho de conclusão (Tese e Dissertação)

O Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo prima pela qualidade das dissertações e teses defendidas no programa. O corpo docente e os estudantes têm o

entendimento de que o trabalho de conclusão do curso é importante por, dentre outros aspectos, coroar todos os esforços empreendidos durante o processo de formação profissional. É relevante destacar que as dissertações e teses são fruto de pesquisas cujas origens decorreram de demandas/problemas reais envolvendo o solo como ente importante no ambiente - portanto, são produtos originais e relevantes para o ambiente geoclimático em que o PPG em Ciência do Solo está inserido.

As dissertações e teses devem apresentar adequação/aderência às áreas de concentração e linhas de pesquisa do Programa. Neste quesito, é importante salientar que, finalizado o processo seletivo, o estudante ingressante no Programa é formalmente apresentado à um(a) orientador(a) acadêmico(a) e, de pronto, tem reafirmada a informação sobre em que área de concentração e linha de pesquisa deve desenvolver sua dissertação ou tese (na verdade, quando o candidato se inscreve no processo seletivo já o faz escolhendo a área de concentração e linha de pesquisa). Ao longo do processo formativo, a coordenação do Programa tem o cuidado de acompanhar as atividades executadas pelo estudante para que, de fato, estejam alinhadas conforme estabelecido.

Para garantir a qualidade das dissertações e teses, o Programa tem uma estrutura curricular que garante ao estudante o conhecimento e habilidades (via disciplinas com excelente fundamentação teórica e prática) para realizar o seu trabalho de pesquisa com excelência. Neste contexto, é importante mencionar a contribuição da disciplina "Metodologia Científica" - que possibilita aos alunos aprofundado conhecimento sobre as premissas do método científico, incluindo a definição das hipóteses e os procedimentos metodológicos para testá-las. A qualidade das dissertações e teses teve considerável incremento com a oferta semestral, a partir de 2019, das disciplinas "Estatística Experimental" e "Métodos Estatísticos Multivariados", que foram implantadas para suprir a lacuna existente quanto ao planejamento de experimentos e análise de dados por técnicas robustas.

Ainda concernente ao cuidado sobre a qualidade das dissertações e teses, o Programa tem em sua estrutura curricular a atividade acadêmica "Defesa de Projeto" - que consiste na submissão do projeto de pesquisa a uma banca constituída por pelo menos três doutores, os quais atestarão se o projeto é relevante, exequível, e se o estudante tem conhecimento suficiente para executá-lo. Somente após aprovação é que o projeto está apto para ser posto em execução. Cabe relatar que as dissertações e teses são finalmente avaliadas por ocasião da defesa ao final do curso (o Programa tem o cuidado de que os trabalhos só sejam aprovados se apresentarem qualidade suficiente para isso).

Impacto socioeconômico-ambiental

O Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, dada a multidisciplinaridade do corpo docente e discente na ciência do solo, produz conhecimentos e produtos de inovação tecnológica com qualidade reconhecida pela comunidade acadêmica. Como

relatado, as pesquisas são realizadas com base em demandas reais e, portanto, buscam soluções para os problemas que afetam o ambiente e a produtividade dos cultivos agrícolas na região em que o Programa tem influência.

Em síntese, os impactos devem convergir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, para a solução dos problemas socioeconômicos em que o recurso solo esteja envolvido, para a geração de renda ao agronegócio e para maximizar a produtividade de culturas agrícolas sem comprometer a qualidade do ambiente.

ANEXOS



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO P	ROGRAMA:			
Programa Ciência	do Solo			
2. TIPO DE COMPONENT	<u>'E:</u>			
Atividade ()	Disciplina (x)	Módulo ()		
3. NÍVEL:				
	ado (x) Doutorado (x)			
4. IDENTIFICAÇÃO DO C	OMPONENTE:			
Nome:	Física do Solo			
Carga Horária:	112 horas			
Nº de Créditos:	7 (3 créditos teóri	cos; 4 créditos práticos)		
Optativa:	Sim ()	Não ()		
Obrigatória:	Sim (x) Não ()			
Área de Concentração:	Manejo do Solo e da Água			
5. DOCENTES RESPONSA	VEIS: Raimundo Non	ato de Assis Júnior		
Jaedson Cláudio Anunciato Mota				
6. JUSTIFICATIVA:	-			
Esta disciplina é essencia	al na formação de me	estres e doutores em Ciência do Solo a		
áreas afins, por ofere	cer os conhecimen	tos necessários ao atendimento de		
processos físicos que o	correm associados à	dinâmica da água, gases e calor no		
solo.				

- **7. OBJETIVOS:** Proporcionar o aprendizado dos princípios básicos e aplicações da Física do Solo, com a finalidade de capacitar o aluno a:
- Definir propriedades e características físicas do solo;
- Conhecer os mecanismos de transferência de água, calor e gases no solo;
- Conhecer os fatores que influenciam a estrutura do solo e as inter-relações da estrutura com outras características solo;
- Conhecer os princípios básicos de métodos de análises e do funcionamento dos instrumentos utilizados;
- Selecionar métodos de análises:
- Realizar análises físicas em amostras de solo;
- Aplicar os resultados dessas determinações a problemas práticos;
- Conhecer a precisão dos métodos e verificar a exatidão dos resultados; e
- Selecionar e utilizar bibliografia específica.

8. EMENTA: Objetivos. Introdução, Textura do solo. Estrutura do solo. Consistência do Solo. Água no solo: conteúdo e potencial. Movimento da água no solo saturado e não saturado. Infiltração. Regime hídrico do solo. Aeração. Movimento de gases no solo. Amostragem de solo. Caracterização analítica das propriedades físicas do solo.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

9.1. Programa teórico

- 1. Objetivos. Introdução. O solo como um sistema trifásico.
- Constituição. Textura do solo: Constituintes orgânicos e inorgânicos. Composição granulométrica do solo. Classificação textural do solo. Mineral argila. Adsorção e troca iônica. Superfície específica. Densidade das partículas do solo.
- Estrutura do solo: Gênese e classificação. Densidade do solo. Porosidade. Compactação. Adensamento. Estabilidade dos agregados. Significado agrícola e avaliação da estrutura do solo.
- 4. Consistência do solo: Estados de consistência do solo relacionados ao uso de implementos agrícolas.
- 5. Conteúdo de água no solo: Definições. Métodos de determinação. Amostragem.
- 6. Potencial da água no solo: Estudo energético da água no solo. Componentes do potencial. Expressão quantitativa do potencial. Curva característica da água no solo. Medição do potencial.
- 7. Movimento da água no solo saturado: Lei de Darcy. Carga hidráulica e gradiente hidráulico. Condutividade hidráulica. Permeabilidade. Métodos de determinação.
- 8. Movimento da água no solo não saturado. Condutividade hidráulica do solo não saturado. Relações com o conteúdo e potencial da água no solo. Métodos de determinação. Equação geral do fluxo não saturado.
- 9. Infiltração: Descrição do processo. Fatores que influenciam a infiltração. Velocidade de infiltração. Equações de infiltração.
- 10. Regime hídrico do solo: Redistribuição da água no perfil do solo. Descrição do processo. Fatores envolvidos. Disponibilidade de água. Sistema Solo-planta-atmosfera. Balanco hídrico.
- 11. Aeração do solo: Composição do ar do solo. Movimento de gases no solo. Permeabilidade. Aeração.
- 12. Regime térmico do solo: Capacidade térmica, calor específico. Condutividade térmica. Fluxo de calor no solo. Variações da temperatura do solo. Medição e controle da temperatura do solo.

9.1. Programa prático

- 1. Amostragem. Coleta e preparo de amostras.
- 2. Textura do solo: Análise granulométrica.
- 3. Densidade das partículas. Densidade do solo. Porosidade. Distribuição do tamanho e volume dos poros.
- 4. Consistência do solo. Limites de Atterberg.

- 5. Análise de agregados do solo.
- 6. Potencial de água no solo. Curva característica de água no solo.
- 7. Conteúdo de água no solo. Capacidade de campo e ponto de murcha permanente.
- 8. Condutividade hidráulica do solo. Infiltração da água no solo.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

- Avaliações escritas
- Atividades de campo e de laboratório
- Participação em aulas
- Relatórios
- Seminários
- Teses
- Mínimo de 75% de frequência às aulas como um dos requisitos à aprovação

11. BIBLIOGRAFIA:

AMARO FILHO, J.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; MOTA, J. C. A. *Física do solo*: conceitos e aplicações. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2008. 289 p.

BAVER, L. D.; GARDNER, W. H.; GARDNER, W. R. Soil physics. 4 ed. New York: John Wiley & Sons, 1972. 498 p.

CHILD, E. C. An introduction to the physical basis of soil water phenomena. London: John Wiley & Sons, 1969. 493 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.

HILLEL, D. *Soil and water*: Physical principles and process. New York: Academic Press, 1971. 288 p.

HILLEL, D. Fundamentals of soil physics. New York: Academic Press, 1980. 438 p.

HILLEL, D. *Applications of soil physics*. New York: Cambridge University Press, 1980. 345 p.

LIBARDI, P. L. Dinâmica da água no solo. São Paulo: EDUSP, 2012. 346 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. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 225 p.

PREVEDELLO, C. L.; ARMINDO, R. A. *Física do solo com problemas resolvidos*. 2 ed. rev. ampl. Curitiba: C. L. Prevedello, 2015. 474 p.

REICHARDT, K. *Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera*. 4 ed. Campinas: Fundação Cargil, 1985. 445 p.

REICHARDT, K. *A água em sistemas agrícolas*. São Paulo: Editora Manole, 1980. 188 p.

SLATYER, R. O. *Plant-water relationships*. London: Academic Press, 1967. 366 p.

Periódicos

Periódicos científicos são consultados com frequência ao longo da disciplina.



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa Pós Graduação em Ciência do Solo			
2. TIPO DE COMPONENTE:			
Atividade ()	Disciplina (X)	Módulo ()	
3. NÍVEL:			
Mestrado) (X)	Doutorado (X)	
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM	PONENTE:		
Nome:	Química do solo		
Carga Horária	7 horas (3	horas teóricas e 4 horas práticas)	
N∘ de Créditos:	7 créditos		
Optativa:	Sim ()	Não (X)	
Obrigatória:	Sim (X)	Não ()	
Área de Concentração:	Química, Fertilidade e Biologia do Solo		
5. DOCENTE RESPONSÁVEL: Fernando Felipe Ferreyra Hernandez			
Maria Eugenia Ortiz Escobar			
6. JUSTIFICATIVA: As funções do solo são muitas, dentre elas, serve como meio para o crescimento de plantas, fornecendo suporte e disponibilizando nutrientes e água, além de filtrar elementos e/ou produtos poluentes que podem contaminar as águas subterrâneas. A aplicação de princípios básicos da química a processos que ocorrem comumente no sistema solo-planta-água é, portanto, fundamental para a compreensão e otimização das suas funções.			
7. OBJETIVOS: Proporciona		sicos e anlicados da Química, com o	
I/ UBJELIVUN PRODORCION	ar os principios pa	sicos e anticados da Utimica, com o	

- 7. OBJETIVOS: Proporcionar os princípios básicos e aplicados da Química, com o intuito de capacitar o aluno a:
 - 1. Conhecer a composição química do solo e água e fatores que os influenciam.
 - 2. Conhecer e interpretar as propriedades químicas do solo e água, relacionando-as com a produtividade das culturas e qualidade do ambiente.
 - 3. Aprender e familiarizar-se com alguns procedimentos de análises de atributos do solo.
 - 4. Familiarizar-se com a literatura disponível nos assuntos da química do solo.
- **8. EMENTA:** São estudadas a composição e os atributos químicos do solo. O programa compreende o estudo de conceitos e princípios básicos de química e termodinâmica relacionando-os a processos que ocorrem entre componentes da

atmosfera do solo, da água do solo e dos sólidos coloidais orgânicos e inorgânicos do solo. Também são estudadas as condições de oxirredução. Retenção de cátions e ânions. Reação do Solo. Solos ácidos e calagem. Solos afetados por sais e principais contaminantes do solo e águas. Os metais pesados. Resíduos orgânicos. Alguns mecanismos de inativação de poluentes em solos, que podem influenciar no desenvolvimento das plantas e qualidade do ambiente.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

 Introdução. 2. Princípios básicos de química. 3. A solução do Solo. 4. O ar do solo. 5. A fase sólida do solo. 6. Matéria orgânica do Solo. 7. Retenção de cátions. 8. Retenção de ânions. 9. Reação do Solo. 10. Solos ácidos e calagem. 11. Solos afetados por sais. 12. Reações de oxidação-redução no solo. 13. Poluentes do solo e do ambiente.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas 4 avaliações teóricas referente ao conteúdo dado em sala de aula e uma avaliação prática, no final do semestre, referente às práticas realizadas durante todo o semestre.

A frequência dos alunos será acompanhada por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas. Os alunos que extrapolarem o limite de 25% de ausências serão reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

- 1. BESOAIN, E. *Mineralogia de Arcillas de Suelos*. San José, Costa Rica: IICA, 1985. 1204 p.
- 2. BOHN, H. L.; McNEAL, B. L.; O'CONNOR, G. A. *Soil Chemistry*. 3rd. New York: Ed. John Willey e Cons., 2001. 320 p.
- 3. BOLT, G. H.; BRUGGENWERT, A. Soil Chemistry: Basic Elements. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1978. 281 p.
- 4. BOLT, G. H. *Soil Chemistry*: Physico-Chemical Models. New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1982. 527 p.
- 5. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. 2ª. ed, Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212 p.
- 6. MINISTÉRIO DE AGRICULTURA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Informática Agropecuária, 1990. 270 p.
- 7. ERNANI, P. R. *Química do Solo e disponibilidade de nutrientes*. Lages: UDESC, 2008. 230 p.
- 8. ESSINGTON, M. E. E. Soil and Water Chemistry: An Integrative Approach. CRC Press, 2003. 560 p.
- 9. FASSBENDER, H. W.; BORNEMISZA, E. Química de Suelos con Énfasis en Suelos de America Latina. Turrialba, Costa Rica: IICA/OEA, 1987. 420 p.
- 10. McBRIDE, M. B. *Environmental chemistry of soils*. New York: Oxforf University Press, 1994. 406 p.
- 11. MELO, V. F; ALLEONI, L. R. F. (Eds.). Química e Mineralogia do Solo. V1

- conceitos básicos, V2 aplicações. Viçosa-MG: SBCS, 2009.
- 12. RICHARDS, L. A. *Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salino y Sódicos*. 2ª ed. México: Editorial Limusa, 1962. (Manual N° 60).
- 13. SPARKS D. L. *Environmental Soil Chemistry*. Elsiever Science & Technology Books, 2002. 352 p.
- 14. SPARKS D. L. Soil Physical Chemistry. Academy Press. Inc., 1998. 409 p.
- 15. SPOSITO, G. *Chemical Equilibria and Kinetics in Soils*. New York: Oxford University Press, 1994. 268 p.
- 16.STRAWN, D. G., BOHN, H. L.; O'CONNOR, G. A. Soil Chemistry. 4th. Ed. Hoboken-NJ, USA: Wiley-Blackwell, 2015. 392 p.
- 17. TABATABAI, M. A.; SPARKS, D. L. (Eds.). *Chemical processes in soils*. Madinson: Soil Science Society of America. USA, 2005. 723 p. (Book series N°. 8).
- 18. TAN, K. H. *Principles of Soil Chemistry*. 3 ed. New York: Marcel Dekker inc., 1998. 267 p.
- 19. WOLD, J. D. Soil solution chemistry: Applications to environmental science and agriculture. New York: John Wiley & Sons, INC., 1994. 345 p.
- 20. YU, T. R. *Chemistry of variable charge soils*. New York: Oxford University Press, 1997. 505 p.



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICA	AÇÃO DO PRO	GRAMA:		
Programa				
2. TIPO DE CO	OMPONENTE:			
Atividade () [isciplina (X)	Módulo ()	
3. NÍVEL:				
	Mestrado) (X)	Doutorado (X)	
4. IDENTIFICA	AÇÃO DO COM	PONENTE:		
Nome:		Seminários		
Carga Horária	l	32 horas		
Nº de Créditos	::	2		
Optativa:		Sim ()	Nã	o (X)
Obrigatória:		Sim (X)	Nã	io ()
Área de Conc	entração:	-		
5. DOCENTE	RESPONSÁVEL	:		
Anualmente o p	programa define	um dos professore	s de seu quadro para coo	ordenar a disciplina
6. JUSTIFICA	TIVA:			
Contribuir para	a o desenvolvii	nento de conteúdo	s da área de ciência do	solo, incentivar a
língua inglesa	e a prática doce	nte.		
7. OBJETIVOS	S:			
	OI - 11	4		

- -Exercitar a reflexão e a discussão sobre assuntos atuais dentro da área de ciência do solo e sobre a comunidade científica;
- -Incentivar a leitura de artigos em periódicos internacionais;
- -Propiciar a apresentação de seminários, com avaliações críticas da apresentação do conteúdo e das aplicações da pratica docente.

8. EMENTA:

Introduzir temas que tratem de assuntos relacionados às ciências agrárias e aos problemas ligados à atividade agronômica dentro do contexto político, econômico e social da atualidade. As palestras são ministradas pelos próprios alunos do curso e por profissionais de reconhecido conhecimento e experiência comprovada em áreas de interesse agronômico e ambiental. O conteúdo é determinado a cada semestre, segundo os temas e palestrantes convidados.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

Apresentação de temas relacionados às Ciências Agrárias por docentes, pesquisadores e convidados;

Apresentação de seminários pelos mestrandos e doutorandos de temas gerais de atualização nas diversas áreas da ciência do solo;

Discussão sobre os assuntos abordados pelos palestrantes e ou alunos.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Avaliações escritas, apresentação de seminários e participação nas reflexões e discussões em aula.

Para aprovação, é necessário ter média final maior ou igual a 5,0 (cinco) e frequência mínima exigida pela disciplina, nunca inferior a 75%.

11. BIBLIOGRAFIA:

Artigos em periódicos nacionais e internacionais sobre os temas a serem apresentados; Literatura na área de ciência do solo e sobre metodologia cientifica.



Universidade Federal do Ceará CCA – Departamento de Ciências do Solo

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Identificação					
1.1. Unidade: Departamento de Ciências do Solo-CCA/UFC					
1.2. Curso: Programa de F	Pós-Graduação em Ciê	ncia do Solo			
1.3. Disciplina:	1.4. Código:	1.5. Caráter e regime de oferta:	1.6. Carga Horária:		
Adubos e Adubação AKP 7166 Optativa e anual 48 h/a (3 créditos)					
1.7. Pré-requisito: NÃO	1.7. Pré-requisito: NÃO				
1.8. Co-requisito: NÃO					
1.9. Equivalências NÃO					
1.10. Professor: Helon H. F. Sousa					

2. Justificativa

A demanda global por insumos básicos como fibras, óleos, proteínas de origem animal e vegetal cresce a cada instante, deixando claro que a importância da agricultura no cenário econômico mundial vai muito além da alimentação. De modo geral, a agricultura tem sido bem-sucedida, embora tenhamos que considerar a degradação e o consequente abandono de grandes áreas, além da contaminação de corpos d'água dentre outros vários problemas de ordem ambiental e social. Grande parte desse sucesso é devido a adoção de práticas de manejo com base na compreensão das necessidades nutricionais das plantas e da dinâmica dos nutrientes no solo, por outro lado, os fracassos tem grande relação com a incompreensão desses aspectos, levando a necessidade de aumentar a produção pela abertura de novas áreas, além da contaminação do solo e da água. O uso de adubos e corretivos visa à nutrição mineral das plantas, por isso deve ser feito como uma das práticas, que associadas às demais, pode proporcionar maior produtividade às culturas com menor impacto ambiental.

