



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola

PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A DISCIPLINA
“EGR 949 – MÁQUINAS AGRÍCOLAS I”

Nº DE CRÉDITOS: 4
CARGA HORÁRIA: 60 HORAS/SEMESTRE

PROFESSOR: AIRTON DOS SANTOS ALONÇO

MARÇO/2015

EGR 949 – MÁQUINAS AGRÍCOLAS I

Código	EGR 949
Nome	MÁQUINAS AGRÍCOLAS I
Departamento	Engenharia Rural
Carga horária	60 horas/semestre
Créditos	(2 – 2) 4
Cursos atendidos	943: Mestrado em Engenharia Agrícola & 999: Doutorado em Engenharia Agrícola

1. Objetivos

Fornecer ao aluno os princípios físicos e mecânicos que determinam a qualidade de trabalho das máquinas agrícolas de preparo do solo, semeadura e tratamentos culturais, permitindo o seu ajuste, regulagem e recomendação, assim como entender e determinar a sequência de operações necessárias para a correta implantação e condução das culturas.

2. Ementa

Introdução. Implementos para o preparo do solo. Arados, grades, escarificadores. Máquinas para semeadura, plantio e transplântio. Equipamentos para tratamentos fitossanitários. Pulverizadores. Distribuidores de produtos sólidos e líquidos.

3. Programa

UNIDADE I - Introdução

- 1.1 - Conceituação, técnica e objetivos das operações
- 1.2 - inter-relação do sistema máquina - solo - planta

UNIDADE II - Preparo primário do solo - arados

- 2.1 - Tipos de arados
 - 2.1.1 - Aiveca
 - 2.1.2 - Disco
 - 2.1.3 - Sub-superficiais
- 2.2 - Forma e ação dos órgãos ativos
- 2.3 - Estática da estrutura
- 2.4 - Análise dos diferentes sistemas de forças
- 2.5 - Tipos de engate
- 2.6 - Ajustes e regulagens do conjunto trator - arado
- 2.7 - Análise técnica da tração
- 2.8 - Técnicas de aração
- 2.9 - Seleção técnica de arados
- 2.10 - Metodologia para testes de arados

UNIDADE III - Preparo secundário do solo

- 3.1 - Grades
 - 3.1.1 - Tipos de grades
 - 3.1.2 - Forma e ação dos órgãos ativos

- 3.1.3 - Superposição dos órgãos ativos
- 3.1.4 - Movimentação e desagregação do solo
- 3.1.5 - Análise dos diferentes sistemas de forças
- 3.1.6 - Estruturas de grades
- 3.1.7 - Órgãos ativos acionados pela tomada de potência
- 3.1.8 - Ajustes e regulagens do conjunto trator - grade
- 3.1.9 - Técnicas de preparo secundário do solo
- 3.1.10 - Metodologia para testes de grades
- 3.1.11 - Seleção de grades
- 3.2 - Enxada rotativa
- 3.2.1 - Tipos construtivos
- 3.2.2 - Análise da dinâmica dos componentes
- 3.2.3 - Velocidade, ângulo de corte e desagregação do solo
- 3.2.4 - Cálculo de enxadas rotativas
- 3.3 - Rolos
- 3.3.1 - Tipos e objetivos
- 3.3.2 - Ação sobre o solo
- 3.3.3 - Técnicas de ruptura de crostas e compactação do solo.
- 3.4 - Máquinas combinadas
- 3.4.1 - Sistemática
- 3.4.2 - Ação combinada dos órgãos ativos
- 3.4.3 - Metodologia para ensaios de máquinas combinadas

UNIDADE IV – Equipamentos para preparo conservacionista

- 4.1 – Definições e conceitos
- 4.2 – Escarificadores
- 4.3 – Picadores de palha
- 4.3 – Equipamentos especiais

UNIDADE V - Máquinas para técnicas especiais de preparo do solo

- 5.1 - Sistematização do solo
- 5.2 - Nivelamento
- 5.3 - Subsolagem
- 5.4 - Drenagem
- 5.5 - Sulcamento
- 5.6 - Terraceamento

UNIDADE VI - Máquinas e técnicas de semeadura

- 6.1 - Princípios de distribuição de sementes
- 6.1.1 - Tipos de distribuidores: mecânicos, pneumáticos e centrífugos
- 6.1.2 - Condutores de sementes
- 6.1.3 - Sulcadores, tapadoras e compactadores
- 6.2 - Chassi, depósito e engate
- 6.3 - Tipos de semeadoras
- 6.3.1 - Semeadoras em linha
- 6.3.2. Semeadoras a lança
- 6.3.3 - Semeadoras combinadas
- 6.4 - Análise dinâmica e estática de semeadoras
- 6.5 - Metodologia para ensaio de semeadoras

UNIDADE VII - Plantadoras

- 7.1 - Tipos de plantadoras e transplantadoras
- 7.2 - Mecanismos distribuidores
- 7.3 - Sulcadores e compactadores
- 7.4 - Metodologia para ensaios de plantadoras

UNIDADE VIII - Máquinas para cultivo entre linhas

- 8.1 - Objetivo e sequência das operações
- 8.2 - Tipos de órgãos ativos
- 8.3 - Posição do órgão ativo e sistema radicular
- 8.4 - Metodologia para ensaio de cultivadores

UNIDADE IX - Distribuidores de fertilizantes

- 9.1 - Tipos de distribuidores de fertilizantes
 - 9.1.1 - Sólidos
 - 9.1.2 - Líquidos
 - 9.1.3 - Orgânicos
- 9.2 - Mecanismos dosadores
- 9.3 Mecanismos distribuidores

UNIDADE X - Distribuidores de defensivos agrícolas

- 10.1 - Teoria da aplicação de líquidos
 - 10.1.1 - Tipos de bicos e perfis de distribuição
 - 10.1.2 - Transporte de gotas em corrente de ar
 - 10.1.3 - Bombas, válvulas, tubulações e reguladores de pressão
- 10.2 - Tipos de distribuidores
 - 10.2.1 - