

ESALQ/USP
Departamento de Engenharia de Biossistemas
LEB 5023 - AGRICULTURA DE PRECISÃO

Prof. J. P. MOLIN

Objetivos

Abordar os conceitos de Agricultura de Precisão como um conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento das lavouras considerando a variabilidade espacial inerente no solo e nas culturas, enfocando o monitoramento e mapeamento de atributos de plantas e solos, o mapeamento da produtividade das culturas e a aplicação localizada de insumos.

Justificativa

A Agricultura de Precisão envolve um conjunto de conceitos inovadores e desafiadores que interagem fortemente com a mecanização dos sistemas de produção, mas é, acima de tudo, um conjunto de ferramentas para a gestão da variabilidade das lavouras. Na disciplina esses conceitos são abordados, dando oportunidade ao aluno de desenvolver atividades que envolvem a coleta e análise de dados para diagnóstico de variabilidade espacial e temporal e deficiências localizadas e seu controle por métodos de correção localizada, além de propiciar contato com recursos de orientação de veículos e automação em máquinas.

Programa

1. Introdução à agricultura de precisão: conceituação, áreas de pesquisa e recentes desenvolvimentos em nível mundial, atividades econômicas envolvidas e novas tendências.
2. Sistemas de Navegação Global por Satélites: composição dos sistemas, fontes de erro, receptores, métodos de correção diferencial.
3. Utilização de GNSS na agricultura: uso de GNSS como guia para aeronaves agrícolas e aplicações terrestres em faixas, equipamentos, sistemas de direção automática.
4. Sensoriamento aplicado: estado da arte em sensores proximais e suas aplicações para avaliar a variabilidade em lavouras.
5. Monitoramento da variabilidade espacial de atributos do solo: conceitos de amostragem georrefrenciada, métodos de amostragem, conceitos básicos de geoestatística para modelagem da variabilidade espacial.
6. Mapeamento de produtividade de culturas: equipamentos sensores para fluxo e umidade de grãos, processos de calibração, mapas de produtividade de cereais, monitoramento de produtividade de outras culturas, interpretação e erros em mapas.
7. Sistemas de Informação Geográfica – SIG: definições, SIG para agricultura de precisão, análise e organização de dados em mapas.
8. Aplicação localizada de insumos: análise de dados e tomada de decisões, estratégias de ação, modos de operação, equipamentos.

Créditos

- Aulas teóricas – 2

- Aulas práticas, desenvolvimento de projetos, seminários e outros – 2
- Horas de estudo – 4
- TOTAL – 8

Presença

A presença é obrigatória, conforme a legislação da USP e semanalmente é feita chamada.

Avaliação

Tarefas	40
Provas	40
Seminários	20
Total	100

Tarefas

Ao longo do semestre serão propostas duas tarefas a serem desenvolvidas em grupo e que serão oportunamente apresentadas, definidas e discutidas quanto ao conteúdo, prazo de entrega etc. O objetivo maior dessas tarefas é aproximar os conteúdos teóricos dos aspectos práticos e trabalhar em equipe. Os grupos, se necessário, serão formados no início do semestre. Os prazos de entrega são parte ativa da avaliação. **A entrega de uma tarefa com atraso significa redução no valor total da referida tarefa em 10% ao dia.**

Além do conteúdo e dos prazos, a apresentação dos relatórios referentes às tarefas é considerada na avaliação e o formato adotado na disciplina. As normas de formatação e estrutura devem seguir RIGOROSAMENTE aquelas indicadas para Resumos Expandidos submetidos ao Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão - ConBAP 2018 (<http://conbap2018.asbraap.org/index.php/trabalhos>).

Seminário

O objetivo dos seminários é despertar discussões relevantes e complementares ao conteúdo. Cabe ao aluno escolher bem o tema e apresentá-lo com clareza para que o grupo possa aproveitar e adicionar conhecimento. **Alem disso, é determinante que o apresentador faça como fechamento da apresentação, considerações quanto a críticas e melhorias ao trabalho apresentado e/ou à continuidade dos estudos que o trabalho aborda.**

Cada aluno apresentará dois seminários referentes a artigos científicos **publicados em inglês** sobre temas ligados ao conteúdo da disciplina; ao menos um dos seminários deverá envolver aspectos da variabilidade espacial de lavouras. A escolha dos artigos poderá ser do aluno, **mas terá que ter uma avaliação prévia do professor.** A distribuição das apresentações será agendada antecipadamente, definindo um calendário das apresentações.