3. Ementa

Acidez e alcalinidade dos fertilizantes minerais. Classificação de adubos e corretivos. Situação da produção nacional de fertilizantes. Adubação e adubos minerais contendo macronutrientes. Adubação e adubos minerais contendo micronutrientes. Uso de corretivos no solo. Adubação e adubos orgânicos. Determinação da necessidade de adubação. Aspectos econômicos da adubação.

4 – Objetivos - Gerais e Específicos

Objetivos gerais:

Transmitir os conhecimentos técnico-científicos atualizados objetivando capacitar o discente para a pesquisa e para a experimentação que envolvem o solo, a planta, os fertilizantes e os corretivos agrícolas

Objetivos específicos:

- (a) Estudar a natureza dos fertilizantes e corretivos agrícolas e suas reações depois de aplicados no solo.
- (b) Conhecer e avaliar as diversas técnicas de aplicação de fertilizantes e corretivos agrícolas no que diz respeito a: (1) modos de aplicação, (2) época de aplicação, (3) limitações das técnicas de fertilização, (4) fatores que afetam as respostas das culturas às adubações e (5) economia da adubação.

5. Descrição	do Conteú	do
	Semana	Conteúdo
	01	Introdução a disciplina e distribuição de seminários
	02	Seminário: Fração coloidal; Capítulo 08 (pág. 261 a 275) e (pág. 275 a 297)
	03	Seminário: Acidez e alcalinidade; Capítulo 09 (pág. 298 a 331) e (pág. 331 a 355)
	04	Seminário: Fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes Capítulo 12 (pág. 437 a 462 - N e S) Capítulo 12 (pág. 462 a 476 - P)
	05	Seminário: Fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes Capítulo 12 (pág. 476 a 487 – K, Ca e Mg)
O6 Conceitos e propriedades dos corretivos e fertilizantes		Conceitos e propriedades dos corretivos e fertilizantes
	07	Corretivos agrícolas
	08	1ª avaliação
	09	Avaliação da fertilidade do solo
	10	Fertilizantes nitrogenados
	11	Fertilizantes fosfatados
	12	Fertilizantes potássicos, cálcicos e magnesianos
	13	Fertilizantes com enxofre e com micronutrientes
	14	Fertilizantes orgânicos e organominerais
	15	Fertirrigação e adubação foliar
	16	2ª avaliação

6. Avaliação de Aprendizagem:

1ª avaliação (Peso 03)

2ª avaliações (Peso 03)

Apresentação de seminários + participação (Peso 04)

A média semestral (MS) obtida a partir da seguinte equação:

MS = [Nota da 1ª Avaliação (x 0,3)] + [Nota da 2ª Avaliação (x 0,3)] + [Nota do Seminário (x 0,4)]

7. Bibliografia principal

- AQUINO, B.F. Adubos e adubação. Material Didático. UFC/DCS. 2002. 182p.
- Fertilizantes e seu Uso Eficiente (Material em PDF)
- BRADY, N.C., WEIL, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. 3ª Ed. Bookman. 686p
- NOVAIS, R.F., ALVAREZ, V.H., BARROS. N.F, de., FONTES, R.L., CANTARUTTI, R.B., NEVES, J.C.L.
 (Eds.). 2007. Fertilidade do solo. SBCS. 1017p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARA. Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará. 1ª
 Ed. UFC. 1993. 248p.
- EMBRAPA. Cerrado: Correção do solo e adubação. Embrapa 2ªEd. 2004. 416p.
- van RAIJ et. al. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo (Material em PDF) além do Boletim técnico 100



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa	Pós-Graduação em Ciência do Solo		
	OMPONENTE:		
Atividade () [Disciplina (X)	Módulo ()
3. NÍVEL:			
	Mestrad		Doutorado (X)
	AÇÃO DO COM		
Nome:		Atividade Biológi	ca e Biotecnologia do Solo
Carga Horária	a	64 horas (32 hora	s teóricas + 32 horas práticas)
Nº de Crédito:	s:	04 créditos	
Optativa:		Sim (X)	Não ()
Obrigatória:		Sim ()	Não ()
Área de Conc	entração:	Química, Fertilid	ade e Biologia do Solo
5. DOCENTE	(S) RESPONSÁ	VEL(IS):	
Paulo Furtado	o Mendes Filho	(Coordenador)	
Vânia Felipe	Freire Gomes		
6. JUSTIFICATIVA:			
A atividade biológica do solo representa um dos três pilares de suporte conceitual			
de solo agrícola. O conhecimento decorrente dos estudos sobre o papel dos			
organismos edáficos aponta para uma possibilidade de uso biotecnológico desses			
organismos, de seus produtos metabólicos ou de genes específicos com o objetivo			
de incrementar-se a produtividade, a sustentabilidade e a mitigação dos efeitos			
adversos de fatores bióticos e abióticos sobre as culturas e ao ambiente. Com uma			
perspectiva de futuro é, portanto, estrategicamente importante que os estudantes			
tenham conhecimentos básicos sobre o tema.			
7. OBJETIVOS:			
Estudar de forma complexa as questões básicas atuais envolvendo os organismos			
de sele e seu natancial histografícias, enfatirando as técnicas que tenham efeita			

Estudar de forma complexa as questões básicas atuais envolvendo os organismos do solo e seu potencial biotecnológico, enfatizando as técnicas que tenham efeito direcionado à aplicação de sistemas e processos biológicos nos diversos setores da produção agrícola.

8. EMENTA:

O solo como habitat para os organismos: aspectos gerais da micro, meso e

macrobiota edáfica. Indicadores biológicos da qualidade do solo. Impactos das mudanças climáticas globais sobre a biota do solo. Introdução à biotecnologia do solo. As simbioses microbianas e seu potencial de uso na agricultura sustentável. Inoculantes biológicos. Xenobióticos e a atividade biológica edáfica. Fundamentos e aplicação em biorremediação do solo. Biocontrole. Extremos biológicos e extremofilia: potencial biotecnológico para o solo. A importância da Biologia Molecular, Bioinformática e Genômica nos estudos relacionados a Biotecnologia do Solo. Biotecnologia do Solo e a Bioética.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

I. PARTE TEÓRICA:

- 1. Introdução à biologia e biotecnologia do solo: histórico, conceitos e estadoda-arte.
- 2. Aspectos gerais dos organismos do solo: ecofisiologia da rizosfera e os grandes grupos microbianos.
- 3. Introdução ao estudo da fauna do solo: principais carcaterísticas funcionais, fisiológicas e estruturais da fauna edáfica.
- 4. Indicadores biológicos da qualidade do solo: conceitos e aplicabilidade.
- 5. As associações microbianas e seu potencial de uso na agricultura sustentável: Associações com micro-organismos diazotróficos associativos e simbiontes; associações micorrízicas.
- 6. Inoculantes biológicos:

Conceitos, tipos, preparo e aplicação dos inoculantes biológicos no solo. Limitações e impactos da utilização de inoculantes biológicos no solo.

- 7. Poluição do solo e atividade microbiana: efeito dos xenobióticos sobre a atividade microbiana do solo.
- 8. Fundamentos e aplicações em bioremediação do solo.
- 9. Atividade microbiana e alterações ambientais: impactos da mudança climática global sobre a biota do solo.
- 10. Extremos biológicos e extremofilia: fundamentos e potencial biotecnológico para o solo.
- 11. As principais ferramentas da biotecnologia moderna: processos biotecnológicos e biotecnologia avançada aplicados ao solo.
- 12. A importância da Biologia Molecular, Bioinformática, Genômica nos estudos relacionados à Biologia e Biotecnologia do Solo.

13. Biotecnologia do Solo e a Bioética.

II. PARTE PRÁTICA:

- 1. A questão da biossegurança aplicada ao Laboratório de Biologia do Solo.
- 2. Técnicas de amostragem para o estudo da biodiversidade e da qualidade biológica do solo.
 - 3. Métodos de avaliação e quantificação da fauna do solo.
- 4. A microscopia moderna como uma das principais ferramentas de suporte ao estudo da Biologia e da Biotecnologia do Solo.
- 5. Preparo e aplicação de inoculantes bacterianos em plantas superiores.
- 6. Extração, caracterização e quantificação de esporos de fungos micorrízicos arbusculares do solo para utilização em inoculação experimental.
- 7. Coloração de raízes de plantas superiores para avaliação e mensuração da colonização micorrízica arbuscular.
- 8. Técnicas de inoculação de fungos micorrízicos arbusculares em plantas superiores.
- 09. Atividade microbiana nos processos de compostagem.
- 10. Seminários em Biologia e Biotecnologia do Solo.
- 11. Planejamento, montagem e execução de projeto de pesquisa biotecnológico relacionado ao solo de curta duração.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

O desempenho dos alunos será medido por meio de três avaliações parciais a respeito dos assuntos tratados nas aulas teóricas e práticas, bem como por meio de seminários apresentados pelos alunos a respeito dos assuntos teóricos e práticos. As avaliações parciais apresentarão peso 7,0, enquanto que os seminários apresentarão pelo 3,0. Os alunos que obtiverem nota < 5,0 serão considerados reprovados.

A frequência dos alunos será acompanhada por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas. Os alunos que extrapolarem o limite de 25% de ausências serão reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

I. LIVROS:

BARTON, L. L.; NORTHUP, D. E. Microbial Ecology. New Jersey: Wiley-Blackwell,

2011. 407p.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. *Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto*. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000, 312 p.

BURGES, A.; RAW, F. Biologia del Suelo. Barcelona: Ed. Omega SA, 1971. 596 p.

CARDOSO, E. J. B. N., ANDREOTTE, F. D. *Microbiologia do Solo*. 2ª. ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. 221 p.

DECLERCK, S.; STRULLU, D-G.; FORTIN, J-A. *In Vitro Culture of Mycorrhizas*. Berlin: Springer-Verlag, 2005. 388 p.

DICKINSON, C. H.; PUGH, J. F. *Biology of Plant Litter Decomposition*. New York: Academic Press, 775p. 1974.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. *Fungos*: Uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. Caxias do Sul: Ed. EDUCS, 2010. 638 p.

FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JUNIOR, F. B. *Biotecnologia*: Estado da Arte e Aplicações na Agropecuária. Planaltina-DF: EMBRAPA, 2011. 730 p.

FERRAZ, A. I.; RODRIGUES, A. C. *Biotecnologia*: Ambiente e desenvolvimento sustentável. Ed. Publindustria- Ed. Técnicas, 2011. 304 p.

FIGUEIREDO, M. V. B. et al. *Biotecnologia aplicada à Agricultura*: Textos de Apoio a Protocolos Experimentais. Embrapa, 2010. 761 p.

FIGUEIREDO, M. V. B. et al. *Microrganismos e Agrobiodiversidade*: o novo desafio para a agricutura. Gauíba: AGROLIVROS, 2008. 568 p.

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

LICHTFOUSE, E. Alternative Farming Systems, Biotechnology, Drought Stress and Ecological Fertilisation. London New York: Springer Science Business Media, 2011. 354 p.

LYNCH, J. M. Biotecnologia do Solo. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1986. 209 p.

MALAJOVICH, M. A. *Biotecnologia*. Rio de Janeiro: Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012.

MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (eds). *Microbiologia Ambiental*. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 2008. 647 p.

- MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (eds). *Ecologia Microbiana*. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 488 p.
- MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. *Manual de Biologia de Solos Tropicais*: Amostragem e Caracterização da Biodiversidade. Lavras: Editora UFLA, 2010. 376 p.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729 p.
- NAUTIYAL, C. S.; DION, P. Molecular Mechanisms of Plant and Microbe Coexistence. Berlin: Springer-Verlag, 2008. 483 p.
- PINTON, R. VARANINI, Z.; NANNIPIERI, P. *The Rhizosphere*. New York: Marcel Dekker Inc., 2001. 424 p.
- PRIMAVESI, O.; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. S. Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical. São Carlos: EMBRAPA-Pecuária Sudeste, 2007.213 p.
- QUISPEL, A. *The Biology of Nitrogen Fixation*. Amsterdam: North-Holland Publishing Co., 1974. 769 p.
- SATYANARAYANA, T.; JOHRI, B. N.; PRAKASH, A. *Microorganisms in Sustainable Agriculture and Biotechnology*. London New York: Springer Science Business Media, 2012. 829 p.
- SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M. de; AZEVEDO, J. L. de. *Biotecnologia*: avanços na agricultura e na agroindústria. Caxias do Sul: EDUCS, 2002. 433 p.
- SHERAMETI, I.; VARMA, A. *Detoxification of Heavy Metals*. Berlin: Springer-Verlag, 2011. 448 p.
- SIDDIQUI, A. A.; AKHTAR, M. S.; FUTAI, K. *Mycorhhizae*: Sustainable Agriculture and Forestry. London: Springer Science Business Media, 2008. 359 p.
- SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S. *Microbiota e Qualidade Ambiental*. Campinas: Instituto Agronômico, 2007. 312 p.
- SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. *Biotecnologia do Solo*. Fundamentos e Perspectivas. Brasília: MEC-ESAL-FAEPE-ABEAS, 1988. 235 p.
- SIQUEIRA, J. O. Avanços em Fundamentos e Aplicação de micorrizas. Lavras: UFLA, 1996. 290 p.
- SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, M. F. S. *Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros*. Lavras: UFLA, 2008. 768 p.

SIQUEIRA, J. O. et al. *Microrganismos e Processos Biológicos do Solo*: Perspectiva ambiental. EMBRAPA-CNPAF-Brasília, 1994. 142 p.

SINGH, A.; PARMAR, N.; KUHAD, R. C. Bioaugmentation, Biostimulation and Biocontrol. Berlin: Springer-Verlag, 2011. 364 p.

SMITH, S. E.; READ, D. J. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3 ed. London: Elsevier Ltd., 2008. 787 p.

SOMASEGARAN, P.; HOBEN, H. J. *Methods in Legume-Rhizobium Technology*. NIFTAL-MIRCEN Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources. 1985. 510 p.

VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. *Biologia dos Solos dos Cerrados*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1997. 524 p.

VARMA, A.; OELMÜLLER, R. Advanced Techniques in Soil Microbiology. New York: Springer-Verlag, 2007. 427 p.

WITZANY, G. *Biocommunication in Soil Microorganisms*. Berlin: Springer-Verlag, 2011. 412 p.

II. PERIÓDICOS:

- Applied Microbiology and Biotechnology
- Biotechnology and Bioengineering
- Applied Environmental Microbiology
- Canadian Journal of Microbiology
- Canadian Journal of Soil Science
- -International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology
- Journal of General Microbiology
- Journal of Soil Science
- Mycorrhiza
- Pesquisa Agropecuária Brasileira
- Plant and Soil
- Restoration Ecology

- Revista Biotecnologia
- Revista Brasileira de Ciência do solo
- Revista Brasileira de Microbiologia
- Soil Biology and Biochemistry
- Scientia Agricola
- Soil Science
- Soil Science Society American Journal
- Water and Soil Pollution
- World Journal of Microbiology and Biotecnology
- Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento

III. PORTAIS VIRTUAIS NA INTERNET:

http://www.sobrade.com.br

http://invam.caf.wvu.edu

http://sbcs.org.br

http://www.cnpab.embrapa.br

http://www.biotasp.org.br

http://www.sp2000.org

http://www.itqb.unl.pt

http://www.biologia.ufrj.br/sociedades/sbm/

http://www.biologia.ufrj.br/sociedades/sbm/

http://www.biotecnologia.com.br

http://www.cib.org.br

http://www.bteduc.bio.br



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:				
Programa				
2. TIPO DE COMPONENTE:				
Atividade ()	Disciplina (x)	Módulo ()	
3. NÍVEL:				
Mestrado	o (x)	Doutorado (x)		
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM				
Nome:	DINÂMICA DA N	MATÉRIA ORGÂNI	CA EM SISTEMAS	
	DE MANEJO DO	SOLO		
Carga Horária	64			
N° de Créditos:	4			
Optativa:	Sim (x)	١	Vão ()	
Obrigatória:	Sim ()		Não (x)	
Área de Concentração:	Manejo do solo e da água			
5. DOCENTE RESPONSÁVEL:				
Julius Blum				
6. JUSTIFICATIVA:				

A matéria orgânica do solo é considerada como um dos principais fatores responsáveis pela manutenção de serviços agrícolas e ambientais. Portanto, a preservação da mesma deve ser objetivada em sistemas de e de produção agrícola e de conservação ambiental. As pesquisas relacionadas ao conhecimento da dinâmica da matéria orgânica do solo, assim como a relação com fatores edáficos e climáticos é essencial para o desenvolvimento de estratégias com o objetivo de preservação da mesma. O número de trabalhos científicos relacionados ao tema tem crescido exponencialmente nos últimos anos, assim como a demanda por pesquisadores com competência na área. Desse modo, a formação de profissionais de pesquisa com conhecimentos relacionados aos processos básicos e fatores relacionados à degradação e preservação da matéria orgânica do solo, assim como, com conhecimento relacionado às principais metodologias de estudo da matéria orgânica é fundamental para o desenvolvimento desse campo de estudo.

7. OBJETIVOS:

Formação de pesquisadores conscientes da importância da matéria orgânica para a manutenção da qualidade do solo e do ambiente e capazes de desenvolver pesquisas relacionadas à dinâmica da matéria orgânica do solo.

8. EMENTA:

Conceitos básicos. Ciclo global do carbono. Origem da matéria orgânica do solo. Constituintes da matéria orgânica do solo. Processos de decomposição, mineralização e humificação da matéria orgânica. Bioquímica da humificação. Compartimentos da matéria orgânica do solo. Extração, fracionamento e caracterização da matéria orgânica do solo. Métodos bioquímicos, isotópicos e espectroscópicos no estudo da matéria orgânica do solo. Fatores que influenciam a dinâmica de matéria orgânica do solo. Características da matéria orgânica e as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Matéria orgânica e qualidade do solo em agroecossistemas tropicais. Dinâmica da matéria orgânica em regiões semiáridas. Interação matéria orgânica—xenobióticos. Modelagem da matéria orgânica no solo.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

- Semana 1 O ciclo global do carbono.
- Semana 2- Origem da matéria orgânica do solo.
- Semana 3 Constituintes e Compartimentos da matéria orgânica do solo.
- Semana 4 Processos de decomposição, mineralização e humificação da matéria orgânica e Bioquímica da humificação
- Semana 5 Fatores que influenciam a dinâmica de matéria orgânica do solo.
- Semana 6 Primeira avaliação
- Semana 7, 8 e 9 Modelagem da matéria orgânica no solo. (i) Conceitos e estruturas de modelos (ii) Estrutura e uso do modelo Century. (iii) Comparação de modelos.
- Semana 10 Extração, fracionamento e caracterização da matéria orgânica do solo.
- Métodos bioquímicos, isotópicos e espectroscópicos no estudo da matéria orgânica do solo
- Semana 11 Características da matéria orgânica e as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.
- Semana 12- Características da matéria orgânica e as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.
- Semana 13- Matéria orgânica e qualidade do solo em agroecossistemas tropicais.
- Dinâmica da matéria orgânica em regiões semiáridas.
- Semana 14 Interação matéria orgânica—xenobióticos.
- Semana 15 Seminários
- Semana 16 Segunda avaliação

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

- 1. Duas provas durante o semestre
- 2. Uma apresentação e discussão de um artigo científico por aluno ao longo do semestre
- 3. Um trabalho relacionado à modelagem da matéria orgânica do solo
- 4. Um seminário ao final do semestre

As provas terão peso 7,0 na nota final, enquanto que as demais atividades terão peso 1,0 cada. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0.7 x média P1, P2) + (0.1 x nota da apresentação e discussão do artigo) + <math>(0.1 x nota do trabalho de modelagem) + (0.1 x nota do seminário)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

BERG, B.; MCCLAUGHERTY, C. Plant Litter Decomposition, Humus Formation, Carbon Sequestration. 2nd Ed. Berlin: Springer, 315p.

