

Disciplina: Fertilidade do solo e Nutrição de Plantas

Identificação

Código: SOL 850

Créditos: 5 (3 horas teóricas – 2 horas práticas)

Nível: Mestrado/Doutorado

Professor: Gustavo Brunetto

Oferecimento: Anual (I Semestre)

Objetivos da Disciplina

A disciplina tem como objetivos permitir que o aluno seja capaz de relacionar aspectos ligados ao uso e manejo do solo que afetam a disponibilidade de nutrientes e compreender os mecanismos de absorção e papel dos nutrientes no metabolismo vegetal. Entender os princípios, efetuar os procedimentos e interpretar resultados de métodos de avaliação da disponibilidade de nutrientes no solo e estado nutricional de plantas, visando programas de construção e manutenção da fertilidade do solo, que considerem a viabilidade e sua relação com a qualidade do ambiente.

Ementa

O solo como um sistema aberto, reativo e biodinâmico, absorção e assimilação de nutrientes pelas plantas, técnicas de avaliação da disponibilidade de nutrientes como instrumentos da construção e manutenção da fertilidade do solo.

Metodologia e/ou Instrumentos de Ensino

Aulas expositivas e procedimentos em laboratórios, seminários temáticos individuais, trabalhos em grupo, retroprojeto, projetor de slides, data show e quadro negro.

Formas de Avaliação

Provas escritas, seminários, participação em aula, redação de temas específicos e relatórios sobre aulas práticas.

Programa: Título e Discriminação das Unidades

Unidade 1

Nutrientes de plantas

- 1.1 - Histórico e classificação dos nutrientes
- 1.2 - Funções gerais e critérios de essencialidade dos nutrientes
- 1.3 - Introdução à fertilidade do solo: Conceitos de fertilidade e produtividade do solo
- 1.4 - Aspectos biodinâmicos da disponibilidade de nutrientes
- 1.5 - Solo como fornecedor de nutrientes: fatores quantidade, intensidade e capacidade, poder tampão, fatores endógenos e exógenos

Unidade 2

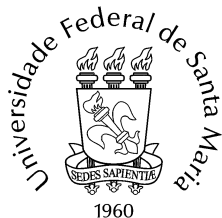
Absorção e assimilação de nutrientes

- 2.1 – Sistema radicular de plantas e absorção de nutrientes
- 2.2 – Mecanismos de absorção de nutrientes: Absorção pelas raízes e folhas
- 2.3 – Parâmetros cinéticos e morfológicos: Estimativas e aplicações

Unidade 3

Acidez e calagem

- 3.1 – Problemas nutricionais em solos ácidos
- 3.2 – Origem e fatores da acidez de solos



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

- 3.3 – Papel do alumínio na nutrição de plantas e na fertilidade do solo
- 3.4 – Papel da matéria orgânica na fitotoxidade do alumínio
- 3.5 – Métodos de determinação da acidez de solo e necessidade de calcário
- 3.6 – Correção da acidez de solo: reação de neutralização, emprego e qualidade de materiais calcários
- 3.7 – Efeitos da calagem sobre propriedades químicas, biológicas e físicas do solo
- 3.8 – Calagem em sistemas de uso do solo sem revolvimento

Unidade 4

Nitrogênio

- 4.1 – Nitrogênio como fator abiótico em agroecossistemas
- 4.2 – Aquisição e assimilação de nitrogênio por plantas superiores
- 4.3 – Formas de preparo do solo, uso de plantas de cobertura e resíduos orgânicos e suas relações com o acúmulo e biodisponibilidade de nitrogênio
- 4.4 – Fixação biológica e industrial
- 4.5 – Adubos nitrogenados minerais e orgânicos e seu emprego. Usos de uréia e de compostos orgânicos de origem animal
- 4.6 – Perdas de nitrogênio para o ambiente, potencial poluente e formas de controle

