



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Instituto de Ciências Agrárias

Rodovia BR 050, Km 78, Bloco 1CCG - Bairro Glória, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: 34 2512-6700 - www.iciag.ufu.br - iciag@ufu.br



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS								
Unidade Ofertante:	INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS								
Código:	ICIAG32402	Período/Série:	4º	Turma:	ENGF				
Carga Horária:				Natureza:					
Teórica:	45	Prática:	15	Total:	60	Obrigatória:	(X)	Optativa:	()
Professor(A):	Enio Tarso de Souza Costa				Ano/Semestre:	2023/2º			
Observações:	a) E-mail institucional do docente: enio@ufu.br b) Disciplina ofertada conforme Resoluções: Resolução nº 46/2022 - CONGRAD - Das Normas de Graduação ; Resolução nº 118/2023 - CONGRAD - Calendário Acadêmico - Ajustes na RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 73/2022 que aprova o calendário acadêmico da Graduação, referente aos períodos letivos 2022/1, 2022/2, 2023/1 e 2023/2 e Resolução nº 30/2011 - CONGRAD que dispõe sobre a composição do Plano de Ensino. c) Ao se matricular na disciplina, o(a) discente declara-se ciente das normas estabelecidas nesse plano de ensino e nas resoluções supracitadas. d) O docente a seu critério poderá agendar aulas fora do horário e aos sábados. e) O(a)s discentes devem conferir o Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia (Regimento Geral da UFU), especialmente no que diz respeito a fraudes ou comportamento fraudulento observados no Art. 196, do capítulo III do regime disciplinar.								

2. EMENTA

Sistema Internacional de Unidades; Conceito de solo fértil; Composição do solo; Absorção e troca de íons; Reação do solo; Acidez do solo, calagem e gessagem; Matéria orgânica do solo; Nitrogênio do solo; Fósforo do solo; Potássio do solo; Cálcio e magnésio do solo; Enxofre do solo; e Micronutrientes do solo. Elementos essenciais; Critérios de essencialidade; Funções, assimilação e redistribuição dos nutrientes na planta; Absorção iônica radicular; Absorção foliar; Nutrição de plantas; Sintomas de deficiência e toxidez dos nutrientes nas plantas; Métodos de avaliação do estado nutricional das plantas. Principais adubos e adubações das culturas.

3. JUSTIFICATIVA

A fertilidade do solo constitui um dos principais fatores que interferem na produtividade agrícola. Assim, o conhecimento da capacidade do solo de suprir nutrientes as plantas e o correto manejo para melhorar ou manter a fertilidade do solo é de fundamental importância para conseguir sistemas produtivos e economicamente viáveis. Outros aspectos importantes na produção de alimentos estão relacionados à eficiência no uso de nutrientes pelas plantas e seu estado nutricional, bem como a qualidade nutricional dos produtos colhidos. Assim, o conhecimento sobre a nutrição de plantas é indispensável para suprir

alimentos para a crescente população humana, sem acelerar a degradação ambiental com uso excessivo de fertilizante.

4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Conhecer aspectos fundamentais da capacidade do solo em suprir nutrientes às plantas e da nutrição mineral de plantas, bem como das práticas corretivas, de adubação e de manejo da fertilidade do solo, com ênfase no uso racional de fertilizantes priorizando a qualidade nutricional dos produtos, a produtividade agrícola viável, a sustentabilidade e a preservação da qualidade ambiental.

Objetivos Específicos:

Apresentar os critérios de amostragem de solo e os métodos de avaliação da fertilidade do solo; Interpretar os resultados de métodos de avaliação da disponibilidade de nutrientes no solo e estado nutricional das plantas; Manejar corretamente o solo visando à construção e manutenção de sua fertilidade considerando aspectos relacionados à viabilidade econômica e a qualidade do ambiente; Relacionar aspectos ligados ao uso e manejo do solo que afetam a disponibilidade de nutrientes; Conhecer os princípios da fertilidade do solo e as técnicas para o uso correto de corretivos e fertilizantes; Compreender sobre os mecanismos de absorção e função dos nutrientes para as plantas; e Conhecer a importância da nutrição mineral para a produtividade vegetal, bem como os métodos de avaliação de seu estado nutricional.

