



PLANO DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Componente Curricular:	FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS						
Unidade Ofertante:	INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS						
Código:	GAG528	Período/Série:	5º		Turma:	G	
Carga Horária:				Natureza:			
Teórica:	30	Prática:	30	Total:	60	Obrigatória:	(X)
						Optativa:	()
Professor(A):	Enio Tarso de Souza Costa				Ano/Semestre:	2024-1	
Observações:	<p>a) E-mail institucional do docente: enio@ufu.br;</p> <p>b) Disciplina ofertada conforme Resoluções: RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46/2022 que aprova as Normas Gerais da Graduação da UFU, e dá outras providências; Resolução CONSUN Nº 87, de 02 de Agosto de 2024, que "Aprova o Calendário Acadêmico da Graduação 2024/1 e 2024/2 para os campi de Monte Carmelo, Patos de Minas, Pontal e Uberlândia" e RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 30/2011, que dispõe sobre a composição do Plano de Ensino;</p> <p>c) Ao se matricular na disciplina, o(a) discente declara-se ciente das normas estabelecidas nesse plano de ensino e nas resoluções supracitadas;</p> <p>d) O(A) docente a seu critério poderá agendar aulas fora do horário e aos sábados.</p> <p>e) O(a) discente deve estar ciente do Regimento Geral da Universidade Federal de Uberlândia (http://www.ufu.br/documentos/legislacao/Regimento_Geral_da_UFU.pdf), especialmente no que diz respeito a fraudes ou comportamento fraudulento observados no Art. 196, do capítulo III do regime disciplinar.</p>						

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.

6. METODOLOGIA**6.1) Horário e local das aulas (teóricas/práticas)**

Teórica – Turma G: 07:10 – 08:50 horas nas quartas-feiras, sala 1A216;

Prática – Turma GA: 07:10 – 08:50 horas e Turma GB: 08:50 – 10:40 horas, nas quintas-feiras, sala 1A216 ou conforme previamente combinado no Laboratório de Ciência do Solo (LCSOL) ou campo.

Atividades acadêmicas: recomenda-se que as atividades sejam realizadas na semana que compreende as datas propostas.

6.2) Horário e local de 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, solução de dúvidas e resolução de exercícios serão ministradas de forma presencial ou síncrona pelas seguintes plataformas: Mconf da RNP ou Microsoft Teams (Office 365 Educacional). Acesso ao Mconf da RNP pelo link: <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/ncsol-nucleo-de-estudo-em-ciencia-do-solo>.

Observação. 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 das semanas que serão disponibilizados na plataforma Moodle UFU mediante após conclusão do edital de seleção.

6.3) Organização das aulas

As aulas teóricas são expositivas e contarão com auxílio de projeção, lousa e giz. Também poderão ocorrer interações e atividades para discussão de assuntos publicados em artigos científicos e outros meios de comunicação pertinentes aos temas relacionados ao componente curricular.

Nas aulas práticas serão utilizados equipamentos para amostragem de solo, os manuais e laudos das análises de solo, planta, corretivo, fertilizante e condicionadores do solo, bem como os manuais de recomendação de corretivos e fertilizantes para as principais culturas.

As atividades para complementação da carga horária serão realizadas na forma de atividades acadêmicas. 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 na plataforma: Moodle UFU.

6.4) Uso de ambiente virtual (MOODLE/TEAMS)

A disciplina está hospedada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) - Moodle UFU. O docente ficará responsável pela inclusão de todos os alunos matriculados na disciplina somente por meio do e-mail institucional (não será matriculado aluno sem e-mail institucional). Os alunos deverão acessar a plataforma semanalmente, assistir os vídeos, fazer a leitura dos materiais, os estudos dirigidos e resolver as listas de exercícios.

Os discentes também poderão agendar para tirar dúvidas pelas seguintes plataformas: Mconf da RNP ou Microsoft Teams (Office 365 Educacional).

5) Cronograma de aulas

1	07/08/2024	T	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.
	08/08/2024	P	Aula no campo sobre amostragem do solo e preparo de amostras para análise química do solo.
	09/08/2024	AA	Atividade Acadêmica - Aspectos gerais da fertilidade do solo e Interação nutriente – solo e equilíbrio entre as fases do solo: sólida, líquida e gasosa.
2	14/08/2024	T	Análise do solo e atributos utilizados na avaliação da fertilidade do solo.
	16/08/2024	AA	Desenvolvimento de cargas elétricas, retenção e troca de íons no solo e conceitos sobre a Capacidade de Troca de Cátions do Solo.
	17/08/2024	AA	Atividade Acadêmica - Transporte de nutrientes para as raízes e Acidez do Solo: reações, causas, conceitos e componentes da acidez do solo.
3	21/08/2024	P	Interpretação dos resultados de análise do solo.
	22/08/2024	T	Conversão de unidades e cálculos envolvendo os atributos químicos do solo.
	23/08/2024	AA	Atividade Acadêmica - Princípios da adubação e características dos fertilizantes.
4	28/08/2024	T	Calagem: conceitos e características dos corretivos da acidez do solo.
	29/08/2024	P	Métodos de recomendação da calagem e cálculos envolvidos na calagem: necessidade de calagem para as culturas e quantidade a aplicar no solo.
	30/08/2024	AA	Atividade Acadêmica - Nitrogênio no solo, fertilizantes e adubação nitrogenada. Vídeo abordando: os nutrientes de plantas com foco no nitrogênio.
5	04/09/2024	T	Aspectos gerais do uso de gesso e cálculo da quantidade de gesso a aplicar.
	05/09/2024	P	Cálculo de adubação envolvendo adubos simples e formulados para cultura anual: Fabaceae (soja).
	06/09/2024	AA	Atividade Acadêmica - Fósforo no solo, fertilizantes e adubação fosfatada. Palestras sobre o fósforo com foco no manejo da adubação e uso eficientes de fertilizantes fosfatados.
6	11/09/2024	T	1ª Avaliação
	12/09/2024	P	Cálculo de adubação envolvendo adubos simples e formulados para cultura anual: Poaceae (milho).
	13/09/2024	AA	Atividade Acadêmica - Potássio no solo, fertilizantes e adubação potássica.
7	18/09/2024	T	Revisão sobre os princípios da adubação e características dos fertilizantes.
	19/09/2024	P	Recomendação de adubação para cultura perene (cultura do cafeeiro – plantio e pós-plantio)
	20/09/2024	AA	Atividade Acadêmica - Cálcio, Magnésio e Enxofre do solo e fontes desses nutrientes para as plantas.
8	25/09/2024	T	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.
	26/09/2024	P	Recomendação de adubação para cultura perene (cultura do cafeeiro – 1º e 2º ano pós-plantio e produção)
	27/09/2024	AA	Atividade Acadêmica - Micronutrientes do solo e fontes de micronutrientes para as plantas.
9	02/10/2024	T	Revisão de Nitrogênio, Fósforo e Potássio no solo, fertilizantes e adubação nitrogenada, fosfatada e potássica.