Unidade 5

Fósforo

- 5.1 – Fósforo como componente abiótico em agroecossistemas
- 5.2 – Formas de fósforo no solo e funções fisiológicas na planta
- 5.3 – Fatores que afetam a biodisponibilidade de fósforo no solo
- 5.4 – Metodologias para análise de fósforo biodisponível: princípios, procedimentos de laboratório e interpretação de resultados
- 5.5 – Fósforo como fator de poluição e desequilíbrio em sistemas naturais
- 5.6 – Uso eficiente de fertilizantes fosfatados

Unidade 6

Potássio

- 6.1 – Funções do potássio nas plantas e formas de ocorrência no solo
- 6.2 – Fatores que afetam o equilíbrio e a capacidade de suprimento de potássio pelo solo.
- 6.3 – Interação do potássio com outros nutrientes.
- 6.4 – Metodologias de avaliação da biodisponibilidade: princípios, procedimentos e interpretação de resultados
- 6.5 – Perdas de potássio para o ambiente
- 6.6 – Fertilizantes potássicos e seu emprego

Unidade 7

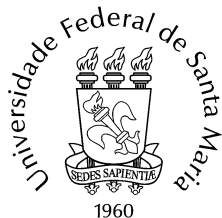
Nutrientes secundários e micronutrientes

- 7.1 – Absorção, transporte e redistribuição e papel fisiológico do cálcio, magnésio e enxofre
- 7.2 – Avaliação da disponibilidade e insumos fontes de macronutrientes secundários
- 7.3 – Papel na planta e avaliação da biodisponibilidade de micronutrientes
- 7.4 – Micronutrientes como fatores contaminantes e de desequilíbrios em sistemas naturais
- 7.5 – Insumos minerais como fontes de contaminantes de metais pesados

Unidade 8

Adubação orgânica

- 8.1 – Plantas de cobertura de solo e esterco de origem animal: características e uso agronômico
- 8.2 – Biociclagem de nutrientes
- 8.3 – Adubação verde e estoque de nutrientes essenciais
- 8.4 – Problemas ambientais associados com o uso da adubação orgânica



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

Unidade 9

Uso eficiente de fertilizantes e outros insumos

- 9.1 – Manejo do solo e disponibilidade de nutrientes: formas de adição e efeito residual
- 9.2 – Gesso agrícola: reação no solo e uso agrícola
- 9.3 – Eutrofização de sistemas aquáticos e do solo pelo emprego de insumos minerais e orgânicos

Unidade 10

Diagnóstico da fertilidade e sistemas de recomendação de calagem e adubação

- 10.1 – Amostragem do solo e implicações na avaliação da fertilidade
- 10.2 – Procedimentos de calibração de análise de solo
- 10.3 – Técnicas experimentais e interpretação de resultados
- 10.4 – Filosofias da adubação
- 10.5 – Tabelas de adubação: princípios, construção e utilização

Bibliografia recomendada

BARBER, S.A. **Soil nutrient bioavailability**. New York: J. Wiley & Sons, 1984. 398p.

BOLT, G.H.; BOODT, M.F.De; HAYES, M.H.B. et al. **Interactions at the Soil Colloid – Soil Solution Interface**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. 602p.

BORKERT, C.M. & LANTMANN A.F. Edit. **Enxofre e micronutrientes na agricultura brasileira**. Londrina, EMBRAPA/IAPAR/SBCS, 1988. 317p.

BULL, L.T., ROSOLEM, C.A. **Interpretação de análise química de solo e planta para fins de adubação**. Botucatu: FEPAF, 1989. 360p.

CQFS-RS/SC (Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC). **Manual de Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2016. 180p.

DONAGEMA, G.K. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2011. 230p.

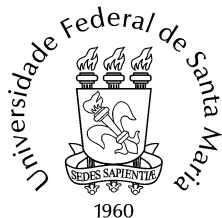
FERNANDES, M.S. ed. **Nutrição mineral de plantas**. 2. ed. SBCS. 2018. 670p.

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

FRIES, M.R.; DALMOLIN, R.S.D. **Atualização em recomendação de adubação e calagem: ênfase em plantio direto**. Santa Maria: UFSM/Departamento de Solos, 1997. 131p.