5. PROGRAMA

Teórico:

1. Introdução e Leis da Fertilidade do Solo;
2. Conceitos básicos de química do solo: as fases do solo; equilíbrio entre as fases do solo; origem e natureza das cargas elétricas do solo; processos de troca iônica;
3. Reação do solo: conceito e importância; origem da acidez; disponibilidade dos nutrientes e poder tampão do solo;
4. Acidez do solo e calagem: conceitos de acidez do solo; causas e tipos de acidez; componentes da acidez; correção da acidez do solo;
5. Matéria orgânica do solo: composição química da matéria orgânica; efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades do solo e manejo da matéria orgânica do solo;
6. Nitrogênio do solo e fertilizantes nitrogenados;
7. Fósforo do solo e fertilizantes fosfatados;
8. Potássio do solo e fertilizantes potássicos;
9. Cálcio, Magnésio e Enxofre no solo e fontes;
10. Micronutrientes no solo e fontes de micronutrientes;
11. Introdução, macro e micronutrientes, critérios de essencialidade e terminologias;
12. Absorção iônica radicular, transporte e redistribuição dos nutrientes nas plantas;
13. Absorção iônica foliar e adubação foliar;
14. Funções dos macro e micronutrientes nas plantas;
15. Eficiência nutricional das plantas e diferenças varietais na absorção de nutrientes;
16. Elementos úteis;
17. Elementos tóxicos;
18. Cultivo de plantas em ambiente controlado: solução nutritiva, hidroponia e em vasos com solo;

19. Avaliação do estado nutricional das plantas: diagnose visual, diagnose foliar; testes de tecidos; testes bioquímicos; aplicações foliares; outros métodos.

Prático:

1. Análise de solo: amostragem e preparo de amostras de solo;
2. Métodos de avaliação da fertilidade do solo;
3. Análise química do solo;
4. Interpretação de análise do solo;
5. Calagem;
6. Gessagem;
7. Recomendação de adubação mineral;
8. Adubos e adubação orgânica;
9. Cultivo de plantas em ambientes controlados;
10. Avaliação do estado nutricional das plantas.

Descrição das atividades previstas divididas por semanas:

a) Primeira semana – 08 a 13 de janeiro de 2024

Segunda-feira (08/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Apresentação do programa da disciplina, agendamento das atividades, trabalhos e avaliações. Abordagem sobre os materiais didáticos e atividades propostas no Moodle. Histórico, Conceitos, leis da fertilidade do solo;

Terça-feira (09/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Desenvolvimento de cargas elétricas, retenção e troca de íons no solo e conceitos sobre a Capacidade de Troca de Cátions do Solo;

Sexta-feira (12/01/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Aspectos gerais da fertilidade do solo e Interação nutriente – solo e equilíbrio entre as fases do solo: sólida, líquida e gasosa.

b) Segunda semana – 15 a 20 de janeiro de 2024

Segunda-feira (15/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Análise do solo e atributos utilizados na avaliação da fertilidade do solo;

Terça-feira (16/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Aula no campo sobre amostragem do solo e preparo de amostras para análise química do solo;

Sexta-feira (19/01/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Transporte de nutrientes para as raízes e Acidez do Solo: reações, causas, conceitos e componentes da acidez do solo.

c) Terceira semana – 22 a 27 de janeiro de 2024

Segunda-feira (22/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Esclarecimento de dúvidas. Interpretação dos resultados de análise do solo;

Terça-feira (23/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Conversão de unidades e cálculos envolvendo os atributos químicos do solo;

Sexta-feira (26/01/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Princípios da adubação e características dos fertilizantes.

d) Quarta semana – 29 de janeiro a 03 de fevereiro de 2024

Segunda-feira (29/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Calagem: conceitos e características dos corretivos da acidez do solo;

Terça-feira (30/01/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Métodos de recomendação da calagem e cálculos envolvidos na calagem: necessidade de calagem para as culturas e quantidade a aplicar no solo;

Sexta-feira (02/02/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Nitrogênio no solo, fertilizantes e adubação nitrogenada. Vídeo abordando: os nutrientes de plantas com foco no nitrogênio.

e) Quinta semana – 05 a 10 de fevereiro de 2024

Segunda-feira (05/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Aspectos gerais do uso de gesso e cálculo da quantidade de gesso a aplicar.

Terça-feira (06/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Cálculo de adubação envolvendo adubos simples e formulados para cultura anual: Fabaceae (soja).