BURGESS, M. S., MEHUYS, G. R.; MADRAMOOTOO, C. A. Decomposition of grain-corn residues (Zea mays L.): A litterbag study under three tillage systems. Canadian Journal of Soil Science, Ottawa, v. 82, p. 127–138, 2002.

KELLEHER, B.P., SIMPSON, A.J. Humic Substances in Soils: Are They Really Chemically Distinct? Environmental Science and Technology, Washington, v. 40, p. 4605-4611, 2006.

JENKINSON, D.S. et al. The Turnover of Organic Carbon and Nitrogen in Soil [and References). *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, London, v.329, p. 361-368, 1990.

LAL, R. Challenges and opportunities in soil organic matter research. *European Journal of Soil Science*, Oxford, v. 60, p. 158-169, 2009.

LEHMANN, J. et al. Spatial complexity of soil organic matter forms at nanometer scales. *Nature Geoscience*, London, v.1, p. 238-242, 2008.

LEIRÓS, M.C. et al. Dependence of mineralization of soil organic matter on temperature and moisture. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 31, p. 327-335, 1999.

MANLAY, R. J.; FELLER, C.; SWIFT, M. J. Historical evolution of soil organic matter concepts and their relationships with the fertility and sustainability of cropping systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdan, v. 119, p. 214-233, 2007.

NOVAIS, R. F. et al. *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

TIVET, F. et al. Soil Carbon Inventory by Wet Oxidation and Dry Combustion Methods: Effects of Land Use, Soil Texture Gradients, and Sampling Depth on the Linear Model of C-Equivalent Correction Factor. *Soil Science Society of American Journal*, Fitchburg, v. 76, p.1048–1059, 2012.

SIX, J. et al. A history of research on the link between (micro) aggregates, soil biota, and soil organic matter dynamics. *Soil & Tillage Research*, Amsterdan, v. 79, p. 7-31, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Disciplina: ADP803 – ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS NO SEMI-ÁRIDO

(03 créditos, 64 horas-aula)

Professor: Claudivan Feitosa de Lacerda

PLANO DE ENSINO

1. EMENTA

Ecofisiologia Vegetal, com ênfase nos agro e ecossistemas do semiárido; a planta no ecossistema do semiárido; o ambiente das plantas; fluxo de energia e matéria; água na planta; crescimento e desenvolvimento de plantas e as influências dos fatores abióticos; nutrição mineral; análise de crescimento.

2. PROGRAMA DA DISCIPLINA

Conceito de ecofisiologia

O ambiente das plantas e caracterização dos ambientes semiáridos

Os principais fatores de estresse no ambiente semiárido

Radiação e o desenvolvimento das plantas

O balanço de carbono das plantas

Análise de Crescimento de plantas

O Balanço hídrico das plantas

Utilização de elementos minerais em diferentes condições de solo

Efeito de temperaturas elevadas sobre o desenvolvimento das plantas

Apresentação e discussão de trabalhos científicos

3. LITERATURA BÁSICA

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos, riMa Artes e Textos, 2000. 531p.

MARSCHNER, P. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd ed. London: Academic Press, 2011, 552p.

- KRAMER, P. J. & BOYER, J. S. Water Relations of Plants and Soils. Academic Press, San Diego, 1995.
- KIRKAM, M.B. Principles of soil and plant water relations. <u>ACADEMIC PRESS</u>, 2014, 576p.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E.; **Biologia Vegetal**. Editora Guanabara Koogan S. A: Rio de Janeiro, 2001, 906p.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant Physiology**. 5th ed. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., 2010, 782p.
- PALLARDY, S. G. Physiology of Woody Plants. 3rd ed. San Diego, Elsevier Academic Press, 2007.

TEXTOS COMPLEMENTARES

Livros, capítulos de livros e artigos em periódicos relacionados à ecofisiologia das plantas, com ênfase nos ambientes áridos e semiáridos

APRESENTAÇÃO DE TRABALHO

NORMAS:

- Os alunos apresentarão trabalhos científicos publicados em periódicos Qualis A1, A2 ou
 B1 (Qualis atual ou JCR superior a 1,0) na área de Ciências Agrárias ou Ciências
 Biológicas, dentro dos temas definidos no programa da disciplina
- A avaliação constará dos seguintes itens: apresentação oral e compreensão do assunto.
 A nota será de zero a dez (10,0)
- O professor pode optar por apresentar uma lista de artigos para posterior distribuição entre os estudantes
- Os temas serão definidos em cada etapa
- Os trabalhos devem ser publicados em inglês



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:				
Programa Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo				
2. TIPO DE COMPONENTE:				
	Disciplina (x) Módulo ()			
3. NÍVEL:				
The state of the s	Mestrado (x) Doutorado (x)			
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM				
Nome:	Estatística Experimental			
Carga Horária	4h/semana			
N∘ de Créditos:	4			
Optativa:	Sim (x)	Não ()		
Obrigatória:	Sim ()	Não (x)		
Área de Concentração:	Pedologia			
5. DOCENTE RESPONSÁVEI	: Carlos Tadeu dos	S Santos Dias		
6. JUSTIFICATIVA: O aluno	necessitará dos co	onceitos e princípios da		
experimentação para realizar seus projetos de pesquisa bem como das análises				
estatísticas e interpretação dos resultados.				
7. OBJETIVOS: Dar condições ao aluno para planejar, analisar e interpretar experimentos				
na área agronômica, com o auxílio de <i>softwares</i> estatísticos.				
8. EMENTA:				
1. Revisão. Medidas de posição e medidas de dispersão: média, variância, desvio-padrão, erro-				
padrão da média e coeficiente de variação. Aula001.pdf				
2. Etapas para o planejamento de experimentos: Escolha de fatores e seus níveis. Unidade				
experimental. Definição do delineamento experimental. Aula01.pdf				
3. Variação do acaso. Modelo matemático. Assunto dado na Aula001.pdf				
4. Princípios básicos de experimentação: Repetição, Aleatorização e Controle Local. Aula2.pdf				
5. Experimentos no delineamento inteiramente aleatorizados. Aula4 e 5.pdf				
6. Métodos de comparações múltiplas (Tukey, Duncan, Scheffé, Dunnett). Aula6.pdf				
7. Análise de regressão. N	Análise de regressão. Modelo polinomial. Análise da variância da regressão.pdf			

- 8. Exigências do modelo matemático. Transformação de dados. Assunto dado na Aula4 e 5.pd
- 9. Experimentos no delineamento aleatorizado em blocos. Aula7.pdf
- 10. Experimentos em quadrados latinos. Aula9.pdf
- 11. Experimentos fatoriais. Desdobramento das somas de quadrados. Aula9.pdf Aula9_10_11.pdf
- 12. Experimentos em parcelas subdivididas e em faixas. DELINEAMENTO EM PARCELAS SUBDIVIDIDAS.pdf
- 13. Análise de grupos de experimentos: Delineamentos inteiramente aleatorizados aleatorizados em blocos ao acaso. Aula12.pdf
- 14. Análise de Superfícies de Resposta. Superfícies de resposta.pdf
- PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO: Planejamento de experimentos,
 Delineamentos Estatísticos, Regressão, Análise de Covariância.
- 10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA: Quantitativa: provas, avaliação de seminários e relatórios. Redação e submissão de artigos científicos para publicação em periódicos técnico-científicos e congressos

11. BIBLIOGRAFIA:

- ANDRADE, D.F. & OGLIARI, P.J. Estatística para as ciências agrárias e biológicas com noções de experimentação. Editora da UFSC. 2007. 438p.
- BARBIN, D., 1994. Planejamento e análise estatística de experimentos agronômicos, Piracicaba, SP.
- CAMPOS, H. 1984. Estatística aplicada à cana-de-açúcar. Piracicaba, FEALQ, 292p.
- COCHRAN, W.G. E COX, G.M., 1957. Experimental designs. 2ª. Edição. Nova York, Wiley, 611p.
- DAGNELIE, P., 1981. Principles d'experimentation. Les Presses Agronomiques de Gembloux. Bélgica.
- DANTAS, C.A.B. Probabilidade: Um Curso Introdutório. EDUSP. 2004. 255p.
- DIAS, C.T. dos S., 1997. Estatística básica através do SAS para Windows, Piracicaba, S.P.-133p.
- DIAS, C.T. dos S. 2010. Estatística Experimental. LCE, ESALQ/USP. Disponível em https://sites.google.com/site/carlostadeudossantosdias/
- GARCIA, A.A.F.; BARBIN, D.; PIEDADE, S.M.S. 2001, LCE 602 Estatística Experimental (aulas práticas). LCE, ESALQ/USP. Disponível em http://www.lce.esalg.usp.br/sonia.html
- KRONKA, S.N.; BANZATTO, D.A. 1989. Experimentação Agrícola. FUNESP/UNESP, Jaboticabal, 247p.
- MONTGOMERY, D.C. 2001. Design and analysis of experiments.5a ed. John Wiley and Sons, N.Y., 684p.
- NOGUEIRA, M.C.S., Experimentação agronômica I. Piracicaba. 2007. 463p.
- PAGANO, M.; GAUVREAU, K. Princípios de Bioestatística. Thomson, 2004. 506p. PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental, 14ª. Edição, Piracicaba, SP, 2000. 477p.

PIMENTEL-GOMES, F. & GARCIA, C.H. Estatística Aplicada aExperimentação Agronômica e Florestais exposições com exemplos e orientações para uso de aplicativos. FEALQ, Piracicaba, SP. 2002. 309p.

Statistical Analysis Systems Institute 2006. SAS Online Doc , version 8.02. SAS Institute Inc., Cary, NC,USA. Disponível em

http://www.id.unizh.ch/software/unix/statmath/sas/sasdoc/stat/index.htm

STEEL, R.G.D. & TORRIE, T.H., 1980. Principles and procedures of statistics. McGraw-Hill, Nova York, 481p.

VIEIRA, S. & HOFFMANN, R. Estatística Experimental. 2ª. Ed. Atlas, São Paulo, 1999. 185p.

VENABLES, W.N.; RIPLEY. B.D. Modern applied statistics with S. New York: Springer, 2002. 495 p.



Universidade Federal do Ceará CCA - Departamento de Ciências do Solo

Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

PROGRAMA DE DISCIPLINA

1. Identificação						
1.1. Unidade: Departamento de Ciências do Solo-CCA/UFC						
1.2. Curso: Programa de Pós-C	1.2. Curso: Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo					
1.3. Disciplina:	1.3. Disciplina: 1.4. Código: 1.5. Caráter e regime de oferta: 1.6. Carga Horária:					
Fertilidade do Solo AKP7066 Optativa e anual 48 h/a (3 créditos)						
1.7. Pré-requisito: NÃO						
1.8. Co-requisito: NÃO						
1.9. Equivalências NÃO						

1.10. Professor: Helon H. F. Sousa

2. Justificativa

A demanda global por insumos básicos como fibras, óleos, proteínas de origem animal e vegetal cresce a cada instante, deixando claro que a importância da agricultura no cenário econômico mundial vai muito além da alimentação. De modo geral, a agricultura tem sido bem-sucedida, embora tenhamos que considerar a degradação e o consequente abandono de grandes áreas, além da contaminação de corpos d'água dentre outros vários problemas de ordem ambiental e social. Grande parte desse sucesso é devido a adoção de práticas de manejo com base na compreensão das necessidades nutricionais das plantas e da dinâmica dos nutrientes no solo, por outro lado, os fracassos tem grande relação com a incompreensão desses aspectos, levando a necessidade de aumentar a produção pela abertura de novas áreas, além da contaminação do solo e da água. O manejo da fertilidade do solo visa à nutrição mineral das plantas, por isso deve ser feito como uma das práticas, que associadas às demais, pode proporcionar maior produtividade às culturas com menor impacto ambiental.

3. Ementa

Propriedades químicas, físicas e biológicas do solo importantes para a fertilidade. Absorção de nutrientes pelas plantas: mecanismos de absorção e processos de contato nutriente/raiz. Fatores que afetam a produção da planta cultivada. Os coloides do solo. A reação dos solos. A matéria orgânica do solo. Os macronutrientes no solo. Os micronutrientes no solo. Avaliação da fertilidade do solo.

4 – Objetivos - Gerais e Específicos

Objetivos gerais:

Formar conhecimentos básicos, teóricos e práticos sobre fertilidade e manejo do solo e suas importâncias na produtividade do solo.

Objetivos específicos:

- (a) Proporcionar subsídios para o entendimento das principais relações existentes no sistema solo-planta, visando a otimização do uso dos recursos para uma produção sustentável de alimentos.
- (b) Capacitar o aluno fazer recomendações que minimizem as consequências ecológicas e sociais negativas e que maximizem a eficiência das mesmas.

5. Descrição do Conteúdo Semana 01 Introdução a Disciplina de Fertilidade do solo Semana 02 Conceitos sobre fertilidade do solo e produtividade Semana 03 Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas Semana 04 Relação solo-planta Semana 05 Relação solo-planta Semana 06 Reação do solo e calagem Semana 07 MOS Semana 08 1ª Avaliação Macronutientes - N Semana 09 Semana 10 Macronutientes - P Semana 11 Macronutientes - K Semana 12 Macronutrientes secundários Semana 13 Micronutrientes Fertilidade do solo e seu manejo em solos afetados por sais Semana 14 Semana 15 Avaliação da fertilidade do solo Semana 16 2ª Avaliação

6. Avaliação de Aprendizagem:

2 avaliações parciais

Apresentação de seminários

A média semestral (MS) obtida a partir da seguinte equação:

MS = (Nota da 1ª Avaliação + Nota da 2ª Avaliação + Média dos Seminários) / 3

7. Bibliografia

7.1. Bibliografia Básica

- AQUINO, B.F. Conceitos Fundamentais em Fertilidade do Solo. Material Didático. UFC/DCS. 2002. 182p.
- LEPSCH, I. 19 lições de pedologia. 1ª Ed. Oficina de texto.456p.
- BRADY, N.C., WEIL, R. R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. 3ª Ed. Bookman. 686p
- NOVAIS, R.F., ALVAREZ, V.H., BARROS. N.F, de., FONTES, R.L., CANTARUTTI, R.B., NEVES, J.C.L. (Eds.). 2007. Fertilidade do solo. SBCS. 1017p.

7.2. Bibliografia Complementar

- IPNI. Manual Internacional de Fertilidade do Solo. POTAFOS, 1998.
- RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. São Paulo, Piracicaba, Ceres, POTAFOS, 1991. 343p.
- FAGERIA, N. K. (2007) Soil Fertility and Plant Nutrition Research Under Field Conditions: Basic Principles and Methodology, Journal of Plant Nutrition, 30:2, 203-223, DOI: 10.1080/01904160601117887
- McGrath, J. M., Spargo, J., Penn, C. J. Soil Fertility and Plant Nutrition. Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, V.5, Pag 167-184. doi:10.1016/B978-0-444-52512-3.00249-7

7.3. Websites relevantes

- International Plant Nutrition Institute: http://www.ipni.net/
- Oklahoma State University: http://nue.okstate.edu
- USDA-NRCS: http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/landuse/crops/npm/



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Ciência do Solo			
2. TIPO DE COMPONENTE:			
Atividade ()	isciplina (X)	Módulo ()
3. NÍVEL:			
Mestrado	o (X)	Doutorado (X)	
4. IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE:			
Nome:	Frutíferas: Calage	m Adubação e Nutr	rição
Carga Horária Prática	2 h		
Carga Horária Teórica	2h		
Nº de Créditos:	4		
Optativa:	Sim (X)	N	lão ()
Obrigatória:	Sim ()	N	ão ()
Área de Concentração:			
5. DOCENTE RESPONSÁVEL: William Natale e Márcio Cleber de Medeiros Corrêa			

possui historicamente baixa produtividade em muitas culturas, necessitando, pois, realizar mais pesquisas para solucionar essa questão. A fruticultura é uma atividade muito rentável, desde que os fatores de produção sejam conhecidos e manejados de forma adequada. As espécies vegetais e mesmo as variedades são afetadas de forma diferenciada pelos nutrientes. Assim, a nutrição tem influência direta na expressão do potencial genético das plantas, sendo de grande importância para a produção em bases sustentáveis. O aspecto nutricional é de fundamental importância, não apenas pelos efeitos diretos sobre os rendimentos e sobre a qualidade dos frutos, mas também porque envolve a prática da adubação, que representa um significativo percentual dos custos de produção das lavouras. É importante destacar, também, que cerca de 50% da responsabilidade pelo aumento da produtividade agrícola se deve aos adubos, em especial nas áreas tropicais, de acordo com a FAO. A fruticultura, pelas características dessa atividade, utiliza grande volume de mão-de-obra, fator preponderante para a fixação do homem no campo, diminuindo o êxodo rural. Devido as condições de cultivo, as frutas produzidas na região do semi-árido nordestino podem atender tanto ao mercado interno, como serem exportadas, gerando divisas para o País. As frutíferas encontraram no Nordeste brasileiro condições favoráveis de clima, solo e fitossantárias, o que propiciou o estabelecimento de polos de produção de frutas. Há, porém, escassez de informações sobre as exigências nutricionais de várias frutíferas, visto que a base

experimental que gerou a maior parte das recomendações de insumos é muito pequena e,

JUSTIFICATIVA: O Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores de frutas do mundo,

muitas vezes, originária de outras regiões e mesmo de outros países, tendo sido adotadas, nem sempre considerando a necessidade de adaptação para a situação local. Considerando o exposto, a disciplina busca oferecer informações técnicas para o adequado manejo dos pomares de frutas, bem como estimular as pesquisas nessa área de calagem, adubação e nutrição de plantas frutíferas.

OBJETIVOS: Geral: Após a conclusão do curso os alunos deverão estar aptos a compreender a importância das plantas frutíferas, bem como a fazer recomendações de calagem e adubação para esse grupo de plantas, baseando-se nas análises químicas de solo, de material vegetal e nas exigências das diversas frutíferas. **Específicos:** Demonstrar o conhecimento restrito que existe sobre nutrição e adubação das plantas frutíferas. Habilitar os estudantes a avaliar a necessidade, os benefícios e as dificuldades de conduzir estudos na área de fruticultura. Utilizar e manejar adequadamente os fertilizantes e corretivos, considerando as análises químicas do solo, de folhas e as exigências nutricionais das fruteiras.

8. EMENTA: Estudo das plantas frutíferas no cenário nacional e internacional. Utilização de ferramentas agronômicas como a análise de solo e de tecido vegetal para diagnosticar o estado nutricional das plantas. Reflexão sobre a calagem para as plantas frutíferas e suas particularidades. Fundamentação e particularidades do uso e manejo dos fertilizantes nos pomares de frutas. Estabelecimento das relações entre os nutrientes e a qualidade dos frutos. Construção da relação benefício/custo da aplicação de insumos em plantas frutíferas.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

- Introdução, importância e potencial das plantas frutíferas.
- Análise de solo e de folhas para plantas frutíferas.
- Métodos de avaliação do estado nutricional de plantas frutíferas.
- Calagem nos pomares de plantas frutíferas.
- Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica em plantas frutíferas.
- Calagem, nutrição e adubação da bananeira.
- Calagem, nutrição e adubação de maracujazeiro.
- Calagem, nutrição e adubação da goiabeira.
- Calagem, nutrição e adubação da mangueira.
- Relação beneficio/custo da aplicação de insumos.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Haverá uma lista de frequência para a assinatura dos Pós-Graduandos em todas as aulas ministradas. A avaliação será realizada em função das atividades programadas no início do semestre, como: elaboração de um projeto de pesquisa no tema da disciplina; elaboração de um artigo científico com base em dados coletados no pomar do Setor de Horticultura da UFC; apresentação de um seminário sobre tema na área da disciplina; prova.

