

**Universidade de São Paulo/ ESALQ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SISTEMAS AGRÍCOLAS**  
**LEB 5004 - ESTUDOS AVANÇADOS EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS**

**Prof. J. P. MOLIN**

### **Objetivos**

1) Abordar os conteúdos relativos a tratores, máquinas e implementos de preparo do solo, semeadura, adubação e colheita em sistemas de produção de grãos, bem como de componentes embarcados e recursos auxiliares como sistemas de monitoramento, orientação e automação. 2) Enfocar a caracterização do desempenho das máquinas, implementos, componentes ou dispositivos, em condições controladas ou em campo, identificando, descrevendo e aplicando procedimentos, metodologias e normas de ensaios. 3) Interpretar relatórios de ensaios. 4) Selecionar, adaptar ou desenvolver procedimentos, planejar e conduzir ensaios, analisar os dados e apresentar relatório de ensaios de situações específicas.

### **Justificativa**

A mecanização da agricultura evolui e incorpora novos conceitos e soluções intensamente relacionadas com a eletrônica e a automação e se torna necessário abordar e estudar não somente o desempenho das máquinas, mas destas assistidas por recursos de coleta de dados, controle e automação. Sendo assim a disciplina visa focar os fundamentos metodológicos para a avaliação de desempenho de equipamentos agrícolas incorporando as inovações relacionadas à eletrônica embarcada em tratores e máquinas.

### **Conteúdo**

- 1) Introdução ao ensaio de máquinas agrícolas: histórico e conceituação.
- 2) Ensaios de tratores agrícolas, desempenho na TDP, desempenho na barra de tração, desempenho do sistema hidráulico, nível de ruído, estrutura de proteção, desempenho em condições reais de trabalho.
- 3) Desempenho de sistemas de orientação para faixas paralelas - barra de luz e piloto automático
- 4) Desempenho de máquinas e implementos de preparo do solo.
- 5) Desempenho de semeadoras e de monitores de semeadura.
- 6) Desempenho de máquinas para aplicação de fertilizantes e corretivos.
- 7) Desempenho para avaliação de controladores e aplicação de insumos em taxa variável.

8) Desempenho de colhedoras de grãos, monitores de perdas e monitores de produtividade.

### Forma de Avaliação

São realizadas de duas a três tarefas em grupo (35%), duas arguições (45%) e dois seminários de cada aluno (20%).

### Tarefas

Para alguns dos tópicos a serem apresentados haverá tarefas específicas. Elas serão oportunamente definidas e discutidas quanto ao conteúdo, formação de grupo, prazo de entrega, etc. O objetivo dessas tarefas é aproximar os conteúdos teóricos dos aspectos práticos e trabalhar com a organização e atividades em equipe. 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, sempre que possível, é aquele estabelecido para se submeter resumos expandidos ao ConBEA da Associação Brasileira de Engenharia Agrícola – SBEA (<http://www.sbea.org.br>).

### Seminários

Como uma maneira de dinamizar as aulas e ampliar a abrangência do conteúdo, **seminários** serão apresentados pelos alunos em momentos oportunos. Cada aluno será responsável por dois seminários que deverão versar sobre **artigos científicos de periódicos, em inglês.**

Um dos artigos deve priorizar o “**ensaio**” de máquinas ou implementos a partir do desenvolvimento de protótipos ou mesmo de avaliação de equipamentos, restrito ao grupo de máquinas envolvidas no programa da disciplina. O outro deve priorizar o “**desempenho**” de equipamentos ou componentes que envolvem eletrônica embarcada e automação, exclusivamente em equipamentos agrícolas (**contemplar os itens do conteúdo, acima**). A ênfase deve ser dada à metodologia experimental e aos resultados obtidos, em uma apresentação de **15 a 20 minutos.**

A escolha dos artigos poderá ser do aluno, **mas terá que ter uma avaliação prévia do professor.** A distribuição das apresentações será voluntária ou aleatória e serão agendadas antecipadamente, definindo um calendário dos seminários.

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. Além 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.**

Não será solicitado relatório daqueles que assistem aos seminários, mas na semana seguinte será solicitado, por seleção aleatória, que alunos façam a síntese

(revisão) dos seminários da semana anterior e essa intervenção fará parte da nota do seminário deste aluno, na proporção de 10%.

A avaliação será feita com base no domínio do conteúdo, tempo, apresentação/visual e comentário à apresentação do colega.

### **Bibliografia Sugerida**

ASABE Standards. Standards Engineering Practices Data. ASABE, St Joseph, MI, USA. 2015.

GOERING, C.E. Engine and tractor power. ASAE, St. Joseph, MI, USA. 1992. 539p.

GOERING, C.E.; STONE, M.L.; SMITH, D.W. e TURNQUIST, P.K. Off-road vehicle engineering principles. ASAE, St. Joseph, MI, USA. 2003. 474p.

INNS, F.M. La selección, prueba y evaluación de máquinas y equipos agrícolas. Teoría. Roma: FAO-Servicio de Ingeniería Agrícola (Boletín 115). 1995, 86p.

ISO. Agricultural machinery - International standards for tractors and machinery for agriculture and forestry. Geneva, ISO, 1983. 569p.

MIALHE, L.G. Máquinas Agrícolas: ensaios & certificação. FEALQ. Piracicaba. 1996. 772p. (livro texto de boa parte do conteúdo da disciplina)

MIALHE, L.G. Máquinas Agrícolas para plantio. Millennium. São Paulo. 2012. 623p.

OECD. OECD standard codes for the official testing of agricultural and forestry tractors. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 2015 (<http://www.oecd.org/tad/code/oecd-standard-codes-official-testing-agricultural-forestry-tractors.htm>). (normas fundamentais para o tema tratores)

SRIVASTAVA, A.; GOERING, C.E.; ROHRBACH, R.P. Engineering principles of agricultural machines. St. Joseph, MI, ASAE, 1993. 601p.