Sexta-feira (09/02/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Fósforo no solo, fertilizantes e adubação fosfatada. Palestras sobre o fósforo com foco no manejo da adubação e uso eficientes de fertilizantes fosfatados.

f) Sexta semana - 12 a 17 de fevereiro de 2024

Segunda-feira (14/02/2024), Recesso Carnaval;

Terça-feira (15/02/2024), Recesso Carnaval;

Sexta-feira (16/02/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Potássio no solo, fertilizantes e adubação potássica.

g) Sétima semana – 19 a 24 de fevereiro de 2024

Segunda-feira (19/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Cálculo de adubação envolvendo adubos simples e formulados para cultura anual: Poaceae (milho);

Terça-feira (20/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: 1ª Avaliação;

Sexta-feira (23/02/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Cálcio, Magnésio e Enxofre do solo e fontes desses nutrientes para as plantas.

h) Oitava semana – 26 de fevereiro a 02 de março de 2024

Segunda-feira (26/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Matéria orgânica do solo: composição química da matéria orgânica; efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades do solo e manejo da matéria orgânica do solo;

Terça-feira (27/02/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Recomendação de adubação para cultura perene (cultura do cafeeiro – plantio e pós-plantio);

Sexta-feira (01/03/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Micronutrientes do solo e fontes de micronutrientes para as plantas.

i) Nona semana – 04 a 09 de março de 2024

Segunda-feira (04/03/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Revisão de Nitrogênio, Fósforo e Potássio no solo, fertilizantes e adubação nitrogenada, fosfatada e potássica;

Terça-feira (05/03/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Recomendação de adubação para cultura perene (cultura do cafeeiro – 1º e 2º ano pós-plantio e produção).

Sexta-feira (08/03/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Estudo dirigido.

j) Décima semana – 11 a 16 de março de 2024

Segunda-feira (11/03/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Revisão de cálcio, magnésio, enxofre e micronutriente no solo, fertilizantes e adubação com micronutrientes;

Terça-feira (12/03/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Cálculos envolvendo a recomendação de adubos orgânicos;

Sexta-feira (15/03/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Nutrição Mineral de Plantas: introdução, conceitos e terminologias.

K) Décima primeira semana – 18 a 23 de março de 2024

Segunda-feira (18/03/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Absorção iônica radicular: componentes de uma célula, raiz, mecanismos de absorção iônica radicular, cinética de absorção e fatores externos e internos que interferem na absorção iônica radicular;

Terça-feira (19/03/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Absorção iônica foliar, fatores externos e internos que interferem na absorção iônica foliar. Adubação foliar. Transporte e redistribuição dos nutrientes nas plantas;

Sexta-feira (22/03/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Funções dos macro e micronutrientes, mobilidade e sintomas de deficiência nas plantas.

l) Décima segunda semana – 25 a 30 de março de 2024

Segunda-feira (25/03/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Funções dos macro e micronutrientes, mobilidade e sintomas de deficiência nas plantas;

Terça-feira (26/03/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: 2ª Avaliação;

Sexta-feira (28/03/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Estudo dirigido.

m) Décima terceira semana – 01 a 06 de abril de 2024

Segunda-feira (01/04/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Diagnose do estado nutricional das plantas: diagnose visual e foliar; testes de tecidos, de seiva e bioquímicos;

Terça-feira (02/04/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Análise foliar, interpretação dos resultados e revisão do conteúdo;

Sexta-feira (05/04/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Estudo Dirigido.

n) Décima quarta semana – 08 a 13 de abril de 2024

Segunda-feira (08/04/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Cultivos de plantas em ambientes controlados;

Terça-feira (09/04/2024), das 13:10 às 14:50 – Assunto: Esclarecimento de dúvidas. Cálculos envolvendo o preparo de soluções nutritivas;

Sexta-feira (12/04/2024), Atividade acadêmica extra. Assunto: Estudo Dirigido.

o) Décima quinta semana - 15 a 20 de abril de 2024

Segunda-feira (15/04/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: Revisão do conteúdo;

Terça-feira (16/04/2024), das 13:10 às 14:50 - Assunto: 3ª Avaliação.

p) Décima sexta semana - 22 a 25 de abril de 2024

Segunda-feira (22/04/2024), das 13:10 às 14:50 – Avaliação de reposição;

Terça-feira (23/04/2024), das 13:10 às 14:50 – Avaliação de recuperação.