11. BIBLIOGRAFIA:

- BARKER, A.V. & PILBEAM, D.J. Handbook of plant nutrition. 2.Ed. CRC Press, 2015. 773 p.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; PERES, L.E. Manual de fisiologia vegetal. Ceres, 2005. 650p.
- EPSTEIN, E. & BLOOM, A.J. Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. Sunderlard, Massachusetts: Sinauer Ass. Inc. Publ., 2005, 400p.
- FERREIRA, M.E. CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. (Ed.) Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. CNPq/FAPESP/POTAFOS, Jaboticabal, 2001. 600p.
- HAAG, H.P. (Coord.) Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil. Fundação Cargill, 1986. 342p.
- LOUÉ, A. Oligo-éléments en agriculture. SCPA. NATHAN, Antibes, 1993. 577p.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. Ceres, 2006. 631p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. POTAFOS, 1997. 301p.
- MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Ed.) Plant analysis: as a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical crops. Lavoisier, 1987. 722p.
- MENGEL, K. & KIRKBY, E.A. Principios de nutición vegetal. 4 ed. Potafos, Suiça, 2000. 692p.
- MORTVEDT, J.J.; MURPHY, L.S.; FOLLETT,R.H. Fertilizer technology and application. Ohio, Meister Publ. Co., 1999, 199p.
- NATALE, W. (Ed.) Cultura da Goiaba. v. 1 e 2. Funep/Unesp, 2009.
- NATALE. W. & ROZANE, D. E. Análise de solo, folhas e adubação de frutíferas. Jaboticabal, Sta. Teresinha. 1ª Ed., 2018, 124p.
- NATALE, W.; ROZANE, D. E.; CORRÊA, M. C. M.; PARENT, L. E.; DEUS, J. A. L. Diagnosis and management of nutrient constraints in guava *In:* **FRUIT CROPS: Diagnosis and Management of Nutrient Contraints**. A.K. SRIVASTAVA & CHENGXIAO HU (Ed.). Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2020. p.711-722 (Chapter 48). ISBN 9780128187326.
- NATALE, W.; BRUNETTO, G.; ROZANE, D. E.; MELO, G. W. B.; CORRÊA, M. C. M.; LIMA NETO, A. J. Amostragem e preparo de amostras de solo e folhas em frutíferas. *In*: Gustavo Brunetto e outros. (Org.). **Atualização sobre calagem e adubação em frutíferas**. 1ed.Porto Alegre RS: Gráfica RJR Ltda., 2020, v. 1, p. 32-44.
- PAULETTI, V. & MOTTA, A. C. V. (Ed.) Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná. Curitiba, SBCS/NEPAR, 2017, 482p.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.S.; FURLANI, A.M.C. (Ed.) Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. IAC, 2 ed.,

- 1996. 285p. (Boletim técnico 100).
- RAIJ, B. Van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.) Análise química da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agronômico, 2001. 285p.
- SA, M.E.& BUZZETI, S. (Coord.) Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. Icone, 1994. 437p.
- YAMADA, T. & ROBERTS, T.L. (Ed.) Potássio na agricultura brasileira. Potafos, Piracicaba-SP., 2005. 841 p.



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

3	1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa Pós-Graduação em Ciência do Solo				
2. TIPO DE COMPONENTE:				
	isciplina (X)	Módulo ()		
3. NÍVEL:				
Mestrade	<u> </u>	Doutorado (X)		
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM				
Nome:	Fundamentos de	Microbiologia e Bioquímica do Solo		
Carga Horária	64 horas (32 hora	s teóricas + 32 horas práticas)		
Nº de Créditos:	04 créditos			
Optativa:	Sim (X)	Não ()		
Obrigatória:	Sim ()	Não ()		
Área de Concentração:	Química, Fertilid	ade e Biologia do Solo		
5. DOCENTE(S) RESPONSÁV				
Paulo Furtado Mendes Filho	(Coordenador)			
Vânia Felipe Freire Gomes				
6. JUSTIFICATIVA:				
A atividade microbiana edáfica, em conjunto com os aspectos físicos e químicos do solo, representa um dos três pilares de suporte da Ciência do Solo e são intimamente inter-relacionados. Qualquer alteração natural ou de origem antrópica modifica a atividade biológica do solo, devendo-se necessariamente considerar os efeitos sobre os processos microbianos que, uma vez alterados, poderão resultar em comprometimentos indutivos ou impedientes da sustentabilidade edáfica.				
7. OBJETIVOS:				
	sformações das su	micro-organismos mais importantes do ubstâncias do solo, na fertilidade, na		

8. EMENTA:

Introdução à microbiologia do solo. Grandes grupos microbianos e sua função no solo. Metabolismo microbiano. Ecologia microbiana. Papel dos micro-organismos nos ciclos biogeoquímicos. Microbiologia da rizosfera. Fixação biológica do

nitrogênio atmosférico. Associações micorrízicas. Decomposição microbiana de resíduos agrícolas e xenobióticos no solo.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

I. PARTE TEÓRICA:

- 1. O solo como ambiente para o desenvolvimento dos micro-organismos.
- 2. Microbiota edáfica: bactérias, fungos, actinobactérias e outros grupos microbianos do solo.
- 3. Aspectos gerais do metabolismo microbiano edáfico.
- 4. Microbiologia da rizosfera: a rizosfera como habitat para os microorganismos; ecologia microbiana; sustentabilidade e biodiversidade.
- 5. Rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (RPCP).
- 6. Ciclo do carbono e decomposição da matéria orgânica do solo.
- 7. Decomposição microbiana de resíduos agrícolas e de substâncias recalcitrantes do solo.
- 8. Transformações microbianas do nitrogênio no solo.
- 9. Fixação biológica do nitrogênio atmosférico.
- 10. Transformações microbianas do fósforo no solo.
- 11. Micorrizas.
- 12. Transformações microbianas do enxofre e metais no solo.

II. PARTE PRÁTICA:

- 1. Noções básicas sobre biossegurança no laboratório de Microbiologia do Solo.
- 2. Microscopia aplicada ao estudo dos micro-organismos do solo.
- 3. Preparo e esterilização de meios de cultura mais empregados no isolamento e observação de micro-organismos edáficos.
- 4. Métodos de quantificação de micro-organismos.
- 5. Extração, observação e quantificação de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) do solo.
- 6. Observação e quantificação de estruturas endofíticas de FMA em raízes colonizadas.
- 7. Principais aspectos morfológicos e estruturais dos fixadores simbióticos e associativos do nitrogênio.
- 8. Mensuração da atividade respiratória do solo.
- 9. Determinação da biomassa microbiana do solo e quociente respiratório.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas três avaliações parciais (P1, P2 e P3) sobre os assuntos tratados em aulas teóricas e práticas. As avaliações parciais terão peso 6,0 na nota final. Também serão realizados trabalhos referentes às aulas práticas que terão peso 2,0 na nota final. Os alunos apresentarão seminários sobre temas pré-estabelecidos e

relacionados com os assuntos teóricos e esses seminários terão peso 2,0. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0,6 x média P1, P2, P3) + (0,2 x média das notas dos trabalhos práticos) + (0,2 x média das notas dos seminários)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

I. LIVROS:

ALEXANDER, M. (1961). *Introduction to Soil Microbiology*. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 467p.

ARAÚJO, A. S. F.; MELO, W. J. *Biomassa Microbiana do Solo*. Teresina: Universidade Federal do Piauí. 2012. 150p.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. *Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto.* Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente. 2000. 312p.

BARTON, L. L.; NORTHUP, D. E. *Microbial Ecology*. New Jersey: Wiley-Blackwell. 2011. 407p.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTTE, F. D. (1992). *Microbiologia do Solo*. Piracicaba: ESALQ – 2^a. Ed. 2016. 221p.

DICKINSON, C.H.; J.F.PUGH. *Biology of Plant Litter Decomposition*. New York: Academic Press. 775p. 1974.

HARLEY, J.L.; S.E.SMITH. *Mycorrhizal Simbiosis*. New York: Academic Press. 483p. 1983.

KHAN, M. S.; ZAIDI, A.; MUSSARRAT, J. *Microbes for Legume Improvement*. Wien: Springer-Verlag. 534p. 2010.

HUNGRIA, M.; ARAÚJO; R. S. *Manual de Métodos Empregados em Estudos de Microbiologia Agrícola*. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 1994. 542p.

LUO, Y; ZHOU, X. Soil Respiration and the Environment. Amsterdan: Elsevier. 2006. 328p.

MARSCHNER, P.; RENGEL, Z. *Nutrient Cycling in Terrestrial Ecosystems*. Berlin: Springer-Verlag. 2007. 397p.

MELO, I. S. de; AZEVEDO, J. L. *Microbiologia Ambiental*. Jaguariúna: Embrapa-CNPMA. 1997. 440p.

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

MOREIRA, F. M. de SOUZA; SIQUEIRA, J. O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. Lavras: UFLA. 2006. 729p.

MUKERJI, K. G.; MANOHARACHARY, C.; SINGH, J. *Microbial Activity in the Rhizosphere*. Berlin: Springer Heidelberg. 2006. 349p.

SILVEIRA, V. D. Micologia. 5ª ed., Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 336p. 1995.

SMITH, S. E.; READ, D. J. (1983). *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd ed. London: Elsevier. 2008. 787p.

SIQUEIRA, J. O. *Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas*. Lavras: UFLA. 1996. 290p.

SIQUEIRA, J. O. et al. *Microrganismos e Processos Biológicos do Solo*: Perspectiva ambiental. Brasília: Embrapa CNPAF. 1994. 142p.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 10^a ed. Porto Alegre: Artemed SA, 2012. 933p.

WERNER, D.; NEWTON, W. E. *Nitrogen Fixation in Agriculture, Forestry, Ecology and Environment*. Netherlands: Springer, 2005. 347p.

II. PERIÓDICOS:

- Soil Biology and Biochemistry
- Mycorrhiza
- Revista Brasileira de Microbiologia
- Restoration Ecology
- Applied Environmental Microbiology
- Canadian Journal of Microbiology
- Journal of Soil Science
- Plant and Soil
- Scientia Agricola
- Soil Science
- Canadian Journal of Soil Science
- Soil Science Society American Journal
- Revista Brasileira de Ciência do solo
- Pesquisa Agropecuária Brasileira
- Journal of General Microbiology
- Water and Soil Pollution



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DO SOLO			
2. TIPO DE COMPONENTE:			
Atividade ()	isciplina (X)	Módulo ()	
3. NÍVEL:			
Mestrado	o (X)	Doutorado (X)	
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM	PONENTE:		
Nome:	GÊNESE E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS		
Carga Horária	96 h/a		
Nº de Créditos:	06		
Optativa:	Sim (X)	Não ()	
Obrigatória:	Sim ()	Não (X)	
Área de Concentração:	Pedologia		
5. DOCENTE RESPONSÁVEL	:		
Ricardo Espíndola Romero			
Raul Shiso Toma			
6. JUSTIFICATIVA:			

As características e propriedades dos solos, resultantes dos processos pedogenéticos, são governadas pela ação combinada dos diferentes fatores de formação do solo. A caracterização morfológica permite a identificação e a inferência a cerca dos processos envolvidos na gênese de determinado solo, além de ser a base para sua classificação. O solo funciona como um dos principais alicerces da vida nos ecossistemas terrestres. Neste sentido, se destaca como um meio insubstituível para a agricultura, mas também como um componente vital para os ecossistemas terrestres como um todo. O desempenho de cada uma das funções ecológicas dos solos depende de suas diversas propriedades, as quais podem variar significativamente de um local para outro. Sendo assim, a pedosfera apresenta uma enorme quantidade de solos diferentes no que diz respeito à profundidade, potencial nutricional, constituição física, química e mineralógica. O conhecimento prévio das diferentes classes de solos, suas características, potencialidades e limitações é de capital importância para seu uso racional, economicamente viável e ambientalmente sustentável.

7. OBJETIVOS:

- Capacitar o aluno a realizar descrições de perfis de solo e relacionar a caracterização morfológica com os processos pedogenéticos atuantes nos solos.
- Transmitir ao aluno a influência dos diversos fatores pedogenéticos no desenvolvimento dos diferentes tipos de solo.
- Apresentar os principais processos envolvidos na formação dos solos e os produtos resultantes da ação desses processos.
- Apresentar ao aluno os princípios básicos da classificação de solos e o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2013);
- Capacitar o aluno a realizar a classificação de solos fazendo uso do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos; a identificar as diferentes classes de solos, suas principais características, potencialidades e limitações; a estabelecer relações entre os atributos do solo e seu comportamento.

8. EMENTA:

Introdução à pedologia e seus conceitos básicos. Morfologia do solo. Noções de mineralogia e petrologia. Intemperismo. Produtos do intemperismo. Fatores pedogenéticos. Processos pedogenéticos. Histórico da classificação de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Atributos diagnósticos e outros atributos. Horizontes diagnósticos de superfície e subsuperfície. Características gerais e gênese das diferentes classes de solos.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

Introdução

1 - Morfologia do Solo

- 1.1 Introdução
- 1.2 Perfil do solo
- 1.3 Atributos Morfológicos
- 1.4 Descrição morfológica do solo

2 - Intemperismo

- 2.1 Intemperismo Físico
- 2.2 Intemperismo Biológico
- 2.3 Intemperismo Químico
- 2.4 Produtos do Intemperismo

3 - Fatores Pedogenéticos

- 3.1 Material de Origem
- 3.2 Clima
- 3.3 Relevo
- 3.4 Organismos
- 3.5 Tempo

4 - Processos pedogenéticos

4.1 – Processos gerais: adições, perdas, transformações e translocações

5 - Classificação e gênese das diferentes classes de solos

5.1 - Classificação de solos

- 5.1.1 Tipos de classificação
 - 5.1.1.1 Classificações técnicas ou interpretativas
 - 5.1.1.2 Classificações naturais ou taxonômicas
- 5.1.2 Objetivos da Classificação Taxonômica de Solos
- 5.1.3 Breve Histórico da Pedologia e Classificação de Solos

5.2 - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: introdução

- 5.2.1 Características Gerais
- 5.2.2 Definição de Solo de acordo com o SiBCS
- 5.2.3 Estruturação do SiBCS
- 5.2.4 Atributos e Horizontes Diagnósticos

5.2.1 - Atributos Diagnósticos: Conceituação e implicações práticas

(1) Material Orgânico; Material Mineral; (2) Grau de Decomposição do Material Orgânico; (3) Atividade da Fração Argila; (4) Saturação por Bases; Caráter Êutrico; (5) Caráter Ácrico; Caráter Alítico; Caráter Alumínico; Teor de Óxidos de Ferro; (6) Caráter Sódico; Caráter Solódico; (7) Caráter Salino; Caráter Sálico; (8) Caráter Carbonático; Caráter com Carbonato; (9) Mudança Textural Abrupta; Caráter Argilúvico; Caráter Plânico; (10) Caráter Flúvico; Plintita; Petroplintita; (11) Caráter Plíntico; Caráter Concrecionário; Caráter Litoplíntico; (12) Caráter Coeso; Caráter Dúrico; (13) Superfícies de Fricção ("slickensides"); Caráter Vértico (14) Materiais Sulfídricos; (15) Contato lítico; Contato Lítico Fragmentário

(16) Caráter Crômico; Caráter Ebânico; Caráter Epiáquico; Caráter Rubrico.

5.2.2 - Outros Atributos: Conceituação e implicações práticas

(1) Cerosidade; (2) Superfície de Compressão; (3) Gilgai; (4) Autogranulação ("self-mulching"); (5) Relação silte/argila; (6) Minerais Alteráveis; (7) Índice Ki

5.2.3 - Horizontes Diagnósticos Superficiais: Conceituação e implicações práticas

- (1) Horizonte Hístico; (2) Horizonte A Chernozêmico; (3) Horizonte A Proeminente; (4) Horizonte A Húmico;
- (5) Horizonte A Antrópico; (6) Horizonte A Fraco; (7) Horizonte A Moderado

5.2.4 – Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais: Conceituação e implicações práticas

(1) Horizonte B Latossólico; (2) Horizonte B Textural; (3) Horizonte B Incipiente; (4) Horizonte B Nítico; (5) Horizonte B Plânico; (6) Horizonte B Espódico; (7) Horizonte Álbico; (8) Horizonte Plíntico; (9) Horizonte Concrecionário; (10) Horizonte Litoplíntico; (11) Horizonte Glei; (12) Horizonte Cálcico; (13) Horizonte Petrocálcico; (14) Horizonte Sulfúrico; (15) Horizonte Vértico; (16) Fragipã; (17) Duripã

5.2.5- Classes de Solos: Conceituação, potencialidades, limitações e processos específicos

(1) LATOSSOLOS; (2) ARGISSOLOS; (3) NEOSSOLOS; (4) CAMBISSOLOS; (5) NITOSSOLOS; (6) LUVISSOLOS; (7) VERTISSOLOS; (8) PLINTOSSOLOS; (9) CHERNOSSOLOS; (10) GLEISSOLOS; (11) ORGANOSSOLOS; (12) PLANOSSOLOS; (13) ESPODOSSOLOS

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

- Avaliações
- Testes Semanais
- Relatórios Práticos
- Seminários

A frequência dos alunos será acompanhada por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas. Os alunos que extrapolarem o limite de 25% de ausências serão reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. *Elementos da natureza e propriedades dos solos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 685 p.

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. The Nature and Properties of Soils. 15th ed. Harlow, England: Pearson Education, 2017. 1086 p.

BREEMEN, N.; BUURMAN, P. Soil Formation. 2nd Ed. Dordrecht. Kluwer Academic Publishers. 2002. 404 p.

BUOL, S. W. et al. Soil Genesis and Classification. 6th Ed. lowa: Wiley-Blackwell, 2011. 544 p.

DIXON, J.B.; WEED, S.B. (Ed.). *Minerals in soil environments*. 2. ed. Madison: Soil Science Society of America, 1989. 1244 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília: Centro Nacional de Pesquisas de Solos, 2013. 353 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. EMBRAPA. *Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo*. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1988. 54 p. (Documento 3).

FAO. Guidelines for soil profile description. 4th ed. Rome: FAO, 2006. 97 p.

FAO. World Reference Base for Soil Resources 2014. Rome: FAO, 2015. 193 p. (World Soil Resources Report no. 106)

IBGE. *Manual técnico de pedologia*. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430 p. (Manuais técnicos em geociências; n. 4)

IBGE. Manual técnico de pedologia: quia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 134 p.

KER, J.C. et al. Pedologia: fundamentos. Viçosa, MG: SBCS, 2012. 343 p.

LEPSCH, I. F. 19 lições de pedologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 456 p.

MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Eds). Química e Mineralogia do Solo. Viçosa, MG: SBCS, 2009. Vol 1 e 2.

OLIVEIRA, J. B. de. Pedologia Aplicada. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 592 p.

OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINÉ, P. K. T. CAMARGO, M. N. Classes Gerais de Solos do Brasil. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.

PORTA C., J.; LÓPEZ-ACEVEDO R., M.; ROQUERO L. C. Edafología para la agricultura e el medio ambiente. 3 Ed. Madri: Mundi-Prensa. 2003. 929 p.

SANTOS, R. D. et al. *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo*. 6 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100 p.

SCHAETZL, R.; ANDERSON, S.; THOMPSON, M. L. *Soil Genesis and Geomorphology.* 2nd ed. Cambridge University Press. 2015. 800 p.

Soil Survey Staff. Keys to Soil Taxonomy. 12th ed. United States Department of Agriculture–Natural Resources Conservation Service. U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC, 2014. 360 p.

WILDING, L. P.; SMECK, N. E.; HALL, G. F. *Pedogenesis and Soil Taxonomy*. I. Concepts and Interactions. Amsterdan: Elsevier Science Publishers; 1983. 303 p.



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO P	ROGRAMA:		
Programa Ciência	do Solo		
2. TIPO DE COMPONENT	E:		
Atividade ()	Disciplina (x)	Módulo ()	
3. NÍVEL:			
Mestr	ado (x)	Doutorado (x)	
4. IDENTIFICAÇÃO DO C	OMPONENTE:		
Nome:	Levantamento d	e Solos	
Carga Horária:	80 horas		
Nº de Créditos:			
Optativa: Sim (x) Não ()		Não ()	
Obrigatória:	Sim ()	Não (x)	
Área de Concentração:	Pedologia		
5. DOCENTES RESPONSÁVEIS: Jaedson Cláudio Anunciato Mota			
Raul Shiso Toma			
6. JUSTIFICATIVA:			
Oferecer conhecimentos teóricos e práticos avançado de levantamento de solos,			
imprescindíveis na elaboração de projetos e/ou atividades de ensino e pesquisa em que o			
solo seja um dos fatores de produção, além de relacionar conhecimentos já adquiridos			
com outras áreas do conhecimento, como a gênese do solo. Por meio de técnicas			
avançadas e tradicionais os estudantes terão o conhecimento teórico e prático para			
realizar a atividade de levantamento de solos.			
T 00 IETW/00			

7. OBJETIVOS:

I - GERAL

• Obter conhecimentos de levantamento de solos.

II - ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento e mapeamento dos solos.
- Conhecer sobre mapeamento digital
- Conhecer sobre sensoriamento remoto aplicado ao levantamento
- Conhecer sobre o sistema brasileiro de classificação de terras para Irrigação-SiBCTI

8. EMENTA: O solo como componente da paisagem. Conceito de solos e terras. Levantamento de solos - métodos, tipos e limitações. Mapeamentos (naturais e técnicos). Bases para os levantamentos de solos. Introdução ao mapeamento digital de solos. Levantamentos de solos e o planejamento agro-ambiental.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

9.1. Programa teórico

- Classes de solos: principais atributos, distribuição e potencialidades e limitações agrícolas.
- Levantamento de solos: Histórico. Definições. Tipos de levantamento de solos.
 Procedimentos de campo, laboratório e escritório. Mapa pedológico. Relatório técnico.
- Mapeamento digital
- Sensoriamento remoto aplicado ao levantamento de solos
- Fotointerpretação
- Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação SiBCTI: Histórico.
 Definições. Aplicações para o planejamento agro-ambiental. Interpretação de resultados.

9.2. Programa prático

- Execução de levantamento de solos: Abertura de trincheiras, descrição de perfis, coleta de amostras de solos para análises físicas e químicas. Interpretação dos dados e classificação dos solos.
- Coleta de dados no campo para abastecer o Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação.
- Confecção de mapas.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

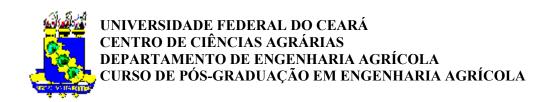
- Avaliações escritas
- Atividades de campo e de laboratório
- Participação em aulas
- Relatórios
- Seminários
- Mínimo de 75% de frequência às aulas como um dos requisitos à aprovação

11. BIBLIOGRAFIA:

- AMARAL, F. C. S. (Ed.) Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na região semi-árida. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 164 p.
- CAVALCANTI, A. C. et al. Avaliação do Potencial das Terras para Irrigação no Nordeste. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 38p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3 ed. Brasília, 2013. 353 p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. *Soil conservation Service*. 1961. Land capability classification. USDA. Washington D.C. 21 p. (Agriculture Handbook, 210).
- HARTMINK, A. E.; McBRATNEY, A.; MENDONÇA-SANTOS, M. L. (Ed.). *Digital soil mapping with limited data*. New York: Springer, 2008. 445 p.
- IBGE. *Manual técnico de pedologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE-Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2015. 430 p.
- IBGE. Manual técnico de pedologia: guia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE-Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2015. 134 p.
- IBGE. *Noções Básicas de Cartografia*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/eociencias/cartografia/manual_nocoes/indice.htm>. Acesso em 12 jan. 2017.
- JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009.
- LARACH, J. O. I. Bases para leitura de Mapa de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. 91 p.
- LEPSCH, I. F. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas: SBCS/MA, 1983. 175 p.
- MOREIRA, M. A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 4. Ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012. 422 p.
- OLIVEIRA, J. B. Pedologia aplicada. 3 ed. Piracicaba: FEALQ, 2008. 592 p.
- PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. Sensoriamento Remoto da Vegetação. 2. ed. Atualizada e ampliada São Paulo: Oficina de textos, 2012.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1995. 65 p.
- SANTOS, H.G. et al. *Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos*. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 101 p.

Periódicos

Periódicos científicos são consultados com frequência ao longo da disciplina.



PLANO DE ENSINO

DISCIPLINA	CÓDIGO
MANEJO DA IRRIGAÇÃO NO SEMIÁRIDO	ADP7655

Nº CRÉDITOS	TEÓRICOS	PRÁTICOS	HORAS/SEMANA
03	02	01	04

1. OBJETIVOS

Fornecer ao aluno de pós-graduação conhecimento aprofundado para o manejo da irrigação das fruteiras e das culturas anuais com evidência econômica no Nordeste brasileiro.

2. EMENTA

Evapotranspiração em campo aberto e em ambientes protegidos; Manejo da irrigação; Uniformidade e eficiência de aplicação de água nos sistemas de irrigação; Funções de produção; Salinização em áreas irrigadas; Manejo computadorizado da irrigação; Sistemas de automação da irrigação.

3. PROGRAMA

1. Evapotranspiração em campo aberto e em ambientes protegidos.

Evapotranspiração: terminologia, fatores que afetam, medição e estimativa; Evapotranspiração em ambientes protegidos; Coeficiente de cultivo.

2. Manejo da irrigação.

Conceitos gerais; Manejo a partir de dados climáticos; Método da tensiometria; Manejos a partir de TDR; Potenciômetros; Potencial hídrico foliar; Temperatura foliar.

3. Uniformidade e eficiência de aplicação de água nos sistemas de irrigação.

Uniformidade e eficiência de aplicação de água nos sistemas de irrigação.

4. Funções de produção.

Conceitos gerais, Modelos de função de produção e Otimização dos insumos; Aplicação das funções de produção.

5. Salinização em áreas irrigadas.

Solos salinos e sódicos, Classificação e análise de água p/ irrigação, Tolerância das plantas; Recuperação de solos Salinos e Sódicos. Lâmina de lixiviação.

6. Manejo computadorizado da irrigação.

Softwares usados no manejo da irrigação, Banco de dados e Variáveis calculadas; Simulação, Gráficos e relatórios e Configuração do sistema.

7. Sistemas de automação da irrigação.

Sistemas de automação da irrigação.

Assunto	Aulas teóricas	Avaliação
Evapotranspiração em campo aberto e em ambientes protegidos.		
Manejo da irrigação.		
Uniformidade e eficiência de aplicação de água nos sistemas de irrigação.		
Funções de produção.		
Salinização em áreas irrigadas.		
Manejo computadorizado da irrigação.		
Sistemas de automação da irrigação.		

4. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AZEVEDO NETTO, J.M.; ARAÚJO, R. de.; ITO, A.E. **Manual de hidráulica**, Editora Edgar Blucher Ltda., 8ª ed., São Paulo, 2002. 680p.

BERNARDO, S.; SOARES, A.A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de Irrigação.** Imprensa Universitária/UFV, 8^a. Ed., Viçosa, MG, 2008, 625p.

GOMES, H.P. Engenharia de irrigação. Ed. Universitária, UFPB. 1994.

KLAR, A.E. **Água no sistema solo - planta - atmosfera.** Livraria Nobel S.A., 2ª ed. São Paulo, 1988.

OMETTO, J.C. Bioclimatologia Vegetal. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 408p.

PEREIRA, A.R.; VILLA NOVA, N.A.; SEDIYAMA, G.C. Evapotranspiração. 1 ed. Piracicaba: Fealq, 1997. 183p.

SMART, R.E.; Turkingtoon, C.R.; Evans, J.C. Grapevine reponse to furrow and trickle irrigation. American journal enology and viticulture. 1974. V.25,n.2, 62-66 p.



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:				
Programa Ciência do Solo				
2. TIPO DE COMPONENTE:				
Atividade ()	Disciplina (X)	Módulo ()		
3. NÍVEL:				
Mestrado (X) Doutorado (X)				
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM	APONENTE:			
Nome:	Manejo e Conservação do Solo e da Água			
Carga Horária:	64 horas			
Nº de Créditos:	04			
Optativa:	Sim (X)	Não ()		
Obrigatória:	Sim ()	Não ()		
Área de Concentração:	Manejo do Solo e	da Água		
5. DOCENTE RESPONSÁVEI	_ :			
Mirian Cristina Gomes Costa	Mirian Cristina Gomes Costa			
6. JUSTIFICATIVA:				

O crescimento populacional é uma realidade no mundo. Mesmo que haja tendência de estabilização desse crescimento nas próximas décadas, há expressiva quantidade de pessoas no planeta demandando por recursos provenientes da agropecuária, tais como: alimentos, fibras, biocombustíveis, fármacos, etc. A maior parte desses produtos provém da terra, ou seja, dos solos. No globo terrestre há apenas cerca de 13% de solos cultiváveis que ainda apresentam algum tipo de limitação para o uso agropecuário. Assim, para que não haja degradação desses solos, principalmente por erosão, há necessidade de adocão de práticas conservacionistas. As pesquisas sobre manejo e conservação do solo e da água permitem identificar quais práticas são mais adequadas para viabilizar a produção agropecuária, mantendo a qualidade do solo de modo que o mesmo possa desempenhar suas funções nos agroecossistemas. As regiões semiáridas apresentam predomínio de classes de solo distintas em relação às demais regiões onde chove mais. Assim, considerando as condições brasileiras, torna-se necessário estudar o manejo e conservação do solo e da água em todos os biomas, com ênfase para a Caatinga com seu clima semiárido.

7. OBJETIVOS:

Mostrar a importância de estudar o manejo e a conservação do solo e da água. Classificar tecnicamente os solos conforme sua capacidade de uso e aptidão agrícola. Associar atributos químicos, físicos e mineralógicos do solo com o manejo. Discutir a dinâmica da estrutura do solo e da matéria orgânica do solo. Discutir o processo erosivo, bem como os agentes de erosão. Apresentar as práticas conservacionistas subdivididas em edáficas, vegetativas e mecânicas. Apresentar os tipos de terraços. Dimensionar terraços.

8. EMENTA:

Importância de estudar o manejo e conservação do solo e da água. Classificação técnica dos solos. Propriedades físicas, químicas e mineralógicas dos solos associadas ao manejo. Dinâmica da estrutura do solo. Dinâmica da matéria orgânica do solo. Erosão. Práticas conservacionistas edáficas. Práticas conservacionistas vegetativas. Práticas conservacionistas mecânicas. Terraços. Dimensionamento de terraços.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

Semana 1

Teórica: Apresentação do curso: Introdução. O crescimento da população mundial e a necessidade de aumentar a produção de alimentos. Condições técnicas que comprometem a produção de alimentos. Sistemas de Classificação das Terras (Capacidade de Uso) e Levantamento Utilitário das Terras.

Prática: Preparo de seminário com artigo sobre os seguintes temas:

- Pesquisa em classificação técnica do uso das terras.
- Uso do fogo na mineralogia dos solos.

Semana 2

Teórica: Sistemas de Classificação das Terras. Aptidão agrícola das Terras (Sistema FAO/Brasileiro). Uso dos Quadros-guia para se chegar à classificação da Aptidão agrícola.

Prática: Classificar a aptidão agrícola das terras

Semana 3

Teórica - Propriedades físicas, químicas e mineralógicas de interesse no manejo de solos: Introdução. Propriedades mineralógicas: Fases do solo. Sistema coloidal. Mineralogia da fração argila. Propriedades químicas: Origem das cargas elétricas no solo. Adsorção e troca iônica. Capacidade de troca catiônica (CTC). Capacidade de troca aniônica (CTA). Acidez do solo. Efeitos da acidez do solo no manejo.

Seminário 1: Apresentação de artigo sobre pesquisa em classificação técnica do uso das terras

Seminário 2: Apresentação de artigo sobre efeitos do uso do fogo na mineralogia dos solos

Prática: Coleta de amostras de solo para avaliar atributos químicos e associa-los com o manejo Preparo de seminário que trate da avaliação da estrutura do solo utilizando a técnica da micromorfologia.

Semana 4

Teórica - Propriedades físicas, químicas e mineralógicas de interesse no manejo de solos:

Propriedades físicas e a estrutura do solo. Formas de avaliar a estrutura do solo: Avaliação qualitativa (no campo, microscopia) e quantitativa. Avaliação quantitativa indireta: Distribuição do tamanho de agregados (DMP e DMG). Estabilidade de agregados. Avaliação quantitativa direta: densidade, porosidade, índice de floculação, infiltração de água no solo.

Seminário 3: Apresentação de artigo sobre avaliação da estrutura do solo utilizando a técnica da micromorfologia

Prática: Laboratório para preparo e análises de atributos químicos

Preparo de seminários sobre os seguintes temas:

- Artigo que trate da avaliação da estrutura do solo utilizando a técnica da tomografia computadorizada.
- Artigo que trate dos efeitos da salinidade na estrutura do solo.

Semana 5 PRIMEIRA PROVA

Semana 6

Teórica -Dinâmica da estrutura do solo em agroecossistemas:

Introdução. Agregação: O que é. Mecanismos de agregação. Dinâmica dos agregados. Processos pedogenéticos e a agregação. Crescimento de plantas e a agregação. Clima, fatores exógenos e a agregação. Propriedades do solo e a agregação.

Seminário 4: Apresentação de artigo sobre os efeitos da matéria orgânica na estrutura do solo **Seminário 5:** Apresentação de artigo sobre os efeitos da salinidade na estrutura do solo.

Prática: Análises em laboratório de atributos químicos em solo

Preparo de seminário que trate dos seguintes temas:

- Práticas de manejo para aumento da matéria orgânica em solos de regiões semiáridas.
- Ressonância magnética nuclear nos estudos sobre MOS

Semana 7

Teórica - Dinâmica da matéria orgânica e de nutrientes em agroecossistemas:

Introdução. Constituição da matéria orgânica do solo. Carbono orgânico. Importância da matéria orgânica do solo. Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades do solo. Componentes da matéria orgânica: Componente vivo. Componente morto. Fração leve a fração pesada da MOS. Substâncias não húmicas e húmicas. Fracionamento de substâncias húmicas.

Seminário 6: Apresentação de artigo sobre práticas de manejo para aumento da matéria orgânica em solos de regiões semiáridas

Seminário 7: Apresentação de artigo sobre ressonância magnética nuclear nos estudos sobre MOS

Práticas: Preparo de seminários que trate dos seguintes assuntos:

- Avaliação de práticas de manejo no contexto da qualidade da matéria orgânica adicionada ao solo.
- Ressonância magnética nuclear para estudos sobre matéria orgânica do solo
- Uso da matéria orgânica no tratamento de solos contaminados por metais pesados
- Matéria orgânica em sistema de plantio direto e o alumínio em solos intemperizados
- Aplicação no solo de resíduos orgânicos com caráter hidrofóbico
- Influência da matéria orgânica em solos afetados por sais.

Semana 8

Seminário 8: Apresentação de artigo sobre avaliação de práticas de manejo no contexto da qualidade da matéria orgânica adicionada ao solo

Seminário 9: Apresentação de seminário sobre ressonância magnética nuclear para estudos sobre matéria orgânica do solo

Seminário 10: Apresentação de seminário sobre uso da matéria orgânica no tratamento de solos contaminados por metais pesados

Seminário 11: Apresentação de seminário sobre matéria orgânica em sistema de plantio direto e o alumínio em solos intemperizados

Semana 9 SEGUNDA PROVA

Semana 10

Teórica- Erosão do solo: Introdução. Efeitos da erosão dentro e fora da propriedade rural. Erosão

e a degradação do solo no nordeste brasileiro.

Prática - Quantificação de perdas de solo.

Semana 11

Teórica - Tipos de erosão. Agentes de erosão. Fases do processo de erosão hídrica. Formas de erosão hídrica. Limites aceitáveis de erosão.

Seminário 12: Apresentação de um artigo científico que aborde levantamento de custos ocasionados pela erosão

Semana 12

Entrega do trabalho sobre quantificação de perdas de solo por erosão.

Seminário 13: Apresentação de um artigo científico que faça uso de sensores remotos para o estudo da erosão

Seminário14: Apresentação de um artigo científico que faça uso de parcela experimental padrão para o estudo da erosão do solo

Seminário 15: Apresentação de um artigo científico que realize o estudo da erosão do solo pela produção de sedimentos em Microbacias

Seminário 16: Apresentação de um artigo científico que realize a quantificação de perdas de solo por erosão eólica

Seminário 17: Apresentação de um artigo científico que faça uso de simuladores de chuva para o estudo da erosão do solo

Seminário 18: Apresentação de um artigo científico que realize quantificação discriminada de erosão Laminar e erosão em sulcos

Semana 13

Teórica - Erosão do solo: Modelagem de processos erosivos.

Prática - Uso do programa de computador WEPP e instruções para o trabalho prático relacionado à modelagem.

Seminário 19: Apresentação de um artigo científico que faça comparação de modelos de previsão de perda de solo por erosão

Semana 14

Teórica – Práticas conservacionistas edáficas e vegetativas

Seminário 20: Apresentação de um artigo científico que compare práticas conservacionistas edáficas na qualidade do solo e da água

Seminário 21: Apresentação de um artigo científico que avalie práticas conservacionistas vegetativas na qualidade do solo e da água

Semana 15

Teórica - Práticas conservacionistas mecânicas

Prática - Dimensionamento de terraços

Seminário 25: Apresentação de um artigo científico que avalie práticas conservacionistas mecânicas na qualidade do solo e da água

Semana 16

TERCEIRA PROVA

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas três avaliações parciais (P1, P2 e P3) sobre os assuntos tratados em aulas teóricas e práticas. As avaliações parciais terão peso 6,0 na nota final. Também serão realizados trabalhos referentes às aulas práticas que terão peso 2,0 na nota final. Os alunos apresentarão seminários sobre temas pré-estabelecidos e relacionados com os assuntos teóricos e esses seminários terão peso 2,0. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0,6 x média P1, P2, P3) + (0,2 x média das notas dos trabalhos práticos) + (0,2 x média das notas dos seminários)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

BRONICK, C. J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, Amsterdan, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005.

DeBANO, L. F. The role of fire and soil heating on water repellency in wildland environments: a review. *Journal of Hydrology*, Amsterdan, v. 231-232, p. 195-206, 2000.

DOS SANTOS, H. G. et al. (1999). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.

LEPSCH, I. F. (2005). Formação e conservação dos solos. 2ª ed. São Paulo, SP: Oficina de textos, 2010. 216p.

LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. (1985). *Conservação do* solo. 9ª ed. São Paulo: Ícone. 2014. 355p.

MORGAN, R. P. C. (1986). *Soil Erosion and Conservation*. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishing. 2005. 304p.

NOVAIS, R. F. et al. *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

PAGENKEMPER, S. K. et al. The effect of earthworm activity on soil bioporosity – Investigated with X-ray computed tomography and endoscopy. *Soil and Tillage Research*, Amsterdan, n. 146, p. 79-88, 2015.

PIMENTEL, D. et al. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, Washington, v. 267, n. 5201, p. 1117-1123, 1995.

PRIBVL, D. W. A critical review of the conventional SOC to SOM conversion factor. *Geoderma*, Amsterdan, v. 156, p. 75-83, 2010.

PRUSKI, F. F. *Conservação de solo e água:* práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. Viçosa: UFV, 2009. 279p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS, 1995. 65 p.

RESENDE, M. *Pedologia:* base para distinção de ambientes. Lavras, MG: UFLA, 2007. 322 p.

Universidade Federal do Ceará. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1993. 247 p.

YUSIHARNI, E.; GILKES, R. J. Changes in the mineralogy and chemistry of a lateritic soil due to a bushfire at Wundowie, Darling Range, Western Australia. *Geoderma*, Amsterdan v. 191, p. 140-150, 2012.



Universidade Federal do Ceara Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Coordenadoria de Pesquisa e Ensino

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA

Programa PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOQUÍMICA

2. TIPO DE COMPONENTE

Atividade () Disciplina (X) Módulo ()

3. NÍVEL

Mestrado (X) Doutorado (X)

4. IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE

Nome: CIP 5622- METABOLISMO DO NITROGÊNIO INORGÂNICO EM PLANTAS

Carga Horária Prática: -

Carga Horária Teórica: 48 h

Nº de Créditos: 3 créditos

Obrigatória: Sim () Não (X)

Área de Concentração:

5. DOCENTE RESPONSÁVEL

JOAQUIM ALBENISIO GOMES DA SILVEIRA

6. JUSTIFICATIVA

O Nitrogênio é o nutriente mineral utilizado em maiores quantidades pelas plantas participando de processos cruciais para o desenvolvimento, crescimento e produtividade das culturas

7. OBJETIVOS

Descrever as principais reações e mecanismos de regulação da assimilação do Nitogênio inorgânico e suas relações fisiológicas com os processos de fotossíntese, respiração e fotorrespiração nas plantas superiores

8. EMENTA

Mecanismos de absorção de NO_3^- e NH_4^+ ; bioquímica e fisiologia da redução assimilatoria do nitrato; assimilação de amônia; bioquímica e fisiologia da fixação simbiótica de N_2 ; inter-relação entre assimilação de N_2 ; otossíntese, respiração e fotorrespiração

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO

1 of 2 10/03/2021 14:36

- 1. Visão geral do metabolismo do N nas plantas. Importância biológica e agrícola.
- 2. Fisiologia da redução assimilatoria de nitrato.
- 3. Vias de assimilação de amônia.
- 4. Bioquímica e fisiologia da fixação simbiótica de NO-2
- 5. Integração metabólica entre assimilação de N-inorgânico, fotossíntese, respiração e fotorrespiração.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO

- 1. Provas escritas (3 Avaliações)
- 2. Trabalho de revisão de literatura (1 monografia)

11. BIBLIOGRAFIA

- Y.P. ABROL (ed.), Nitrogen in Higher Plants, Research Studies Press Ltd., England, p.493, 2010.
- D.T. DENNIS and D.H. Turpin (eds), **Plant Physiology, Biochemistry and Molecular biology**, Longman Publishers Ltd., Singapore, 2018.
- L. BEEVERS, Willian Clowes & Sons, Nitrogen Metabolism in Plants, London, p.333, 2019.
- Artigos de revisão publicados recentemente.



Documento assinado eletronicamente por **CLEVERSON DINIZ TEIXEIRA DE FREITAS**, **Coordenador de Pós-Graduação**, em 10/03/2021, às 14:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do <u>Decreto nº 8.539</u>, <u>de 8 de outubro de 2015</u>.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufc.br /sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 1834551 e o código CRC BBB8DF1B.

Referência: Processo nº 23067.007987/2021-57 SEI nº 1834551

2 of 2 10/03/2021 14:36



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo Departamento d Ciências do Solo

1. Identificação	do Programa:		
1.1 Programa	Ciência do Solo		
1.2 Código:	10		
2. Modalidades	•		
	Mestrado (X)	Doutorado (X)	
3. Turno(s)			
	Diurno (X)	Noturno ()	
4. Identificação	da Disciplina:		
Nome:	METODOLOGIA CIEN	TÍFICA	
Código:			
Carga Horária:	48 h		
Nº de Créditos:	03		
Optativa:	Sim (X)	Não ()	
Obrigatória:	Sim()	Não (X)	
5. Professor Re	sponsável:		
Raimundo Nona	to de Assis Júnior		
6. Ementa			

1. Aspectos gerais da filosofia da ciência; 2. o conhecimento científico e outras formas de conhecimento; 3. o método científico; 4. lógica da ciência; 5. linguagem da ciência; 6. a pesquisa científica; 7. planejamento da pesquisa; 8. redação científica.

7. BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, M. A. F. P.; ROSA, M. V. F. P C. Apontamentos de metodologia para ciência e técnicas de redação científica. 1ª ed. São Paulo: Editora Safe, 1999. 118p.
- APPOLINÁRIO, F. Metodologia da ciência Filosofia e prática da pesquisa. 1ª ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 209p.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. Metodologia científica. 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983. 249p.
- DESCARTE, R. Discurso do método. Tradução: Ciro Mioranza. São Paulo: Ed. Escala, 2006. 76p.
- KELLER, V.; BASTOS, C. L. Aprendendo lógica. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 1991. 143p.

- KÖCHE, J. C. Fundamentos de metodologia científica teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 25ª ed. Petrópolis RJ: Vozes, 2008. 182 p
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003, 310p.
- MARCOS, Z. Z. Ensaio sobre epistemologia pedológica. São Paulo: Fundação Cargill, 1979. 119 p.
- OLIVA, A. Filosofia da ciência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2008. 72p.
- PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. Apresentação de trabalhos científicos: monografia, TCC, teses e dissertações. 3ª ed. São Paulo: Futura, 2000. 140p.
- SBCS. A construção do conhecimento. ELTZ, F. L. F; DALMOLIN, R. S. D. (Eds.). In: II Simpósio Brasileiro sobre Ensino de Solos. Santa Maria: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996.321p.
- TRUJILLO FERRARI, A. Metodologia da pesquisa científica. 1ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. 318p.
- UNESCO. A ciência para o século XXI: Uma nova visão e uma base de ação. Brasília:UNESCO, ABIPTI, 2003. 72p.
- WATERS, L. Inimigos da esperança: publicar, perecer e o eclipse da erudição. Trad: DUTRA, L. H. A. São Paulo: Editora da UNESP, 2006. 95p.



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:				
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo				
2. TIPO DE COMPONENTE:				
	Disciplina (x)	Módulo ()		
3. NÍVEL:				
Mestrado		Doutorado (x)		
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM				
Nome:	Métodos Estatístico	os Multivariados		
Carga Horária	3h/semana			
Nº de Créditos:	3			
Optativa:	Sim (x)	Não ()		
Obrigatória:	Sim ()	Não (x)		
Área de Concentração:	Pedologia			
5. DOCENTE RESPONSÁVEI	.: Carlos Tadeu dos	Santos Dias		
6. JUSTIFICATIVA: A criação dessa disciplina se justifica pela necessidade dos alunos em seus trabalhos de pós-graduação medir e analisar várias variáveis simultaneamente na mesma unidade experimental ou observacional. A uso da análise univariada nesses casos faz com que se perca uma importante informação presente nos dados que é a correlação. Os métodos multivariados modelam essa estrutura de correlação fazendo que essa análise seja correta.				
7. OBJETIVOS: Capacitar o aluno para análise de dados multivariados, interpretação de resultados, redação de artigo científico com estes métodos analíticos.				
, ,				
8. EMENTA: Exemplos de dados multivariados. Representação de dados multivariados. Testes de significância com dados multivariados. Medindo e testando distâncias multivariadas. Análise de componentes principais. Análise de fatores. Análise de função discriminante. Análise de agrupamentos. Análise de correlação canônica. Escalonamento multidimensional. Ordenação.				
9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO: Exemplos de dados multivariados. Representação de dados multivariados. Testes de significância com dados multivariados. Medindo e testando distâncias multivariadas. Análise de componentes				
principais. Análise de fatores. Análise de função discriminante. Análise de agrupamentos. Análise de correlação canônica. Escalonamento multidimensional. Ordenação.				

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA: Quantitativa: provas, avaliação de seminários e relatórios. Redação e submissão de artigos científicos para publicação em periódicos técnico-científicos e congressos

11. BIBLIOGRAFIA:

ANDERSON, T.W. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis. John Wiley, 1958. DAGNELIE, P. Analyse Statistique à Plusieurs Variables. Les Presses Agronomique de Gembloux, Bélgica, 1982. GODOI, C.R. de M. Análise Estatística Multidimensional. DME/ESALQ/USP, 1985. FERREIRA, D.F. Estatística Multivariada. Editora UFLA. 2012. JOHNSON, R.A. e D.W. WICHERN. Applied Multivariate Statistical Analysis. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 2007. 6 th edition. KHATTREE, R. e D.N. NALK. Applied Multivariate Statistics with SAS Software. 1996. 396 p. KRZANOWSKI, W.J. Principles of Multivariate Analysis; a User's . Perspective. Clarendon Press, Oxford, England. 1988. KRZANOWSKI, W.J. and MARRIOTT, F.H.C. Multivariate Analysis. Part 1 Distribution, Ordination and Inference. Edward Arnold London. 1994. KRZANOWSKI, W.J. and MARRIOTT, F.H.C. Multivariate Analysis, Part 2 Classification, Covariance Structures and Repeated Measurements. Edward Arnold. London. 1995. MANLY, B.F. Multivariate Statistical Methods: a primer, CHAPMAN & HALL. London, UK, 2004. MARDIA, K.V. et alii. Multivariate Analysis. Academic Press, 1979. MORRISON, D.F. Multivariate Statistical Methods. McGraw-Hill, 1967. Manly, B.J.F.Métodos Estatísticos Multivariados - Uma introdução. Bookman, 2008. Porto Alegre, Brasil. NOGUEIRA, I.R. Aplicação de Matrizes no Estudo da Distribuição Multinormal. Ciência e Cultura, 20: 601-661, 1968. RAO, C.R. Linear Statistical Inference and its Applications. 2nd ed. John Wiley, 1973. SAS INSTITUTE. SAS System for Linear Models. Cary N.C. 1986. SAS INSTITUTE SAS/STAT. Guide for Personal Computer. Cary N.C. 1987 SAS INSTITUTE SAS/IML. User's Guide Release 6.03. Cary N.C. 1988.



FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:					
Programa Ciências do Solo					
2. TIPO DE COMPONENTE	2. TIPO DE COMPONENTE:				
Atividade ()	Disciplina (X)	Módulo ()			
3. NÍVEL:					
Mestrac	do (X)	Doutorado (X)			
4. IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE:					
Nome:	Nutrição Mineral de	e Plantas			
Carga Horária	64 horas				
Nº de Créditos:	4				
Optativa:	Sim ()	Não (X)			
Obrigatória:	Sim (X)	Não ()			
Área de Concentração:	Química, Fertilidad	e e Biologia do Solo			
5. DOCENTE RESPONSÁVE	L:				
Rosilene Oliveira Mesquita					
6 ILISTIFICATIVA:					

Os conhecimentos em nutrição mineral de plantas são importantes para todas as áreas básicas e aplicadas, que estejam relacionadas às Ciências Agrárias, servindo de apoio à praticamente todos os campos da agronomia.

7. OBJETIVOS:

- Fornecer informações atualizadas sobre os fundamentos da nutrição mineral de plantas, de modo a dar embasamento para discussões dos problemas nutricionais mais freqüentes;
- Considerando o importante papel da nutrição mineral de plantas na sustentabilidade da agricultura moderna, pretende-se dar uma visão abrangente de aspectos que envolvam o manejo nutricional dos sistemas de produção agrícola;
- Compreender os componentes dos processos de absorção, transporte e redistribuição de nutrientes:
- Identificar e descrever sintomas de carência nutricional utilizando ferramentas como a análise de tecido vegetal;
- Utilizar os métodos de avaliação do estado nutricional visando ao manejo adequado da nutrição mineral das plantas cultivadas, relacionando a diagnose foliar com a produtividade vegetal;
- Oferecer condições para que o aluno possa planejar, executar e discutir resultados de experimentos realizados durante o curso.

8. EMENTA:

Elementos essenciais e benéficos às plantas; composição mineral e funções dos nutrientes para as plantas; mecanismos de absorção, transporte e redistribuição de nutrientes na planta; nutrição foliar; diagnose do estado nutricional de plantas e cultivo hidropônico de plantas.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

- Aulas teóricas:
- 1. Introdução à nutrição mineral de plantas: histórico, definição e classificação dos nutrientes e critérios de essencialidade.
- 2. Solo como fornecedor de nutrientes: movimentos dos íons até o sistema radicular.
- 3. Absorção de nutriente pelas plantas: estrutura, composição, funções e movimento de solutos na parede celular e na membrana plasmática, mecanismos de absorção de nutrientes pelas raízes e folhas.
- 4. Fatores que afetam a absorção de íons pelas raízes e pelas folhas.
- 5. Transporte de nutrientes pelo xilema e floema.
- 6. Funções e metabolismos dos macronutrientes na planta: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre.
- 7. Funções e metabolismos dos micronutrientes na planta: ferro, manganês, cobre, zinco, boro, cloro, molibdênio e níquel.
- 8. Funções e metabolismos dos nutrientes benéficos na planta: sódio, silício, cobalto e selênio.
- 9. Elementos minerais tóxicos: absorção, transporte e acumulação, efeitos fisiológicos e mecanismos de destoxificação.
- Aulas Práticas:
- 1. Hidroponia: sistemas de cultivo hidropônico, componentes dos sistemas hidropônicos, preparo de solução nutritiva, manutenção e renovação de solução nutritiva,
- 2. Diagnoses do estado nutricional de plantas: princípios, métodos e técnicas da análise foliar, diagnose visual, foliar e testes bioquímicos.
- 3. Interpretação dos resultados de análise foliar: nível crítico, faixa de suficiência, desvio percentual do ótimo, índice balanceado de Kenworthy, chance matemática, sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) e diagnose da composição nutricional (CND).
- 4. Indução de deficiência de nutrientes nas plantas: técnica do elemento faltante.

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas três avaliações parciais (P1, P2 e P3) sobre os assuntos tratados em aulas teóricas e práticas. As avaliações parciais terão peso 6,0 na nota final. Também serão realizados trabalhos referentes às aulas práticas que terão peso 2,0 na nota final. Os alunos apresentarão seminários sobre temas pré-estabelecidos e relacionados com os assuntos teóricos e esses seminários terão peso 2,0. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0.6 x média P1, P2, P3) + (0.2 x média das notas dos trabalhos práticos) + <math>(0.2 x média das notas dos seminários)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. *Nutrição mineral de plantas:* princípios e perspectivas. 2ª ed. Londrina: Planta, 2004. 403p.

FERNANDES, M.S. Nutrição mineral de plantas. Viçosa: SBCS, 2006. 432p.

FERREIRA, M.E. et al. *Micronutrientes e elementos* tóxicos na agricultura. Jaboticabal: CNPq, FAPESP, POTAFOS, 2001. 600p.

FONTES, P. C. R. Diagnóstico do estado nutricional das plantas. Viçosa: UFV, 2001. 122p.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: CERES, 2006. 631p.

MARSCHNER, P. Mineral nutrition of higher plants. 3^a ed., New York: Academic Press, 2011. 672p.

MARTINEZ, H.E.P. Manual prático de hidroponia. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 271p.

MARTINEZ, H.E.P; CLEMENTE, J.M. *O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa*. Viçosa: UFV, 2011. 76p.

PRADO, R.M. Nutrição de plantas. São Paulo: UNESP, 2008. 507p.

PRADO, R.M. et al. *Nutrição de plantas:* diagnose foliar em hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAPES/FAPESP/ FUNDUNESP, 2010. 376p.

PRADO, R.M. *Nutrição de plantas:* diagnose foliar em frutíferas. Jaboticabal: FCAV/CAPES/FAPESP/CNPq, 2012. 579p.

SILVA, C.S. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2009. 627p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: POTAFOS, 2004. 726p.

YAMADA, T.; ROBERTS, T.L. *Potássio na agricultura brasileira*. Piracicaba: POTAFOS, 2005. 841p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S.; VITTI, G.C. Nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira. Piracicaba: IPNI, 2007. 722p.



Universidade Federal do Ceará SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

EMITIDO EM 31/03/2021 11:31



RESUMO DO COMPONENTE CURRICULAR

Dados Gerais do Componente Curricular

Código: AKP8070

Nome: PROJETOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA DO SOLO

Créditos Aula: 4 crs. (64 h.) Créditos Laboratório: 0 crs. (0 h.) Créditos Estágio: 0 crs. (0 h.) Créditos Ead: 0 crs. (0 h.) Créditos Extensão: 0 crs. (0 h.) Carga Horária Total: 64 h.

Pré-Requisitos:

Modalidade de Ensino: Presencial

Co-Requisitos: Equivalências:

Unidade Responsável: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DO SOLO

Quantidade de Avaliações: 1

Tipo do Componente

DISCIPLINA Curricular:

Matriculável On-Line: Sim Precisa Nota: Sim **Pode Criar Turma Sem** Não Solicitação: **Possui Subturmas:** Não

Permite Turma com Não Flexibilidade de Horário: O Docente Pode Ter Horário

Flexível:

Turmas sujeitas à validação

de carga-horária:

Ementa/Descrição:

Sim

Não

A definir.

Referências:

Currículos					
Código	Matriz Curricular	Obrigatória	Período	Ativo	
2017.1		Não	0	Não	
2017.1		Não	0	Não	

SIGAA | Copyright © 2006-2021 - Superintendência de Tecnologia da Informação - UFC - (85) 3366-9999 si3asprd04.ufc.br



7.2. Ciclos Biogeoquímicos.

7.3. Química da Água e Conceitos de Poluição hídrica.

Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:		
Programa Ciência do Solo		
2. TIPO DE COMPONENTE:		
	Disciplina (X)	Módulo ()
3. NÍVEL:		
Mestrad	` ,	Doutorado (X)
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM		
Nome:	Química Ambiental	
Carga Horária:	64 horas	
Nº de Créditos:	04	
Optativa:	Sim (X)	Não ()
Obrigatória:	Sim ()	Não (X)
Área de Concentração:	Química, Fertilidade e Biologia do Solo	
5. DOCENTE RESPONSÁVEL:		
Maria Eugenia Ortiz Escobar		
6. JUSTIFICATIVA:		
As atividades antrópicas têm causado problemas de contaminação ambiental com efeitos diretos sobre solo, água e as diferentes formas de vida que habitam o ambiente. O conhecimento dos aspectos relacionados à química ambiental é essencial para que possam ser feitos diagnósticos de contaminação, para que possam ser estabelecidas medidas mitigadoras e para que se possa avaliar a recuperação de áreas poluídas/contaminadas.		
7. OBJETIVOS:		
		uímicos no ambiente. Identificar a Piscutir aspectos da contaminação
Introdução à Química An	nbiental. Ciclos Bi	ogeoquímicos. Química da Água e
Conceitos de Poluição hídrica. Química da Atmosfera e Conceitos de Poluição		
atmosférica. Química do So	olo e Conceitos de P	oluição edáfica.
9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:		
7 1 Introdução à Química Ambiental		
. ,		

Composição Química;

Influência de parâmetros termodinâmicos e cinéticos;

Sistemas ácido-base em águas naturais;

Processos redox:

Precipitações e Dissoluções;

Íons metálicos e especiação;

Poluição da água;

Principais fenômenos poluidores da água:

Contaminação;

Eutrofização;

Assoreamento;

Acidificação;

Uso de organismos como indicadores de qualidade de água.