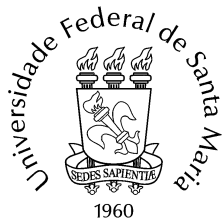
KAMINSKI, J.; VOLKWEISS, S. J.; BECKER, F.C. **Anais do II Seminário sobre corretivos da acidez do solo**. Santa Maria: UFSM/Departamento de Solos, 1989. 224p.

KAMINSKI, J. **Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto**. Pelotas, SBCS/Núcleo Regional Sul. 2000. 123 p. (Boletim Técnico, 4)



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

- MARCHNER, P. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 2012. 889p.
- MATTOS et al. Ed. Calagem e adubação de pastagens. In: **Simpósio sobre calagem e adubação de pastagens**. Nova Odessa, SP. Potafos, Piracicaba, 1986. 476p.
- MENGEL, K., KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. Bern.:International Potash Institute, 1987. 687p.
- MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.'C.; SCHAFFERT, R.E. et al. **Plant-soil interactions at low pH: Sustainable agriculture and forestry production**. Campinas:SBCS, 1997. 314p.
- NOVAIS, R.F. & SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: UFV-DPS, 1999. 399p.
- NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L.ed. **Fertilidade do solo**. SBCS. 2007. 1017p.
- OLIVEIRA, A.J.; LOURENÇO, S.; GOEDERT, W.J. **Adubação fosfatada no Brasil**. Brasília:EMBRAPA, 1982. 326p.
- RAIJ, B.VAN; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA H. et al. **Análise química do solo para fins de fertilidade**. Campinas:Fundação Cargill, 1987. 170p.
- RHEINHEIMER, D.S. et al. **Acidez do solo e consumo potencial de calcário no Estado do Rio Grande do Sul**. UFSM/DS, 2000. 32p. (Boletim Técnico, 1).
- RHEINHEIMER, D.S. et al. **Situação da fertilidade dos solos no Estado do Rio Grande do Sul**. UFSM/DS, 2001. 42p. (Boletim Técnico, 2).
- SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARG, F.A.O. Coord. **Fundamentos de Matéria Orgânica do Solo**. 2ed. Porto Alegre, Genesis, 2008, 836p.
- SIQUEIRA, et al. **Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas**. SBCS. UFL/Departamento de Solos, Lavras, MG. 1999. 818p.
- SPARKS, D.L., SUAREZ, D.L. **Rates of soil chemical processes**. Madison:SSSA, 1991. 302p.
- SPARKS, D.L. **The chemistry of soils**. New York. Oxford University Press, 1989. 277p.
- SPOSITO, G. **The surface chemistry of soils**. New York:Oxford Univ. Press, 1989. 277p.
- STEVENSON, F.J. **Nitrogen in agricultural soils**. Madison:ASA, 1982. 940p.
- SUMNER, M. E. Ed. **Handbook of Soil Science**. London, CRCPress, 1999. Vol.1 e 2. 2116p.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. et al. **Análise de solo, planta e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre:UFRGS/DS. 1995. 443p. Boletim Técnico, 5.



Ministério da Educação
Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo

TISDALE, S. L., NELSON, W. L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers**. Toronto: The Macmillan Company, 1984. 754p.

TÓPICOS EM CIÊNCIA DO SOLO. SBSCS. volume I. (2000), volume II (2002), volume III (2003), volume IV (2005), volume V (2007), volume VI (2009).

YAMADA, T.; ROBERTS, T.L., ed. **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba, POTAFOS. 2005. 841p.

YAMADA, T.; ABDALLA, S.R.S., ed. **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba, POTAFOS. 2004. 726p.

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

WIETHÖLTER, S. **Calagem no Brasil**. Passo Fundo, Embrapa/Trigo, 2000. 104p. (Documentos, 22)

Alguns periódicos sugeridos para consulta

Agriculture, Ecosystems & Environment

Annual Review of Plant Biology

Annual Review Plant Physiology

Geoderma

Nutrient Cycling Agroecosystems

Pesquisa Agropecuária Brasileira

Plant and Soil

Plant Physiology

Plant Physiology and Biochemistry

Revista Brasileira de Ciência do Solo

Science of the Total Environment

Soil & Tillage Research

Soil Science

Soil Science & Plant Nutrition

Soil Science Society of America Journal