6. METODOLOGIA

a) Carga-horária total de atividades presenciais: 60 horas-aula;

b) Carga-horária de atividades acadêmicas extras: 14 horas-aulas;

c) Carga horária total de atividades presenciais e de atividades acadêmicas extras: 74 horas-aula;

d) Horário previsto para as atividades presenciais: segundas e terças-feiras das 13:10 às 14:50;

e) Horário previsto para as atividades acadêmicas extras: recomenda-se que as atividades sejam realizadas na primeira sexta-feira após as aulas práticas;

f) As atividades para complementação da carga horária serão realizadas na forma de atividades acadêmicas extras. Serão disponibilizados materiais bibliográficos e de apoio referentes aos temas estabelecidos no programa, além de listas de exercícios e estudos dirigidos, os quais poderão ser acessados pelos discentes por meio de orientações descritas no Moodle ou disponibilizados diretamente na mesma plataforma;

g) Indicação da plataforma de tecnologias digitais de informação e comunicação que será utilizada para a realização das atividades assíncronas: Moodle UFU;

h) Normas e recomendações relativas à biossegurança serão adotadas durante a realização das atividades presenciais, tudo em conformidade com as normas de biossegurança da UFU e o Protocolo Interno de Biossegurança do ICIAG (PIB da Unidade Acadêmica).

i) Atendimento ao aluno:

As dúvidas referentes aos assuntos ministrados sempre poderão ser sanadas no início das aulas e fora do horário das aulas na sala 1A 302 e no Laboratório de Ciência do Solo - LCSOL - 1B Térreo mediante agendamento prévio com o docente. As aulas para revisão e solução de dúvidas poderão ser ministradas de forma presencial ou síncrona pelas seguintes plataformas: Mconf da RNP ou Microsoft Teams (Office 365 Educacional).

Acesso pelo link: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/ncsol-nucleo-de-estudo-em-ciencia-do-solo>

Obs. As câmeras e o chat deverão ser utilizados quando solicitado pelo docente.

A disciplina também possui um monitor com horários previamente definidos e distribuídos ao longo da semana: agenda de horário e contato do monitor ficará disponível no Moodle.

7. AVALIAÇÃO

Para aprovação na disciplina, o discente deverá realizar todas as atividades e obter uma pontuação final de, no mínimo, 60 pontos e participar de, no mínimo, 75% das atividades acadêmicas (Resolução 46/2022 CONGRAD: Art. 127).

a) Programação de avaliações realizadas durante as atividades presenciais

A avaliação de rendimento dos discentes ocorrerá por meio de três avaliações individuais com questões envolvendo o conteúdo teórico e prático, as quais podem ser dos seguintes tipos: objetivas (múltipla escolha e, ou, verdadeiro ou falso) e discursivas abrangendo questões envolvendo cálculos.

- 1ª Avaliação (30%): presencial

Data: 20/02/2024 (terça-feira)

Horário: 13h:10min às 14h:50min

- 2ª Avaliação (40%): presencial

Data: 26/03/2024 (terça-feira)

Horário: 13h:10min às 14h:50min

- 3ª Avaliação (30%): presencial

Data: 16/04/2024 (terça-feira)

Horário: 13h:10min às 14h:50min

Questões envolvendo cálculo deverão ser acompanhadas da resolução atentando para apresentação correta das unidades de medidas. Questões sem a apresentação dos cálculos e das unidades de medidas não serão validadas. Todas as avaliações ocorrerão de forma presencial e deverão ser resolvidas em sala de aula individualmente por cada discentes, sem direito a consulta.

b) Forma de validação da assiduidade nas atividades presenciais

A validação da assiduidade dos discentes se dará por meio da presença nas aulas e da participação efetiva validada por chamada oral ou pela lista de presença. A verificação da presença e da participação efetiva dos discentes poderá ocorrer em momentos distintos e mais de uma vez durante a aula.

c) Normas relativas a participação e ao envio de atividades

As atividades propostas na disciplina demandarão de calculadora e fica expressamente proibido o uso de celulares durante as aulas, câmeras para filmagem e registros fotográficos.

Para as avaliações e atividades individuais, em caso de fraudes ou comportamento fraudulento, os discentes envolvidos estarão sujeitos às penalidades expostas no Regimento Geral da UFU (http://www.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf), observado o Art. 196, do capítulo III do regime disciplinar.

As vistas das avaliações serão realizadas sempre após as atividades, em datas e horários estabelecidos pelo docente.