Efeitos de parâmetros físico-químicos na mobilidade e biodisponibilidade de poluentes aquáticos.

7.4. Química da Atmosfera e Conceitos de Poluição atmosférica.

Composição da atmosfera;

Reações de interesse na atmosfera: ciclos atmosféricos.

Estratificação da atmosfera;

Fontes de emissões naturais e antropogênicas;

Poluição da atmosfera;

Características dos poluentes;

Processos de emissão;

Efeitos dos poluentes (efeito estufa, inversão térmica, chuva ácida, destruição camada de ozônio).

Controle de emissões atmosféricas.

Tratado de Kioto.

Mercado de carbono.

7.5. Química do Solo e Conceitos de Poluição edáfica.

Composição do solo: fase sólida, líquida e gasosa.

Propriedades físicas e químicas;

Interações solo-planta;

Usos dos solos.

Manejo de solo e atividades antrópicas.

Danos ao solo (físicos, químicos e biológicos).

Mecanismos de contaminação.

Áreas contaminadas.

Técnicas de remediação de solos contaminados.

Resíduos.

Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e industriais

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas três avaliações parciais (P1, P2 e P3) sobre os assuntos tratados em aulas teóricas e práticas. As avaliações parciais terão peso 6,0 na nota final. Também serão realizados trabalhos referentes às aulas práticas que terão peso 2,0 na nota final. Os alunos apresentarão seminários sobre temas pré-estabelecidos e relacionados com os assuntos teóricos e esses seminários terão peso 2,0. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0.6 x média P1, P2, P3) + (0.2 x média das notas dos trabalhos práticos) + (0.2 média P1)

x média das notas dos seminários)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

BAIRD C., CANN M. *Environmental chemistry*. 5th Ed. New York: W.H. Freeman and Company. 817p. 2012.

BEARD JM. *Environmental Chemistry in Society*. 2nd. Ed. Boca Raton, FL: CRC Press. 370p. 2014.

BLEAM, WF. Soil and Environmental Chemistry. 2nd. San Diego, CA: Ed. Academic Press, 574p. 2016.

CUNNINGHAM, W.; CUNNINGHAM, M. *Principles of Environmental Science*. 8th. Ed. New York, NY: McGraw Hill. 296 p., 2016.

GIRARD JE. *Principles of Environmental Chemistry*. 3rd. Ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning. 711p. 2013.

LENZI, E.; FAVERO, L.O.B. *Introdução à química da atmosfera*: ciência, vida e sobrevivência, Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2009. 465p.

LENZI, E.; FAVERO, L.O.B.; LUCHESE, E.B. *Introdução à química da água:* ciência, vida e sobrevivência, Rio de Janeiro, RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009, 604 p. MANAHAN S E. *Environmental chemistry*. 9th. Ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 755p. 2010.

O'NEILL, P. Environmental chemistry. London: Chapman & Hall, 268 p., 1994.

ROCHA, J. C., ROSA, A. H., CARDOSO, A. A. *Introdução à Química Ambiental*, Porto Alegre: Bookman, 256p., 2004.

SPARKS, D. *Environmental Soil chemistry*. 2nd. Massachusetts: Academic Press, 352p., 2003.

SPIRO, T.G.; STIGLIANI, W. M. *Química ambiental*. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 334 p., 2009.

STEGMANN, R. et al. Treatment of contaminated soil. Berlin: Springer. 658 p., 2001.

TAN, K. H. Principles of soil chemistry. New York: Marcel Dekker, 521 p., 1998.

VAITSMAN, E.P.; VAITSMAN, D.S. *Química & meio ambiente:* ensino contextualizado. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 252p., 2006.

VIVO, B, DE.; BELKLIN, H.; LIMA, A. *Environmental Geochemistry*: Site Characterization, Data Analysis and Case Histories. Amsterdan: Elsevier, 429p., 2008.

Artigos recentes da literatura.



Universidade Federal do Ceará Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA:			
Programa Ciência do Solo			
2. TIPO DE COMPONENTE:			
Atividade ()	Disciplina (X)	Módulo ()	
3. NÍVEL:			
Mestrado	o (X)	Doutorado (X)	
4. IDENTIFICAÇÃO DO COM	APONENTE:		
Nome:	RECUPERAÇÃO D	E ÁREAS DEGRADADAS - RAD	
Carga Horária:	64 horas		
Nº de Créditos:	04		
Optativa:	Sim (X)	Não ()	
Obrigatória:	Sim ()	Não ()	
Área de Concentração:	Manejo do Solo e	da Água	
5. DOCENTE RESPONSÁVEI	_ :		
Mirian Cristina Gomes Costa			
6 HISTIFICATIVA:			

Mais da metade das terras do mundo estão sob algum nível de degradação. Além da urbanização, industrialização e atividade mineradora, as agropecuárias estão dentre as causas da degradação ambiental. As áreas degradadas sofrem impactos que prejudicam a fauna e a flora, havendo também impactos diretos na qualidade dos solos. A recuperação natural de áreas degradadas pode ocorrer a partir da resiliência do meio. Porém, em várias circunstâncias a intervenção antrópica é essencial para a recuperação ambiental. Essa intervenção deve ser tecnicamente adequada para que se atinja o objetivo proposto na recuperação, seja uma reabilitação ou uma restauração ambiental. Para isso, torna-se necessário utilizar atributos físicos, químicos e biológicos do solo que permitam diagnosticar a degradação e se as estratégias de recuperação estão resultando na melhoria do meio. Também há necessidade de discutir aspectos relacionados à degradação extrema causada pela atividade mineradora, como a drenagem ácida de rochas, bem como as estratégias de melhoria de substratos para vegetar áreas afetadas por essa forma de degradação. Para que a restauração ecológica seja alcançada, é preciso discutir os métodos ecológicos que possibilitam atingir como resultado final valores de biomassa e de biodiversidade que existiam na área antes da degradação. Outro aspecto que deve ser discutido diz respeito à degradação específica de regiões semiáridas, com destaque para a salinização dos solos, pois essa é uma forma de degradação comum em regiões semiáridas do mundo. Para os solos degradados por erosão é preciso tratar de formas de contenção e estabilização de voçorocas, bem como de taludes e encostas de estradas. Por fim, é preciso conhecer aspectos da legislação ambiental que permitem adotar medidas no sentido de evitar a degradação, mas também medidas que busquem a recuperação ambiental quando essa é exigida por lei.

7. OBJETIVOS:

Mostrar a importância dos estudos sobre recuperação de áreas degradadas. Relembrar aspectos da química, física e biologia do solo e associá-los à diagnósticos sobre degradação e recuperação da qualidade dos solos. Tratar da drenagem ácida de rochas, seus métodos preditivos e de vegetação de substratos sulfetados. Estudar aspectos ecológicos para recuperação ambiental. Discutir a salinidade e as estratégias de recuperação de solos afetados por sais. Mostrar técnicas de bioengenharia para recuperação de encostas e taludes de estradas, bem como para estabilização de voçorocas. Discutir os principais aspectos da legislação, mostrando quais as instâncias competentes, bem como os principais aspectos do Código Florestal brasileiro.

8. EMENTA:

Conceitos sobre áreas degradadas. Atributos físicos, químicos e biológicos para caracterização de áreas degradadas. Drenagem ácida de rochas. Princípios de ecologia aplicados a processos de recuperação de áreas degradadas. Degradação no semiárido brasileiro. Revegetação e estabilidade de encostas e taludes. Legislação ambiental.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO:

Semana 1

Teórica:

Conceituação e Caracterização de áreas degradadas: Conceitos de áreas degradadas e alteradas. Causas da degradação. Definições em RAD. Ausência do horizonte A e o papel da matéria orgânica.

Prática: Estudos de caso sobre: Recuperação de solos degradados quimicamente (uso agrícola – aspectos relacionados à fertilidade – pH, CTC, nutrientes, etc) e Recuperação de solos degradados quimicamente (uso agrícola – salinização). Atividade com entrega de relatório.

Semana 2

Teórica: Conhecimentos das propriedades químicas e mineralógicas do solo para caracterização de áreas degradadas: Introdução. Fases do Solo. Sistema coloidal. Mineralogia da fração argila. Origem das cargas elétricas no solo. Propriedades químicas.

Prática: Estudos de caso sobre: Recuperação de áreas desertificadas e Recuperação de solos degradados quimicamente (uso não agrícola - contaminação). Atividade com entrega de relatório.

Semana 3

Teórica: Conhecimentos das propriedades físicas do solo para diagnósticos em áreas degradadas: Introdução. Formas de avaliar a estrutura do solo. Determinações quantitativas

indiretas da estrutura do solo. Determinações quantitativas diretas da estrutura do solo. Outros atributos físicos de interesse para caracterizar áreas degradadas.

Prática: Estudos de caso sobre Recuperação de solos degradados por processos de mineração e Recuperação de solos degradados fisicamente (uso não agrícola). Atividade com entrega de relatório.

Semana 4

Teórica: Conhecimentos das propriedades biológicas do solo para caracterização de áreas degradadas: Introdução. Diversidade de organismos no solo. Macro, meso e microfauna. Microflora. Diversidade funcional. Diversidade vs. Estabilidade. Protozoários como indicadores de ambientes terrestres. Associações micorrízicas. Bactérias e a fixação de N.

Prática: Estudos de caso sobre Recuperação de solos degradados fisicamente (uso agrícola) e Recuperação da microbiota de solos degradados. Atividade com entrega de relatório.

Semana 5

PRIMEIRA PROVA

Semana 6

Teórica: Drenagem Ácida de Rochas – ARD: Introdução. Fatores determinantes da ARD. Química redox do ferro e enxofre e a ARD. Técnicas de previsão da ARD.

Prática: Estudos de caso sobre métodos estáticos e dinâmicos de previsão de drenagem ácida

Semana 7

Teórica: Alternativas de manejo em áreas afetadas pela drenagem ácida de rochas: Prevenção. Minimização. Interceptação. Tratamento ativo. Tratamento passivo.

Prática: Estudos de caso sobre métodos passivos e ativos de tratamento da drenagem ácida de rochas.

Semana 8

Teórica: Recuperação de áreas afetadas por drenagem ácida: Revegetação de substratos sulfetados. Considerações gerais sobre ARD. Outras formas de degradação.

Prática: Estudos de caso sobre formação de horizonte superficial para revegetação de substratos sulfetados – Tecnosolos.

Semana 9

SEGUNDA PROVA

Semana 10

Teórica: Princípios de ecologia aplicados à RAD: Conceitos sobre sucessão ecológica. Histórico sobre estudos de sucessão ecológica. Sucessão primária e sucessão secundária. Sucessão ecológica vs. Restauração ambiental. Primeiras teorias sobre sucessão ecológica. Modelos explicativos para a sucessão ecológica. Características de espécies primárias e secundárias que atuam na sucessão ecológica.

Prática: Estudo de caso sobre espécies da caatinga para sucessão ecológica.

Semana 11

Teórica: Degradação no nordeste brasileiro: Salinização. Conceitos. Zonas de ocorrência. Salinização e as mudanças climáticas globais. Caracterização de solos afetados por sais. Salinização e o crescimento das plantas. Potencial produtivo de solos afetados por sais.

Prática: Estudos de caso sobre as causas da salinização em regiões semiáridas do mundo.

Semana 12

Teórica: Recuperação de solos afetados por sais: Correção da salinidade e da sodicidade. Fósforo em solos sódicos calcários. Matéria orgânica em solos afetados por sais. Disponibilidade em solos salinos. Fitorremediação e espécies tolerantes

Prática: Estudos de caso sobre uso de condicionadores de solo e fitorremediação na recuperação de solos afetados por sais.

Semana 13

Teórica: Revegetação e estabilidade de taludes/encostas: Introdução. Revestimento vegetal. Proteção de taludes e controle de erosão com técnicas de bioengenharia.

Prática: Estudo de caso sobre práticas de bioengenharia para revegetação de encostas e taludes.

Semana 14

Teórica: Legislação: Introdução. Evolução das leis ao longo do tempo. Licenciamentos e estudos de impacto. Legislação aplicada à mineração. Legislação aplicada às estradas.

Prática: Estudo de artigos do Código Florestal Brasileiro no que diz respeito à conservação do solo.

Semana 15

Seminários sobre um exemplo de prática de recuperação de áreas degradas.

Semana 16

TERCEIRA PROVA

10. FORMA DE AVALIAÇÃO E FREQUÊNCIA:

Serão realizadas três avaliações parciais (P1, P2 e P3) sobre os assuntos tratados em aulas teóricas e práticas. As avaliações parciais terão peso 6,0 na nota final. Também serão realizados trabalhos referentes às aulas práticas que terão peso 2,0 na nota final. Os alunos apresentarão seminários sobre temas pré-estabelecidos e relacionados com os assuntos teóricos e esses seminários terão peso 2,0. A nota final será calculada da seguinte forma:

Nota Final = (0.6 x média P1, P2, P3) + (0.2 x média das notas dos trabalhos práticos) + <math>(0.2 x média das notas dos seminários)

Alunos que obtiverem nota final < 5,0 serão considerados reprovados.

Frequência: A frequência será medida por meio de chamada a ser realizada ao final das aulas teóricas e práticas, de modo que 2 horas = 2 faltas. Os alunos que excederem o limite de 25% de ausências serão considerados reprovados por falta.

11. BIBLIOGRAFIA:

- ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. (2005). *Gestão ambiental de áreas degradadas*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 322p.
- BRONICK, C. J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. *Geoderma*, Amsterdan, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005.
- D'ANTONIO, C.; MEYERSON, L. A. Exotic plant species as problems and solutions in ecological restoration: A synthesis. *Restoration Ecology*, Oxford, v. 10, n. 4, p. 703-713, 2002.
- DEMERS, I.; FINCH, I.; EL-AMMOURI, E. Use of activated silica sol as a floculant in the treatment of acid mine drainage to promote sludge stability. *Minerals Engineering*, Amsterdan, v. 22, p. 506-512, 2009.
- DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: UFV; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1988. 251p.
- FERNANDES, H. M.; FRANKLIN, M. R. Assessment of acid rock drainage pollutants release in the uranium mining site of Poços de Caldas Brazil. *Journal of Environmental Radioactivity*, Amsterdan, v. 54, p. 5-25, 2001
- GALATO, S. L. et al. Emprego de coberturas secas no controle da drenagem ácida de mina estudos em campo. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 229-236, 2007.
- GAZEA, B.; ADAM, K.; KONTOPOULOS, A. A review of passive systems for the treatment of acid mine drainage. *Minerals Engineering*, Amsterdan, v. 9, n. 1, p. 23-42, 1996.
- GRAHAM, L. L. B.; PAGE, S. E. Artificial Bird perches for the renegeration of degraded tropical peat swamp forest: A restoration tool with limited potential. Restoration Ecology, v. 20, n. 5, p. 631-637, 2012. *Minerals Engineering*, Amsterdan, v. 9, n. 1, p. 23-42, 1996.
- HOLANDA, F. S. R. et al. Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2010.
- MARTINS, S. V. Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados. 1ª ed. Viçosa: UFC, 2012. 293 p.
- MARTINS, S. V. *Recuperação de Áreas Degradadas*: Ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. Viçosa: UFV, 2009. 270p.

- MELLO, J. W. V.; DIAS, L. E.; CORRÊA, M. L. T. Drenagem ácida de rochas: Avaliação do Potencial de ocorrência, mitigação e revegetação de substratos sulfetados. In: CURI, N. et al. *Tópicos Especiais em Ciência do Solo* v. III. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. p. 401-430.
- NOVAIS, R. F. et al. *Fertilidade do solo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.
- RIVERA, D.; JÁUREGUI, B. M.; PECO, B. The fate of herbaceous seed during topsoil stockpiling: Restoration potential of seed banks. *Ecological Engineering*, Amsterdan, v. 44, p. 94-101, 2012.
- SILVA, S. R. et al. Caracterização de rejeito de mineração de ouro para avaliação de solubilização de metais pesados e arsênio e revetação local. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa, v. 28, p. 189-196, 2004.
- YANG, L. et al. Influence of super absorbent polymer in soil water retention, seed germination and plant survivals for rocky slopes eco-engineering. *Ecological Engineering*, Amsterdan, v. 62, p. 27-32, 2014.
- YOSHII, T. et al. Salinity in soils and Tsunami deposits in areas affected by the 2010 Chile and 2011 Japan Tsunamis. *Pure and Applied Geophysics*, Basel, v. 170, p. 1047-1066, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

Disciplina: ADP7100 – RELAÇÕES SOLO-ÁGUA-PLANTA (3 créditos teóricos)

Professor: Claudivan Feitosa de Lacerda

PLANO DE ENSINO

1. EMENTA

Proporcionar conhecimentos sobre o sistema solo-planta-atmosfera, os mecanismos de transferência de água no sistema e as formas de translocação de minerais e substâncias orgânicas na planta. Analisar a influência da disponibilidade hídrica e do excesso de sais no solo sobre os processos fisiológicos ligados ao crescimento e desenvolvimento das culturas.

2. PROGRAMA DA DISCIPLINA

PARTE A - CONHECENDO A ESTRUTURA DO SISTEMA

A água e o seu ciclo na agricultura
 Importância e Propriedades da Água
 Atributos físicos do solo
 Composição e caracterização da atmosfera
 Organização estrutural das plantas

PARTE B - PROCESSOS DE TRANSPORTE DE ÁGUA

- Energia total da água no sistema
- Movimento de água no solo
- Absorção de água pelas plantas
- Transporte de água para a parte aérea
- Transferência de água para a atmosfera
- Eficiência no uso da água

PARTE C – QUANTIFICAÇÃO DA ÁGUA NO SISTEMA

- Metodologias para quantificação da água no solo
- Metodologias para quantificação da água na planta
- Metodologias para quantificação da água na atmosfera
- Balanço hídrico e estimativa das necessidades hídricas das culturas

PARTE D - FATORES QUE RESTRINGEM O TRANSPORTE DE ÁGUA NO SISTEMA

- Conceitos de estresse
- Estresse salino em plantas
- Estresse hídrico em plantas

PARTE E – AQUISIÇÃO DE MINERAIS E TRANSPORTE DE SEIVAS

- Absorção e transporte de elementos minerais
- O fluxo floemático

3. LITERATURA RECOMENDADA

- FERREIRA, L. G. R. **Fisiologia Vegetal: Relações Hídricas.** 2ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010, 137p.
- KRAMER, P. J. & BOYER, J. S. Water Relations of Plants and Soils. Academic Press, San Diego, 1995.
- KIRKAM, M.B. **Principles of soil and plant water relations**. <u>Academic Press</u>, 2014, 576p.
- LACERDA, C. F. **Relações Solo-Água-Planta** (Apostila). Departamento de Engenharia Agrícola/UFC, 2004. 105p.
- MARSCHNER, P. Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd ed. London: Academic Press, 2011, 552p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.
- PIMENTEL, C. A relação da planta com a água, Seropédica, RJ: Edur, 2004.191p.

4. TEXTOS COMPLEMANTARES

- AYRES, R.S. & WESCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de H.R. Gheyi, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Estudos FAO 29: Irrigação e Drenagem, Campina Grande, UFPB, 1999. 153p
- DOORENBOS, J. & KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de H.R. Gheyi, A.A Sousa, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Estudos FAO 33: Irrigação e Drenagem, Campina Grande, UFPB, 1994. 306p
- DOORENBOS, J. & PRUITT, W.O. **Necessidades Hídricas das culturas**. Tradução de H.R. Gheyi, A.A Sousa, J.F. de Medeiros e F.A.V. Damasceno. Estudos FAO 24: Irrigação e Drenagem, Campina Grande, UFPB, 1977. 144p
- FAHN, A. Plant Anatomy. 4th ed. Oxford: Pergamon Press, Inc., 1990, 588p.
- GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES-FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2016. 510p.

