



Projeto Pedagógico

CONCEITO

Histórico, contexto e 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. 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 agrônomo, 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.

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 2024 foram formados 54 doutores, selecionados por meio de processos 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). No quadriênio 2021-2024, 4 de nossos estudantes de doutorado participaram (ou estão participando) de estágios em pesquisa no exterior. Em 2023, a doutoranda Sharon Gomes Ribeiro, orientada do Prof. Adunias Texeira, foi selecionada no âmbito do Edital nº 30/2023 (Seleção 2023/2024) e visitou a Universidade da Califórnia (Estados Unidos) durante o período de 05/2024 a 10/2024. Na oportunidade, a Sharon conduziu o projeto intitulado “Monitoring the soil organic carbon and nitrogen stocks in an irrigated agricultural area”. Em 2024, o Programa enviou 3 doutorandos ao exterior (Edital nº 06/2024 - PDSE | Seleção 2024/2025), os quais ainda estão em andamento, a saber: 1. Francisco Luan Almeida Barbosa, orientado pelo Prof. Arthur Prudêncio. O discente Luan encontra-se na Escola Superior Agrária de Coimbra (Portugal), onde permanecerá no período de 09/2024 a 01/2025. Na oportunidade, o Luan está conduzindo o projeto intitulado “A influência do biochar na saúde biológica de solo cultivado com milho (*Zea Mays* L.)”; 2. Elane Bezerra da Silva, orientada pelo Prof. Arthur Prudêncio. A discente Elane encontra-se na Rothamsted Research Institute (Inglaterra), onde permanecerá no período de 11/2024 a 04/2025. Na oportunidade, o Luan está conduzindo o projeto intitulado “The microbiome associated with carnauba plants (*Corpernicia prunifera*): ecology and biotechnological applications”; 3. José Lucas Martins Melo, orientado da Profa. Mirian Costa. O discente Lucas encontra-se na University of Minnesota, Saint Paul (EUA), onde permanecerá no período de 11/2024 a 04/2025. Na oportunidade, o Luan está conduzindo o projeto intitulado “Contents of chemical elements and analysis of functional chemical groups in response to the application of sewage sludge biochar to the soil”.

Também é importante destacar que o PPGCS tem aberto vagas, com bolsas do Programa, para a seleção no âmbito do Programa da OEA-GCUB, recebendo mestrados provenientes de países da América Latina. Em 2015 o PPGCS aderiu a um projeto no âmbito da OEA/GCUB, abrindo vagas (com bolsas do Programa) para candidatos provenientes das Américas. No primeiro semestre de 2016 foram selecionados dois mestrados no âmbito desse projeto cujas defesas de dissertação ocorreram em 2018. Para o processo seletivo para 2018.1 o PPGCS abriu mais duas vagas para candidatos do programa OEA/GCUB, além de outra vaga de mestrado para início em 2019.1. Neste contexto, é destacada a participação do PPG no programa da OEA/GCUB, com a titulação dos dois primeiros mestres em 2018 (Paul Emile Hilaire (Haiti) e Wilner Walbrun (Costa Rica)), dois em 2020 (Carlo Roberto Irias Zelaya (Honduras) e Marcos Miguel Retamozo Ramos (Peru)) e um mestre em 2021 (Carlos Hernan Galo Lozano (Honduras)). Durante a pandemia, parte dos editais da OEA/GCUB foram suspensos, sendo retomados em 2022. Nesse período, tivemos a formação de mais um mestre (Waldir Fabricio Gallo Velasquez (Honduras)) e previsão de formar mais dois mestres e um doutor nos próximos anos (Joseph Jordan Povedo Carrillo (Equador) e Marie Frantzie Milien (Haiti) (mestrado) e Karl Auguste Leroy (Haiti) (doutorado)).

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 pós-graduandos/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 2024 foram formados 390 mestres e 54 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 como missão proporcionar uma formação científica ampla e aprofundada aos estudantes, por meio dos cursos de Mestrado e Doutorado, promovendo o desenvolvimento de habilidades em pesquisa, inovação e desenvolvimento científico.

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 gerais

Ministrar, desenvolver e aprimorar o ensino na pós-graduação, com o objetivo de formar recursos humanos altamente qualificados na área de Ciência do Solo. Além disso, estimular, promover e executar ações de pesquisa científica, desenvolvimento e inovação, contribuindo para a solução de problemas relacionados à Ciência do Solo.