Não haverá avaliações substitutivas e o aluno que tiver algum impedimento para a realização de alguma dessas avaliações deverá encaminhar para o e-mail do docente responsável pela disciplina (enio@ufu.br) o pedido de reposição da atividade contendo a justificativa e os documentos comprobatórios em até 3 dias úteis, contados a partir da data de realização da avaliação (Resolução 46/2022 CONGRAD: Art. 138 e 139). O processo será julgado de acordo com as normas de graduação e, caso deferido, o discente realizará a avaliação de reposição **no dia 22/04/2024, das 18:50 às 20:30 horas**. A avaliação constituirá de uma prova oral (banca de avaliação) e, ou escrita abrangendo todo o conteúdo da disciplina.

Segundo Resolução CONGRAD 46/2022 - Art. 138:

O professor deverá aplicar atividade acadêmica avaliativa fora de época, desde que devidamente comprovado, quando ocorrer a ausência do estudante pelos seguintes motivos:

I – exercícios ou manobras efetuadas na mesma data e hora, em caso de Serviço Militar Temporário, conforme a Lei nº 4.375, de 17 de agosto de 1964

II – problema de saúde devidamente comprovado por atestado;

III – falecimento de filhos, pais, cônjuges e dependentes econômicos.

O discente que possuir frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, mas não conseguir o rendimento mínimo de 60% para aprovação, terá direito a uma avaliação de recuperação no valor de 100 pontos que ocorrerá **no dia 23/04/2024, das 18:50 às 20:30 horas**, abrangendo todo o conteúdo ministrado. A nota final será calculada pela média da pontuação obtida no semestre e na avaliação de recuperação. O discente, com direito a avaliação de recuperação, deverá encaminhar para o e-mail do docente responsável pela disciplina (enio@ufu.br), uma solicitação manifestando o desejo e se comprometendo a fazer a avaliação de recuperação.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos e outros está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

8. BIBLIOGRAFIA

Básica

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. (Eds). **Nutrição Mineral de Plantas: princípios e perspectivas**. 1. ed. Londrina: Editora Planta, 2004. 86 p.

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

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.

NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds). **Fertilidade do Solo**. 1. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Insitute, 2011. 420 p.

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

SILVA, F. C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

Complementar

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

MARSCHNER, P. **Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants**. 3. ed. London: Academic Press, 2012. 651 p.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUZA, D. M. G. (Eds). **Cerrado: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 224 p.

MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Eds). **Química e Mineralogia do Solo**. Parte I – Conceitos Básicos. 1 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. 695 p.

MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (Eds). **Química e Mineralogia do Solo**. Parte II – Aplicações. 1 ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. 685 p.

MEURER, E. J. **Fundamentos de Química do Solo**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Evangraf, 2010. 226 p.

PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Eds). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. Contexto mundial e práticas de suporte. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 462 p. v. 1.

PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Eds). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. Nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 362 p. v. 2.

PROCHNOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. (Eds). **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes**. Culturas. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 467 p. v. 3.

van RAIJ, B.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise Química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285 p.

van RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Boletim técnico nº 100. 2 ed. rev. e atual. Campinas: Fundação IAC – Instituto Agrônomo de Campinas, 1997. 285 p.

van RAIJ, B. **Gesso na agricultura**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2008. 233 p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S.; VITTI, G. C. (Eds). **Nitrogênio e Enxofre na Agricultura Brasileira**. Piracicaba, SP: International Plant Nutrition Institute, 2007. 722 p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. **Fósforo na Agricultura Brasileira**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 2004. 726 p.

YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. **Potássio na Agricultura Brasileira**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 2005. 841 p.

Periódicos e materiais disponíveis

Ciência e Agrotecnologia

Ciência Rural

Pesquisa Agropecuária Brasileira

Revista Brasileira de Ciência do Solo

Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental

Revista Ciência Agronômica

* Todos os periódicos estão disponíveis na base de dados scielo (<http://www.scielo.br>).

ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos / publicações / boletins técnicos (<https://anda.org.br/arquivos/>).

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (<http://www.epamig.br/publicacoes/informe-agropecuario/>).

NPCT - Nutrição de Plantas Ciência e Tecnologia / Informações Agronômicas (<https://www.npct.com.br/>).

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Sistema Embrapa de Bibliotecas Infoteca-e (<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/>).

9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: ____/____/____

Coordenação do Curso de Graduação: _____



Documento assinado eletronicamente por **Enio Tarso de Souza Costa, Professor(a) do Magistério Superior**, em 29/01/2024, às 10:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5086013** e o código CRC **37BF83F2**.