LACERDA, C.F.; ENÉAS FILHO, J.; PINHEIRO, C.B. **Fisiologia Vegetal** (APOSTILA). Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular/UFC, 2007. 353p Disponível em: http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/apostila.htm

LARCHER, W. Ecofisiologia Vegetal. São Carlos, riMa Artes e Textos, 2000. 531p.

MARSCHNER, H. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd ed. London: Academic Press, 1995, 889p.

REICHARDT, Klaus; TIMM, Luis Carlos. **Solo, planta e atmosfera:** conceitos, processos e aplicações. Barueri: Manole, 2004. 478 p.

SALISBURY, F. B., ROSS, C. W. **Plant Physiology**. 4th ed. California: Wadsworth Publishing Company, Inc., 1991, 682p.

SLATYER, R. O. Plant-Water Relatioships. Academic Press, 1967.

Consultar sites na Internet, tais como:

www.periodicos.capes.gov.br www.sciencedirect.com www.scielo.br

5. AVALIAÇÃO

A avaliação do desempenho dos estudantes é realizada por meio de duas provas de conhecimento e a apresentação de dois seminários.

Média Final = (1^a Avaliação + Trabalhos II + 2^a Avaliação + Trabalhos II)/4

Os alunos apresentarão trabalhos científicos **publicados em língua inglesa**, em periódicos Qualis A1, A2 ou B1 na área de Ciências Agrárias ou Ciências Biológicas. Os temas serão definidos durante cada etapa da disciplina. A avaliação constará dos seguintes itens:

- apresentação oral e compreensão do assunto.

O mestrando ou doutorando receberá uma nota de zero a dez (10,0). O trabalho poderá ser individual ou em equipe (duplas), em função do número de estudantes matriculados. Outras formas de participação dos alunos nas apresentações poderão ser definidas em comum acordo entre os professores e estudantes. A sequência de apresentações e os trabalhos devem ser definidos previamente em sala de aula.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA CURSO DE MESTRADO EM AGRONOMIA - IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Disciplina: ADP730 SALINIDADE DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA DE

IRRIGAÇÃO (3 Créditos, 2T e 1P).

Professores: FRANCISCO LUCIANO DE PAIVA

FERNANDO FELIPE FERREYRA HERNANDEZ

PLANO DE ENSINO

OBJETIVOS DA DISCIPLINA:

- 1 Tornar evidente os riscos de salinização do solo, mormente quando este dano é introduzido no solo via irrigação.
- 2 Enfatizar a necessidade da utilização de manejos adequados de água, solo e planta na minimização dos riscos de salinização dos solos e de seus efeitos sobre a produtividade das culturas, máxima em se tratando de regiões áridas e/ou semi-áridas.

EMENTA:

Parâmetros de avaliação da qualidade da água de irrigação e da solução do solo, unidade, transformações, classificação e interpretação. Solos afetados por sais: origem, processos de acumulação e distribuição dos sais no perfil. Classificação: solos salinos, sódicos e salino sódicos, características e problemas. Os efeitos da salinidade, infiltração e toxicidade de íons específicos sobre o desenvolvimento das plantas. Manejo e recuperação de solos afetados por sais.

PROGRAMA:

1- Alguns parâmetros de avaliação da qualidade da água e da solução do solo.

Concentração total de sais. Condutividade elétrica(CE). Analises químicas. Relação de absorção de sódio (RAS). Índice de Langelier (pHc). Perigo de Íons Específicos.

2- Solos afetados por sais.

Fontes dos sais: águas das chuvas, intemperismo mineral, sais fósseis e atividade do homem. Processos de salinização e alcalinização. Características dos solos salinos, solos sódicos e solos salino sódicos.

3- Fenômeno superficiais em solos afetados por sais.

Minerais comuns do solo e propriedades relevantes; retenção de água e dispersão; efeitos dos sais sobre parâmetros hidráulicos. Intercâmbio e exclusão de íons: ação de massas; dupla camada difusa; equação de Gapon; modelagem do equilíbrio do intercâmbio Na-Ca; exclusão de ânions e modelagem.

4- Transporte e distribuição dos sais:

Transporte por difusão, convecção e efeito combinado. Efeito da salinidade sobre a taxa de transmissão da água. Modelagem do fluxo de sais: modelos matemáticos e numéricos. Dinâmica e distribuição dos sais no solo, solutos interativos e não interativos com o solo.

5- Irrigação e solos afetados por sais.

Qualidade da água de irrigação, classificação. Problemas de qualidade da água: salinidade, infiltração de água, toxicidade e outros. Requerimento de lavagem; qualidade da água de drenagem; balanço de sais.

6- Salinidade e desenvolvimento das plantas.

Efeito osmótico. Efeito de íons específicos, Tolerância das plantas. Predição da produção em condições salinas.

7- Manejo e recuperação de solos afetados por sais.

Drenagem. Lavagem dos sais. Métodos de irrigação. Tratos culturais. Programação da irrigação. Localização das sementes. Preparo do solo; nivelação, aração. Recuperação de solos sódicos: uso de corretivo, resíduos orgânicos, manejo da irrigação.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA:

- AYERS, R.S. & WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 Revisado1. Tradução de: Ghyi, H.R.; Medeiros, J.F. de & Damasceno, F.A.V. Campina Grande, UFPB, 1991. 218p.
- **BRESLER**, E.; B.L. McNEAL & d.L. CARTER. Saline and Sodic Soil, Principles-Dynamic-Modeling. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, germany (Advanced Series in Agricultural Sciences 10). 1982, 235p.
- RICHARDS, L.A., Editor Diagnóstico y reabilitación de suelos salinos y sódicos. Departamento de Agricultura USA, manual Núm. 60. México, 5ta. edição em espanhol, 1970. 172p.
- **SHAINBERG**, I & J. SHALHEVET Soil Salinity under Irrigation, Processes and Management. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, germany (Ecological Estudies 51). 1984, 349p.
- YARON, DAN Salinity in Irrigation and Water Resources. Marcel Dakker, Inc., New york, 1982, 432p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA
CURSO DE MESTRADO EM AGRONOMIA - IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Disciplina: ADP730 SALINIDADE DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA DE

IRRIGAÇÃO (3 Créditos, 2T e 1 P).

Professor: FERNANDO FELIPE FERREYRA HERNANDEZ

FRANCISCO LUCIANO DE PAIVA

PRÁTICAS

OBJETIVOS: Aprendizado das determinações de algumas propriedades usadas na avaliação de solos afetados por sais e qualidade da água de irrigação e sua interpretação. Verificação dos efeitos dos sais sobre culturas e solos.

AVALIAÇÃO: Será realizada através de relatórios e exames de práticas. A nota de prática (média) terá um peso equivalente a 1/3 da nota da disciplina.

RELAÇÃO DE PRÁTICAS:

No	ASSUNTO	SEMANA
01	Introdução, propriedades, símbolos, unidades e conversões necessárias para a avaliação da qualidade de água de irrigação e solos afetados por sais. Exercícios.	
02	Determinação do pH, concentração total de sólidos dissolvidos (TDS), e condutividade elétrica (CE) em águas e extratos aquosos.	1
03	Determinação de íons solúveis em águas e extratos aquosos. Determinação do Ca ²⁺ e Mg ²⁺ por complexometria com EDTA; Determinação de Na ⁺ e K ⁺ por 2 fotometria de chama. Determinação de cloreto por titulação com nitrato de prata.	2
04	Cálculo da relação de absorção do sódio (RAS); Índice de LANGELIER (pHc) e RAS ajustado.	1
05	Avaliação da qualidade da água de irrigação. Guia para interpretação da qualidade da água para irrigação (FAO - ONU). Classificação das água para irrigação (THORNE & THORNE - USA).	1
06	Efeito da salinidade sobre a produtividade das culturas. Experimento em casa de vegetação de 08 semanas de duração usando culturas de diferentes tolerâncias e sais.	2
07	07 Efeito dos sais sobre a percolação da água no solo. Experimento de laboratório com colunas de solo e soluções salinas.	
08	Misturas de águas de irrigação. Exercícios.	1
09	Determinação do pH, condutividade elétrica no extrato de saturação e sódio trocável em solos.	1
10	Avaliação da salinidade e sodicidade em solos. Uso de corretivos em solos e águas de irrigação. Exercícios.	1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA – IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

PLANO DE ENSINO



DISCIPLINA	CÓDIGO
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	ADP736

Nº CRÉDITOS	TEÓRICOS	PRÁTICOS	HORAS/SEMANA
3	2	1	64

1. OBJETIVOS

Introduzir os conceitos e vocabulário básicos de SIG; Ensinar SIG usando os softwares ARCVIEW e SPRING; Apresentar fontes de dados nacionais e internacionais para uso em SIG; Introduzir os conceitos de vetor e raster em SIG.

2. EMENTA

Definição de GIS, Projeções Cartográficas, Estrutura Geral de um SIG, Represetnação Computacional de Dados Geográficos, Modelagem de Dados, Integração de Dados em SIG, Apresentação de Global Positioming System (GPS), Álgebra de Mapas, Bancos de Dados Espaciais, Integração Sensoriamento Remoto - SIG, Aplicações em Agronomia, irrigação e Recursos Hídricos.

3. PROGRAMA

- 1. Introdução ao SIG/GIS: Conceituação, elementos do GIS
- 1.1 Software e GIS
- 1.2 Operações Espaciais
- 1.3 Associando Dados
- 1.4 Perguntas que um GIS pode responder
- 1.5 Projeto de um GIS
- 1.6 Aplicações de GIS
- 2. Modelos Espaciais de Dados
 - 2.1 Introdução
- 2.2 Modelagem em geoprocessamento: Representação do mundo real em forma digital (computacional) de modo a gerar informação relevante para um dado objetivo: Modelos de Dados (Representação Computacional dos Dados); Tipos de Dados em Geoprocessamento
- 2.3 Modelos de Dados (Representação Computacional dos Dados): Introdução; Matrizes;

Vetores; Modelos Numéricos do Terreno; Vetorização de dados matriciais; Vantagens e Desvantagens de Raster vs. Vetor.

- 3. Fontes de Dados :Levantamento de Solos do Estado do Ceará ;Atlas Eletrônico do Estado do Ceará: Fontes de Dados
- 4. Sistemas de Coordenadas Geográficas e Projeções
- 4.1. Introdução
- 4.2. Coordenadas Geodésias
- 4.3. Figura da Terra
- 4.4. Datum
- 4.5. GEÓIDE
- 4.6. Brasil IBGE, Resoluções 22/83 e 23/89 (segundo Mendes e Cirilo, 2001)
- 4.7. Sistemas de Coordenadas
- 4.8. Projeções: Introdução; Superficie de Desenvolvimento; Projeções e Parâmetros
- 4.9. Digitalização
- 4.10. ARCVEW
- 5. Sistema de posicionamento Global GPS
- 5.1. Características do Sistema
- 5.2 Sinal do Satélite GPS
- 5.3. Dados do GPS
- 5.4. Posição e Tempo com GPS: Navegação (Code Phase Tracking); Navegação por Pseudo-Range
- 5.5. Posição em Coordenadas Geodésicas (Lat/Lon)
- 5.6. Carrier Phase Tracking (Levantamento)
- 5.7. Fontes de Erro no GPS
- 5.8. Técnica para o Diferencial GPS (DGPS)
- 5.9. Carrier GPS Diferencial (Levantamento)
- 5.10. Métodos para a Estimativa da Precisão
- 6. GPS PRÁTICA: Plenejamento da Missão; Aquisição de Dados nos modos Estático e Cinemático; Transferência de Dados para o Computador; Pós-Processamento
- 7. Digitalização: Mesa, Scanner e Tela
- 8. Sensoriamento Remoto e Processamento e Análise de Imagens:
- 8.1. Introdução: Imagem e o modelo raster; o espectro; Resolução da Imagem;
- 8.2. Fontes de Dados: imagem de satélite e plataformas; Imagem aérea.
- 8.3. Software para o processamento de imagem
- 9. Geo-estatística
- 9.1. Análise de Correlação
- 9.2. Krigagem (algoritmo de Krig): Desenvolvimento do algoritmo; modelos de variograma
- 9.3. Aplicação

FORMA DE AVALIAÇÃO

As avaliações serão escritas, e aplicadas da seguinte forma:

Avaliações Parciais;

Avaliação Final;

Trabalhos intermediários;

Trabalho Final.

550 CSVW 0 6 502 CSV V CS COTY

4. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Assad, E.D. & Sana, E.E. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. EMBRAPA, 1998, 434p.

BONHAM-CARTER G.F. Geographic Information System for Geoscientists: Modelling with GIS, Pergamon/Elsevier Sci. Inc. Tarrytown, NY, 1997, 398 p.

Burrough, P.A. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Claredon Press – Oxford, 1993, 194p.

Crósta, Alvaro Penteado. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto, UNICAMP, Instituto de Geociências, 1992, 170p.

ESRI Understanding GIS: The ARC/INFO Method, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1997. (ISBN: 1-86242-033-5).

Mendes, C.A.B. & Cirilo, J.A. Geoprocessamento em Recursos Hídricos: Princípios, Integração e Aplicação. ABRH, 2001, 536p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Isaaks, E.H. An Introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, 1989, 561p.

MAGELLAN SYSTEMS CORPORATION. User Guide for the Magellan GPS ProMARK X and the Magellan ProMARK X-CP, 1995, 60p.

MAGELLAN SYSTEMS CORPORATION. MSTAR – Professional GPS Software: User's Guide – Version 2. 1997. 160p.

Salas, J.D.; Delleur, J.W.; Yevjevich, V. e Lane, W.L. Applied Modeling of Hdrologic Time Series, Water Resources Publications, LLC, 1997, 484p.

Periódicos

Revista Ciência Agronômica - CCA/UFC

Revista Engenharia Agrícola - SBEA

Revista Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH

Transactions of the American Society of Agricultural Engineers - ASAE

Agricultural Water Management – ELSEVIER

Journal of Hydrology - ELSEVIER

Remote Sensing of Environment - ELSEVIER

d'i

Universidade Federal do Ceará SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS EMITIDO EM 31/03/2021 12:08



RESUMO DO COMPONENTE CURRICULAR

Dados Gerais do Componente Curricular

Código: AKP7222

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA DO SOLO I

Créditos Aula: 1 crs. (16 h.) Créditos Laboratório: 0 crs. (0 h.) Créditos Estágio: 0 crs. (0 h.) Créditos Ead: 0 crs. (0 h.) Créditos Extensão: 0 crs. (0 h.) Carga Horária Total: 16 h.

Pré-Requisitos:

Coordenador **Stricto**

Modalidade de Ensino: Presencial

Co-Requisitos: Equivalências:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DO SOLO **Unidade Responsável:**

Quantidade de Avaliações: 1

Tipo do Componente

DISCIPLINA Curricular:

Matriculável On-Line: Sim Precisa Nota: Sim **Pode Criar Turma Sem** Não Solicitação:

Possui Subturmas: Não **Permite Turma com** Não Flexibilidade de Horário: O Docente Pode Ter Horário Sim Flexível:

Turmas sujeitas à validação

de carga-horária:

Sim

Ementa/Descrição: Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria

Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas importantes para a formação global do estudante, não abordados nas

disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Referências: Variável em função do tema

Currículos						
Código	Matriz Curricular	Obrigatória	Período	Ativo		
2017.1		Não	0	Não		
2016.2		Não	0	Não		
2016.2		Não	0	Não		
SNP001		Não	0	Não		
SNP092		Não	0	Não		
MSA111		Não	0	Não		
P111		Não	0	Não		
QFBS111		Não	0	Não		
MSA11.2		Não	0	Não		
QFB11.2		Não	0	Não		
QFB2014		Não	0	Não		
MSA2014		Não	0	Não		
SNP2014		Não	0	Não		

Universidade Federal do Ceará SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS EMITIDO EM 04/03/2021 15:05



RESUMO DO COMPONENTE CURRICULAR

Dados Gerais do Componente Curricular

Código: **AKP7244**

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA DO SOLO II

Créditos Aula: 2 crs. (32 h.) Créditos Laboratório: 0 crs. (0 h.) Créditos Estágio: 0 crs. (0 h.) Créditos Ead: 0 crs. (0 h.) Créditos Extensão: 0 crs. (0 h.) Carga Horária Total: 32 h.

Pré-Requisitos:

Coordenador **Stricto**

Modalidade de Ensino: Presencial

Co-Requisitos: Equivalências:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DO SOLO **Unidade Responsável:**

Quantidade de Avaliações: 1

Tipo do Componente

Curricular:

DISCIPLINA

Matriculável On-Line: Sim Precisa Nota: Sim **Pode Criar Turma Sem** Não Solicitação: **Possui Subturmas:** Não

Permite Turma com Não Flexibilidade de Horário: O Docente Pode Ter Horário Sim

Flexível:

Turmas sujeitas à validação de carga-horária:

Sim

Ementa/Descrição: Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas

importantes para a formação global do estudante, não abordados nas

disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Referências: Variável em função do tema

Currículos					
Código	Matriz Curricular	Obrigatória	Período	Ativo	
2017.1		Não	0	Não	
2016.2		Não	0	Não	
2016.2		Não	0	Não	
SNP001		Não	0	Não	
SNP092		Não	0	Não	
MSA111		Não	0	Não	
P111		Não	0	Não	
QFBS111		Não	0	Não	
MSA11.2		Não	0	Não	
QFB11.2		Não	0	Não	
QFB2014		Não	0	Não	
MSA2014		Não	0	Não	
SNP2014		Não	0	Não	

Universidade Federal do Ceará SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE ATIVIDADES ACADÊMICAS EMITIDO EM 31/03/2021 11:19





RESUMO DO COMPONENTE CURRICULAR

Dados Gerais do Componente Curricular

Código: AKP7266

Nome: TÓPICOS ESPECIAIS EM CIÊNCIA DO SOLO III

Créditos Aula: 3 crs. (48 h.) Créditos Laboratório: 0 crs. (0 h.) Créditos Estágio: 0 crs. (0 h.) Créditos Ead: 0 crs. (0 h.) Créditos Extensão: 0 crs. (0 h.) Carga Horária Total: 48 h.

Pré-Requisitos:

Coordenador **Stricto**

Modalidade de Ensino: Presencial

Co-Requisitos: Equivalências:

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DO SOLO **Unidade Responsável:**

Quantidade de Avaliações: 1

Tipo do Componente

Curricular:

DISCIPLINA

Matriculável On-Line: Precisa Nota:

Pode Criar Turma Sem

Solicitação:

Sim Não

Sim

Possui Subturmas: Não **Permite Turma com** Não Flexibilidade de Horário: O Docente Pode Ter Horário

Flexível:

Sim

Turmas sujeitas à validação

de carga-horária:

Sim

Ementa/Descrição:

Disciplina não regular, ministrada por professores visitantes ou da própria Instituição, concentrada ou não. Conteúdo variável abrangendo temas

importantes para a formação global do estudante, não abordados nas

disciplinas regulares oferecidas na UFC.

Referências: Variável em função do tema

Currículos						
Código	Matriz Curricular	Obrigatória	Período	Ativo		
2017.1		Não	0	Não		
2016.2		Não	0	Não		
2016.2		Não	0	Não		
SNP2014		Não	0	Não		
SNP001		Não	0	Não		
SNP092		Não	0	Não		
MSA111		Não	0	Não		
P111		Não	0	Não		
QFBS111		Não	0	Não		
MSA11.2		Não	0	Não		
QFB11.2		Não	0	Não		
QFB2014		Não	0	Não		
MSA2014		Não	0	Não		