Objetivos específicos

1. Formar mestres e doutores em Ciência do Solo;
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, Ecologia e Recursos Naturais e Ciências Marinhas Tropicais), tendo em vista que a Ciência do Solo é básica e fundamental à pesquisa e ao ensino das relações solo-água-planta e para o entendimento dos ecossistemas;
5. Produzir informações provenientes da pesquisa que possibilitem uma atividade de extensão expressiva, associando a pesquisa à extensão e inovação;
6. Elevar o nível técnico-científico das atividades agrícolas regionais;

7. Promover um maior entendimento do funcionamento dos (agro)ecossistemas inseridos na região semiárida, visando estabelecer estratégias para a proteção e recuperação
8. Atrair e fixar bolsistas de Pós-doutorado por meio de programas para Desenvolvimento Científico Regional (DCR), do Programa Nacional de Pós-doutorado (PNPD), bem como bolsas de outras agências de financiamento e projetos de pesquisa;
9. Ampliar a participação de candidatos 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 pesquisa, desenvolvimento, 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 2021-2024, 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 manteve vinte e oito projetos de pesquisa no quadriênio 2021-2024; 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. Aplicação de biossólidos e o impacto da dinâmica de metais pesados na fração mineral do solo;
2. Aplicação de materiais carbonáceos como condicionadores físicos de solos no nordeste brasileiro;
3. Aproveitamento de subprodutos e resíduos da atividade agroindustrial no semiárido (Edital FUNCAP 04/2021 - Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação (PDPG) - Apoio ao Desenvolvimento da Região Semiárida Brasileira);
4. Aspectos bioquímicos em espécies vegetais sob estresse hídrico e salino;
5. Avanços em métodos e instrumentos para monitoramento de atributos e processos físicos do solo;
6. Consequências da mudança no uso da terra no semiárido brasileiro: uma avaliação holística sobre a saúde do solo;
7. 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;
8. Dinâmica da matéria orgânica em sistemas agroflorestais em região semiárida;
9. Estratégias de resiliência à mudança do clima do Estado do Ceará: inovação nas políticas públicas estaduais de adaptação e mitigação dos impactos climáticos – Ano II;
10. Florestas de carbono azul para mitigação de mudanças climáticas offshore – BlueShore;
11. Inovação nas pesquisas em fruticultura: diagnose da composição nutricional (CND) para frutíferas, com ênfase na cultura da banana;
12. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical - INCTAgriS ;

13. O microbioma do solo e das plantas em sistemas agrícolas e naturais: ecologia, bioprospecção e aplicações biotecnológicas;
14. Padrão de diversidade microbiana e fungos micorrízicos arbusculares em solo rizosférico de *Anacardium occidentale* L. em diferentes áreas de plantio no nordeste brasileiro;
15. Pedogênese de horizontes com caráter coeso: processos físicos e químicos relacionados;
16. Pesquisas em adubação e nutrição mineral de fruteiras, ornamentais e culturas anuais nas condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro;
17. Potencial de materiais orgânicos e inorgânicos em práticas de conservação do solo no semiárido;
18. Potencial fertilizante e hidroretentor de biocarvão enriquecido com solução residuária hidropônica e digestato;
19. Processos biogeoquímicos e serviços ecossistêmicos em solos de áreas úmidas costeiras (manguezais, marismas, apicuns e pradarias marinhas);
20. Produção de materiais carbonáceos funcionais obtidos a partir de resíduos agroindustriais: uso como condicionadores de solo no nordeste brasileiro;
21. Produção de materiais carbonáceos funcionais para valorização do lodo de esgoto;
22. Relação da pedologia com as diversas áreas do conhecimento;
23. Respostas fisiológicas, nutricionais e produtivas em plantas de feijão-de-corda cultivadas sob diferentes fontes de adubo;
24. Sensoriamento remoto hiperespectral e multiespectral na caracterização da salinidade do solo em áreas irrigadas;
25. Uso agrícola de subprodutos do tratamento de resíduos líquidos e sólidos: biofortificação de grãos, produção de óleos vegetais, controle de pragas e detecção de micropoluentes em tecido vegetal e solos;
26. Uso de adubação mineral, orgânica e microrganismos eficientes no cultivo de plantas irrigadas com água salobra
27. Usos e perdas de nutrientes pelas plantas sob condições de salinidade;
28. Utilização de cinza vegetal e biochar em solos afetados por sais.

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 espectro 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 para aproveitamento de créditos e/ou estudos (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: O solo como um sistema termodinâmico trifásico. Conceito e escopo da física de solos agrícolas. Constituintes inorgânicos do solo, classificação granulométrica; propriedades dos coloides inorgânicos. Estrutura do solo: gênese dos agregados, avaliação da estrutura do solo, manejo da estrutura do solo. Estados de consistência do solo relacionados ao uso agrícola dos solos. Água no Solo: Conteúdo e Potencial; métodos de determinação da umidade e do estado energético da água no solo. Movimento da Água no Solo Saturado (Lei de Darcy, gradiente hidráulico, permeabilidade, métodos de determinação) e Não Saturado (equação da continuidade, equação de Darcy-Buckingham). Infiltração: modelos de estimativa e métodos de determinação. Regime Hídrico do Solo, balanço hídrico no 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. 289 p.

DE JONG VAN LIER, Q. Física do Solo – baseada em processos. Piracicaba: Edição do autor, 2020. 413 p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 3 ed. rev. ampl. Brasília-DF: EMBRAPA, 2017. 504 p.

HILLEL, D. Introduction to Environmental Soil Physics. Amsterdam: Elsevier. 2003. 494 p.

KIRKHAM, M B. Principles of Soil and Plant Water Relations. Burlington: Elsevier Academic Press, 2005. 500 p.

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

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

LAL, R; SHUKLA, M. Principles of Soil Physics. New York: Marcel Dekker, Inc., 2004. 682 p.

LIBARDI, P.L. Dinâmica da Água no solo. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2005. 335p.

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. 4 ed. São Paulo: Manole, 2022. 1201 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Física do solo. De Jong Van Lier (ed.). Viçosa, MG: SBCS, 2010. 298 p.

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

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: Gabriel Nuto Nóbrega e Maria Eugenia Ortiz Escobar

Ementa: Estudo da composição e dos atributos químicos do solo. Estudo de conceitos e princípios básicos de química e termodinâmica. Relação de conceitos e princípios da química com processos que ocorrem entre componentes da atmosfera do solo, da água do solo e dos sólidos coloidais orgânicos e inorgânicos do solo. Estudo das 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.

Bibliografia:

STRAWN, D.G.; BOHN, H.L.; O'CONNOR, G.A. Soil Chemistry. Fifth edition, Wiley Blackwell, 2020

TEIXIERA et al. Manual de métodos de análise de solo. 3ª. Ed. Revisada e ampliada, Centro Nacional de Pesquisa de solos. 575 p., 2017

ESSINGTON, M. E.E., Soil and Water Chemistry: and Integrative Approach. CRC Press. 2005. 560p.

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

MELO, V.F & ALLEONI, L.R.F. (editores). Química e Mineralogia do Solo. V1 conceitos básicos, V2 - aplicações. – Viçosa –MG, SBCS, 2009.

WEIL, R.R., BRADY, N.C. The nature and properties of soils. 15th ed. Global Edition. Pearson Education Limited. 2017. 1005p.

SPARKS, D.L., SINGH, B., SIEBECKER, M.G. Environmental soil chemistry. Elsevier, 2023 BLEAM, W. F. Soil and environmental chemistry. Academic Press, 2016.

* 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 agrônoma 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 agrônomo e ambiental. O conteúdo é determinado a cada semestre, segundo os temas e palestrantes convidados. Porém, os temas versam sobre: artigos em periódicos nacionais e internacionais a serem apresentados; Literatura na área de ciências agrárias, com destaque para a área de ciência do solo e sobre metodologia científica.

OPTATIVAS:

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

Professor: Helon Hébano de Freitas Sousa

Ementa: 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

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

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., KISSEL, D. E., & NAYLOR, R. E). Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (9ª ed.). Pearson, 2020.

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 Fertilization 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. 248 p.

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.

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.

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. 476 p.

MORTVEDT, J.J.; COX, F.R.; SHUMA, L.M.; 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. 1ª. Ed. 2007. 1017p.

PIERTERS, 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 Agrônômico 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

SILVA, L.S.; GATIBONI, L.C. (Org.) . Manual de calagem e adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Santa Maria: SBCS, 2016. v. 1. 376p .

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

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

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

VITTI, G.C.; P.H.CERQUEIRA LUZ; E. MALAVOLTA; A.S. DIAS & C.G.E. SERRANO. Uso do Gesso em Sistemas de Produção Agrícola. Ed. USP. Piracicaba-SP. 2008. 104p.

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

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

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

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

Ementa: O solo como habitat para os organismos: 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. 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.

Bibliografia:

I. LIVROS

- Sharma, S., Kesharwani, A.K., Kulshreshtha, A. Bioengineered Microbes for Restoration of Soil Health. In: Bhatia, R.K., Walia, A. (eds.) Advancements in Microbial Biotechnology for Soil Health. Microorganisms for Sustainability, vol 50. Springer, Singapore, pp 33–47 (2024). https://doi.org/10.1007/978-981-99-9482-3_3
- Mendes, Ieda Carvalho; Cherubin, Mauricio Roberto (Eds.). Soil Health and Sustainable Agriculture in Brazil. ISBN: 978-0-891-18743-1. March 2024. 432 p.
- Barton, L. L.; Northup, D. E. Microbial Ecology. New Jersey: Wiley-Blackwell. 2011. 407 p.
- 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. Ed. Omega SA, Barcelona. 1971. 596 p. ... (continua com o restante dos livros listados, mantendo a formatação com autores, título, editora, local de publicação, ano e número de páginas).

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 Biotechnology
- 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.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: 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. Fatores que influenciam a dinâmica de matéria orgânica do solo. Compartimentos da matéria orgânica do solo. Modelagem da matéria orgânica no solo. Extração, fracionamento e caracterização da matéria orgânica do solo. Métodos bioquímicos, isotópicos e espectroscópicos no estudo da 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.

Bibliografia:

CARVALHO, A.L., MARTINS, J.C.R., DE CARVALHO, E.X., DA 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-Equivalent Correction Factor. Soil Science Society of American Journal, 76:1048–1059, 2012. SIX, J., BOSSUYT, H., DEGRYZE, S., DENEFF, 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

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 agrônomicos, 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. Principes 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 por meio 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.esalq.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 agrônoma I. Piracicaba. 2007. 463p. PAGANO, M.; GAUVREAU, K. Princípios de Bioestatística. Thomson, 2004. 506p. Parolini, G. In pursuit of a science of agriculture: the role of statistics in field experiments. *HPLS* 37, 261–281 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40656-015-0075-9> PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental, 14ª. Edição, Piracicaba, SP, 2000. 477p. PIMENTEL-GOMES, F. & GARCIA, C.H. Estatística Aplicada a Experimentação Agrônoma e Florestais exposições com exemplos e orientações para uso de aplicativos. FEALQ, Piracicaba, SP. 2002. 309p. RAUDONIUS. S. Application of statistics in plant and crop research: important issues. *Zemdirtyste-Agriculture*. v. 104, n. 4, 2017. SAS Institute, 2013. SAS/ACCESS® 9.4 Interface to ADABAS. 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.

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

Professor: Claudivan Feitosa de Lacerda

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

Bibliografia:

KERBAUY, G.B. Fisiologia Vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 3ª ed, 2019.
KIRKAM, M.B. Principles of soil and plant water relations. Academic Press, 2014, 576p.
KRAMER, P.J.; BOYER, J. S. Water relations of plants and soils. Academic Press, San Diego, 1995. 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. PALLARDY, S. G. Physiology of woody plants. 3rd ed. San Diego, Elsevier Academic Press, 2007. RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E.; Biologia vegetal. Editora Guanabara Koogan S. A: Rio de Janeiro, 2001, 906p.
RAVEN, P.H.; EVERT, R.F. e EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 8ª ed. 2016. SCHÖNBECK, L., ARTEAGA, M., MIRZA, H., COLEMAN, M., MITCHELL, D., HUANG, X., ORTIZ, H, SANTIAGO L. S. Plant physiological indicators for optimizing conservation outcomes, Conservation Physiology, Volume 11, Issue 1, 2023, coad073, <https://doi.org/10.1093/conphys/coad073> TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5 ed. Tradução: Divan Junior, A. M. et al. Porto Alegre: Artmed, 2013, 918p. TAIZ, L. ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. Porto Alegre: Artmed, 6ª ed. 2017.

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

Professor: Helon Hébano de Freitas Sousa

Ementa: Propriedades do solo importantes para a fertilidade. Absorção de nutrientes pelas plantas. Fatores que afetam a produção da planta cultivada. 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, M. 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. 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. Sunderland, 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. KUMAR, V., SRIVASTAVA, A. K., & SUPRASANNA, P. (Eds.). (2021). Plant Nutrition and Food Security in the Era of Climate Change. 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 nutrición vegetal. 4 ed. Potafos, Suíça, 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. 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; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.) Análise química da fertilidade de solos tropicais. Campinas, Instituto Agronômico, 2001. 285p. 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). SA, M.E. & BUZZETI, S. (Coord.) Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. Icone, 1994. 437p. TEIXEIRA et al. Manual de métodos de análise de solo. 3ª. Ed. Revisada e ampliada, Centro Nacional de Pesquisa de solos. 575 p., 2017 YAMADA, T. & ROBERTS, T.L. (Ed.) Potássio na agricultura brasileira. Potafos, Piracicaba-SP., 2005. 841 p.

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

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

Ementa: O solo como habitat para os micro-organismos. 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.

Bibliografia:

I. LIVROS: 3rd Edition. Modern Soil Microbiology, Third Edition Edited By Jan Dirk van Elsas, Jack T. Trevors, Alexandre Soares Rosado, Paolo Nannipieri Copyright 2019. CARDOSO, Elke Jurandy Bran Nogueira; ANDREOTE, Fernando Dini. Microbiologia do solo. 2ª Edição USP Piracicaba, São Paulo, 2016 Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry 4th Edition - November 12, 2018 Editor: Eldor Paul Language: English Paperback ISBN: 9780128099926 9 7 8 - 0 - 1 2 - 8 0 9 9 2 - 6 Hardback ISBN: 9780124159556 9 7 8 - 0 - 1 2 - 4 1 5 9 5 5 - 6 eBook ISBN: 9780123914118 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. & J. F. PUGH. Biology of Plant Litter Decomposition. New York: Academic Press. 775p. 1974. HARLEY, J. L. & S. E. SMITH. Mycorrhizal Symbiosis. New York: Academic Press. 483p. 1983. KHAN, M. S.; ZAIDI, ALMAS; MUSSARRAT, J. Microbes for Legume Improvement. Wien: Springer-Verlag. 534p. 2010. HUNGRIA, M. & R. S. ARAÚJO. 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. de; AZEVEDO, J. L. Eds. Microbiologia Ambiental. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. 1997. 440p. MELO, I. S. de; AZEVEDO, J. L. Ed. Ecologia Microbiana. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 488p. MOREIRA, F. M. de SOUZA; 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. de S., GRISI, B. M., HUNGRIA, M. & R. S. ARAÚJO. Microrganismos e Processos Biológicos do Solo: Perspectiva ambiental. EMBRAPA-CNPMA- 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. 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.

* 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. 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. 404p. BUOL, S. W.; SOUTHARD, R. J.; GRAHAM, R. C.; McDANIEL, P. A. 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. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª. Ed – Brasília, DF, 353p. 2013. EMBRAPA. Definição e Notação de Horizontes e Camadas do Solo. 2ª ed. Rio de Janeiro, 54p. Documento 3. 1988. FAO. Guidelines for soil profile description. 4th ed. Rome: FAO, 2006. 97p. FAO. World Reference Base for Soil Resources 2014 (World Soil Resources Report no. 106), Rome: FAO, 2015. 193p. IBGE. Manual técnico de pedologia. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430 p. (Manuais técnicos em geociências; n. 4) IBGE. Manual técnico de pedologia: guia prático de campo. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 134 p. KER, J.C.; CURI, N.; SCHAEFER, C.E.G.R.; VIDAL-TORRADO, P. 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. (Ed). Química e Mineralogia do Solo. Viçosa, MG: SBCS, 2009. Vol 1 e 2. OLIVEIRA, J. B. de. Pedologia Aplicada. FUNEP. Jaboticabal, 592p. 2011. OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINE, P. K. T. CAMARGO, M. N. Classes Gerais de Solos do Brasil. FUNEP. Jaboticabal, 201p. 1992. PORTA C., J.; LÓPEZ-ACEVEDO R., M.; ROQUERO L., C. Edafología para la agricultura e el medio ambiente. 3ª Ed. Madri: Mundi-Prensa, 2003. 929p. SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L.H.; SHIMIZU, S. H. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 6ª. ed. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013. 100p. SCHAEZTL, R.; ANDERSON, S.; THOMPSON, M. L. Soil Genesis and Geomorphology. 2nd ed. Cambridge University Press. 2015. 800p. 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. Amsterdam. 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 agro-ambiental.

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_nocoas/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, N. S.; 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: Importância das pesquisas sobre manejo e conservação do solo e da água. Classificação técnica das terras. 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.

Bibliografia:

BERTOL, I.; de MARIA, I.C.; SOUZA, L.S. Manejo e Conservação do Solo e da Água. 1a Ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2019. 1355p. BRONICK, C. J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. Geoderma, Amsterdam, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005. dos Santos Cordeiro, C.F., Echer, F.R. & Araujo, F.F. Cover Crops Impact Crops Yields by Improving Microbiological Activity and Fertility in Sandy Soil. J Soil Sci Plant Nutr 21, 1968–1977 (2021). <https://doi.org/10.1007/s42729-021-00494-0> DOS SANTOS, H. G. et al. (1999). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p. 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. 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. Manyevere A, Muchaonyerwa P, Mnkeni PNS, Laker MC. Examination of soil and slope factors as erosion controlling variables under varying climatic conditions, CATENA, Volume 147, 2016, Pages 245-257, ISSN 0341-8162, <https://doi.org/10.1016/j.catena.2016.06.035>. MORGAN, R. P. C. (1986). Soil Erosion and Conservation. 3rd Edition. Oxford: Blackwell Publishing. 2005. 304p. MUNOZ, M.; ZORNOZA, R. Soil Management and climate change. Academic Press, 2017. 396p. 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, Amsterdam, 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. PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. 486p. PRIBVL, D. W. A critical review of the conventional SOC to SOM conversion factor. Geoderma, Amsterdam, 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. ROONEY, D. Sustainable soil management. CRC Press, 2013. 246p. 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*, Amsterdam 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 uréia. 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 microorganisms: 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. 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.

* 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. 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.

* 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: Discussão sobre definição de 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.

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, Amsterdam, v. 124, n. 1-2, p. 3-22, 2005. Couto, FR; Ferreira, AM; Pontes, PP; Marques, AR. Physical, chemical and microbiological characterization of the soils contaminated by iron ore tailing mud after Fundão Dam disaster in Brazil. Applied Soil Ecology, 158, p. 103811, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103811> DEMERS, I.; FINCH, I.; EL-AMMOURI, E. Use of activated silica sol as a flocculant in the treatment of acid mine drainage to promote sludge stability. Minerals Engineering, Amsterdam, 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, Amsterdam, 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, Amsterdam, v. 9, n. 1, p. 23-42, 1996. GRAHAM, L. L. B.; PAGE, S. E. Artificial Bird perches for the regeneration of degraded tropical peat swamp forest: A restoration tool with limited potential. Restoration Ecology, v. 20, n. 5, p. 631-637, 2012. Minerals Engineering, Amsterdam, v. 9, n. 1, p. 23-42, 1996. 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. 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. Prăvălie R, Patriche C, Borrelli P, Panagos P, Roșca B, Dumitrașcu M, Nita I, Săvulescu I, Birsan M, Bandoc G. Arable lands under the pressure of multiple land degradation processes. A global perspective, *Environmental Research*, Volume 194, 2021, 110697, ISSN 0013-9351, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110697>. 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*, Amsterdam, 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 revegetação 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*, Amsterdam, 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 Biosistemas, 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: adunias@ufc.br

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. Gabriel Nuto Nóbrega

Dr. em Ciências (Solos e Nutrição de Plantas), pela ESALQ/USP, em 2017
Lotação: Departamento de Ciências do Solo/CCA/UFC
Área de estudo: Biogeoquímica e Gênese de solos
Fone: (85) 3366 9692. E-mail: gabrieln@ufc.br
Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5874908096941660>

7. Geocleber Gomes de Sousa | [Currículo Lattes \(Link para um novo site\)](#)
Dr. em Engenharia Agrícola, pela UFC, em 2011
Lotação: Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)
Área de estudo: Salinidade do solo e Nutrição de Plantas
Fone: (85) 3332 1414. E-mail: sousagg@unilab.edu.br
Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1328029175359492>

8. 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.cnpq.br/5226379722484971>

9. Helon Héban 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: hhsousa@ufc.br
Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0260028844768887>

10. 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>

11. 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>

12. 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>

13. 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>

14. 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>

15. 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.cnpq.br/8973547754946152>

16. 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>

17. 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>

18. 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>

19. 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>

20. 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>

21. 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, Biofertilização, 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>

22. 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>

23. Wardsson Lustrino Borges
Dr. em Ciência do Solo, pela UFRRJ, em 2010
Lotação: EMBRAPA Agroindústria Tropical
Área de estudo: Microbiologia do Solo
Fone: (85) 3391 7100. E-mail: wardsson.borges@embrapa.br
Link para o currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7693622058319106>

INFRAESTRUTURA

O PPGCS 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 discentes 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 Erlenmeyer, 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, com controle automático de concentração salina, barriletes de PVC para água destilada e soluções hidropônicas, reagentes e vidraria em geral. Técnico que fornece suporte: Fátima Rego da Silva.

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 Erlenmeyer, espectrofotômetro e destilador. Técnico que fornece suporte: Kaio Gráculio Vieira Garcia.

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, WP4-C, 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), sonda 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. Técnico que fornece suporte: Francisco José da Silva.

4. LABORATÓRIO DE QUÍMICA DO SOLO - com área de 78,40 m², é destinado às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Além de trados e equipamentos para coleta de solos em diferentes condições (trados de rosca, holandês, Uhland, para solos alagados e submersos) conta com os seguintes equipamentos: estufas de secagem, fotolorímetro, fotômetro de chama, potenciômetros, condutivímetros, destilador de Kjeldahl, destilador de água, balanças analíticas, moinhos para trituração de amostras de solo e planta, centrífugas, banho maria, 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), espectrometro FTIR (ATR e DRIFT) e forno de microondas para digestão total de amostras (Ethos up). Parte desses equipamentos, principalmente os de maior porte, constituem o laboratório Multiusuário de Química do Solo, que presta serviços de extensão, possibilitando a análise de amostras de produtores e para a caracterização de

materiais, bem como propicia o atendimento a pesquisadores de outros Programas. Técnico que fornece suporte: Crisanto Dias Teixeira Filho.

5. LABORATÓRIO DE LEVANTAMENTO DE SOLOS - com área de 38,89 m², é destinado às atividades de ensino, pesquisa e extensão, contando com os seguintes equipamentos: estereoscópios de espelho, estereoscópios de bolso, tecnígrafo, pranchetas com banquetas, planímetros, hachurador, pantógrafo, curvímetros, altímetros, aparelhos GPS (Global Position System) de marca GARMIN, micromputador para a utilização em atividades 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: fotocolorímetro, 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. Técnico que fornece suporte: Deyse de Sousa Maia.

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-visível, 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 -80C 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); tem caráter multiusuário e é destinado às atividades de pesquisa e pós-graduação. Possui os seguintes equipamentos: Um par de GPS receptor, um conjunto de scanner plotter A0, impressora laser Cor, impressora laser PB, projetor multimídia 10 Computadores e os seguintes Softwares ArcView, Spatial Analyst, Network Analyst, Image Analysis p/ ArcGIS, ENVI + IDL, ER Mapper PC for Education, office Aluno/Professor, AutoCAD 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 foi adquirido um microscópio petrográfico.

Como mencionado, com a reforma e ampliação do Departamento de Ciências do Solo, houve melhoria dos laboratórios já existentes, a criação do laboratório 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 os equipamentos que constituem o Laboratório Multiusuário de Química do Solo, espectrômetro de absorção atômica, ICP-OES, espectrômetro FTIR (ATR e Drift), forno de grafite e um analisador CHN.

O Programa está ligado à Rede Nacional de Pesquisa e Ensino (RNP) via Internet e e-mail. O programa possui duas salas de estudos para uso exclusivo dos alunos de mestrado e doutorado, as quais dispõem mesas, cadeiras, aparelhos de ar-condicionado além de acesso direto à internet. 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. Estes computadores estão interligados à internet por fibra ótica ao computador central da Universidade Federal do Ceará (Secretaria de Tecnologia da Informação - STI). 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 A0. A maioria dos estudantes possui notebook que tem acesso à internet.