A avaliação será feita com base no conteúdo, apresentação/visual, domínio do assunto e tempo (15 min). Na semana seguinte à apresentação será solicitado que um aluno faça a síntese (revisão) de um dos seminários da semana anterior e essa intervenção fará parte da nota do seminário deste aluno, na proporção de 10%. No total, a nota dos seminários representará peso de 20% na avaliação do semestre.

Sugestão de alguns periódicos:

Precision Agriculture Journal
Computers and Electronics in Agriculture
Agronomy Journal
Soil Tillage Research
Transactions of the ASABE
International Journal of Remote Sensing
Geoderma
Biosystems Engineering

Provas

Serão aplicadas cinco pequenas provas ao longo do semestre, de forma aleatória, e versando sobre os conteúdos já apresentados e com abordagem conceitual. Uma sexta prova, versando sobre todo o conteúdo do semestre, será aplicada no final do semestre e terá caráter repositivo para quem faltou em alguma das provas anteriores. O objetivo é ter uma avaliação individual que compõe os 40% da avaliação final. Dessa forma 60% da avaliação será individual e os outros 40% em equipe.

Bibliografia

Livro texto:

MOLIN, J. P., AMARAL, L. R., COLACO, A. F. Agricultura de precisão. São Paulo: Oficina de Textos, 2015 p.238.

Outras:

ALLRED, B.J.; DANIELS, J.J.; EHSANI, M.R. Handbook of Agricultural Geophysics. CRC Press, 2008. 410 p.

BERNARDI, A.C.C.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V.; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y. (Ed.). Agricultura de precisão – resultados de um novo olhar. Embrapa, Brasília, 2014. 596p.

BERRY, J.K. Map analysis: understanding spatial patterns and relationships. San Francisco, GeoTech Media, 2007. 236p.

DEBOER, J.L. (ed.) Precision Farming Profitability. Purdue University, West Lafayette, 2000, 132p.

HEEGE, H. J. (Ed.) Precision in crop farming - site specific concepts and sensing methods: applications and results. Springer. 356 p. 2013.

HOFMANN-WELLENHOF, B.; LICHTENEGGER, H.; COLLINS, J. Global Positioning System - Theory and Practice. New York: Springer-Verlag Wien, 1992. 326p.

MANTOVANI, E. C.; MAGDALENA, C. (Ed.). Manual de agricultura de precisión. IICA, PROCISUR - Montevideo: IICA, 2014. 176p.

MOLIN, J.P. Agricultura de Precisão - O Gerenciamento da Variabilidade. Piracicaba: 2001. 83 p.

MONICO, J.F.G. Posicionamento pelo GNSS: Descrição, fundamentos e aplicações. 2.ed. São Paulo: UNESP, 2007. 476 p.

MOREIRA, M.A. Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. Editora UFV, Viçosa, 2007. 320 p.

MORGAN, M., ESS, D. The Precision Farming Guide for Agricultorists. Deere & Company, Moline, 1997, 117p.

OLIVER, M.A. (editor) Geostatistical applications for precision agriculture. Springer. 2010. 331p.

OLIVER, M.A.; BISHOP, T.; MARCHANT, B. (editores). Precision Agriculture for Sustainability and Environmental Protection. 1ed.Oxon: Routledge, 2013.

OERKE, E-C; GERHARDS, R.; MENZ, G.; SIKORA, R.A. (Ed.). Precision Crop Protection - the Challenge and Use of Heterogeneity. Springer. 441 p. 2010. DOI 10.1007/978-90-481-9277-9

PIERCE, F.J.; CLAY, D. GIS Applications in Agriculture. CRC Press, 2007, 203p.

SEGANTINE, P.C.L. GPS Sistema de Posicionamento Global. EESCUSP, São Carlos, 2005, 364p.

SRINIVASAN, A. Handbook of Precision Agriculture: Principles & Applications. The Haworth Press. 2006, 704p.

STEFFE. J. (ed.) Third conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment. Agro Montpellier. 2001. 970p, CD-Rom.

VISCARRA ROSSEL, R. A.; MCBRATNEY, A. B.; MINASNY, B. (Ed.). Proximal Soil Sensing. Springer. 446 p. 2010.

Anais dos Congressos Internacionais de Agricultura de Precisão 1996 a 2018

Anais dos Congressos Europeus de Agricultura de Precisão 1997 a 2017

Anais dos Congressos Brasileiros de Agricultura de Precisão 2004 a 2018

Materiais do LAP disponíveis em www.agriculturadeprecisao.org.br

Prof. J. P. Molin
Depto. Engenharia de Biossistemas
ESALQ/USP
jpmolin@usp.br