	03/10/2024	P	Revisão de cálcio, magnésio, enxofre e micronutriente no solo, fertilizantes e adubação com micronutrientes.
	04/10/2024	AA	Atividade Acadêmica – Estudo dirigido.
10	09/10/2024	T	2ª Avaliação
	10/10/2024	P	Cálculos envolvendo a recomendação de adubos orgânicos
	11/10/2024	AA	Atividade Acadêmica - Nutrição Mineral de Plantas: introdução, conceitos e terminologias.
11	16/10/2024	T	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.
	17/10/2024	P	Absorção iônica foliar, fatores externos e internos que interferem na absorção iônica foliar. Adubação foliar. Transporte e redistribuição dos nutrientes nas plantas.
	18/10/2024	AA	Atividade Acadêmica – Fazer um resumo das funções dos macro e micronutrientes, mobilidade e sintomas de deficiência nas plantas.
12	22/10/2024	T	Reposição de aula do dia 06/11/2024, das 18:50 às 20:30 horas. Assunto: Funções dos macronutrientes, mobilidade e sintomas de deficiência nas plantas.
	23/10/2024	T	Funções dos micronutrientes, mobilidade e sintomas de deficiência nas plantas.
	24/10/2024	P	Diagnose do estado nutricional das plantas: diagnose visual e foliar; testes de tecidos, de seiva e bioquímicos.
	25/10/2024	AA	Atividade Acadêmica – Estudo dirigido
13	29/10/2024		Reposição de aula do dia 07/11/2024, das 18:50 às 20:30 horas. Assunto: Continuação da diagnose do estado nutricional das plantas: diagnose foliar; testes de tecidos, de seiva e bioquímicos.
	30/10/2024	T	Análise foliar e interpretação dos resultados.
	31/10/2024	P	Cultivos de plantas em ambientes controlados.
	01/10/2024	AA	Atividade Acadêmica - Estudo dirigido
14	06/11/2024	T	SICAA – Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais
	07/11/2024	P	SICAA – Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais
	08/11/2024	AA	Atividade Acadêmica – Estudo dirigido
15	13/11/2024	T	Cálculos envolvendo o preparo de soluções nutritivas
	14/11/2024	P	Revisão do conteúdo.
16	19/11/2024	T	3ª Avaliação (terça-feira) das 18:00 às 19:50 horas
	21/11/2024	P	Avaliação de Reposição no dia 21/11/2024
	22/11/2024	P	Avaliação de Recuperação no dia 22/11/2024
17		AA	Atividade acadêmica realizada nos dias 09/08/2024, 16/08/2024, 17/08/2024, 23/08/2024 e 30/08/2024
		AA	Atividade acadêmica realizada nos dias 06/09/2024, 13/09/2024, 20/09/2024, 27/09/2024
18		AA	Atividade acadêmica realizada nos dias 04/10/2024, 11/10/2024 e 18/10/2024
		AA	Atividade acadêmica realizada nos dias 25/10/2024, 01/10/2024 e 08/11/2024

* Teórica (T), Prática (P), Atividade Acadêmica (AA); ** O cronograma poderá sofrer alterações no decorrer do semestre.

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

- Carga-horária de atividades acadêmicas: 14 horas-aulas;

- Carga horária total de atividades presenciais e de atividades acadêmicas: 74 horas-aula.

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).

7.1) Atividades avaliativas

A avaliação de rendimento dos discentes ocorrerá por meio de três avaliações 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. 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.

Avaliação	Valor	Horário	Data	Dia
1ª Avaliação	30	07:10 às 08:50	11/09/2024	quarta-feira
2ª Avaliação	40	07:10 às 08:50	09/10/2024	quarta-feira
3ª Avaliação	30	18:00 às 19:50	19/11/2024	terça-feira

7.2) Avaliação fora de época

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 **21/11/2024, das 18:10 às 19:50 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.

7.3) Avaliação de recuperação

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 **22/11/2024, das 18:10 às 19:50 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.

7.4) Vistas das avaliações:

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

7.5) 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.

7.6) Normas relativas à disciplina

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

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 Agronômico, 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 Agronômico de Campinas, 1997. 285 p.
- van RAIJ, B. **Gesso na agricultura**. Campinas: Instituto Agronômico, 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 11/09/2024, às 09:33, 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 **5415312** e o código CRC **D1903B37**.