Visando popularizar a história e as atividades do Programa, foi criada uma webpage (www.ppgsolos.ufc.br) por meio do 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 sua atualização. Em 2018 foi criada uma página do Programa nas redes sociais (Facebook); em 2019, após o Programa organizar a V Reunião Nordestina de Ciência do Solo, realizada em Fortaleza-CE, a página do evento no Instagram foi convertida em página do Programa (@cienciadosoloufc), 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/), do Centro de Ciências Agrárias da UFC (www.cca.ufc.br) e da UFC informa.

O Programa usa diretamente a Biblioteca de Ciências e Tecnologia da UFC 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. Atualmente, a Biblioteca de Ciências e Tecnologia dispõe, para uso de professores e alunos do curso, de um acervo com diversos títulos de livros relacionados com a ciência do solo, além de milhares de outros títulos de livros relacionados com as áreas de fitotecnia, zootecnia, nutrição de plantas, fitossanidade, engenharia agrícola e economia rural; atendendo as necessidades do Programa. A biblioteca dispõe também de muitos periódicos com assinaturas atualizadas e que contemplam todas as áreas de ciências e tecnologia. Em termos de estruturação, a Biblioteca de Ciências e Tecnologia tem um sistema computadorizado de controle interno de todas as suas atividades. Estes sistemas colocam os interessados em intercâmbio direto com instituições diversas nacionais e

internacionais. Outro sistema bastante útil e eficiente é a Divisão de Assistência ao Leitor. Este sistema viabiliza um serviço de busca automatizada e distribui, mensalmente, sumários atualizados com o conteúdo dos periódicos recebidos no período. Recentemente, a Biblioteca ofereceu a assinatura e disponibilização de acesso a plataforma de livros digitais "Minha Biblioteca" (<https://biblioteca.ufc.br/pt/tag/minha-biblioteca/>). Essa plataforma oferece acesso a um amplo acervo multidisciplinar. São milhares de títulos em português. Por fim, a Biblioteca disponibiliza, constantemente, treinamentos sobre tópicos sensíveis às atividades do Programa, como capacitações para usar gerenciador de referências (ex: Mendeley), além de atualizações sobre as normas da ABNT e templates diversos.

O PPGCS 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 pós-graduandos 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 UFC. O Centro de Ciências Agrárias disponibiliza transporte (veículos de passeio, ônibus e microônibus) para viabilizar o acesso de pós-graduandos às fazendas, contribuindo para a realização de atividades de campo. Recentemente, com o apoio de projetos financiados pela FUNCAP-CAGECE e FINEP, duas casas de vegetação foram demolidas e posteriormente reconstruídas utilizando materiais modernos, visando otimizar a condução de experimentos e pesquisas, além de equipamentos essenciais para o funcionamento do Laboratório de Microbiologia do Solo (Ex: espectrofotômetro, pHmetro, banho Maria e outros). Além destes, por meio do programa Pró-Equipamentos, foi possível adquirir equipamentos modernos como o analisador elementar, WP4, e diversos outros que impactaram positivamente o desenvolvimento de pesquisas de ponta no Programa.

O Programa também conta com áreas de campo da Embrapa Agroindústria Tropical e Embrapa Caprinos e Ovinos para realização de atividades experimentais. Além disso, há uma série de experimentos realizados em áreas privadas da fazenda Aroeira, localizada no município de Irauçuba/CE, local que abrange um dos núcleos de desertificação mais importantes do Brasil. 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. Área agrícola da empresa privada Dicoco foi utilizada para instalação e condução de experimento que resultou em tese defendida, bem como artigo científico publicado no quadriênio. Estudo em áreas de carnaubais nativos foi realizado com financiamento pela Pontes Indústria (que atua no setor de extração de cera de carnaúba),

resultando em dissertação defendida no programa e uma tese em andamento. Áreas agrícolas das empresas Jacaúna e Renda Florestal foram utilizadas para condução de estudos de dois doutorandos do programa que estão em vias de conclusão de suas teses.

Os recursos financeiros para realização das pesquisas são provenientes de projetos aprovados por pesquisadores junto às agências públicas de fomento, tais como CAPES, CNPq, FUNCAP, FINEP e Serrapilheira, PETRONAS (via Agência Nacional de Petróleo), 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.

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.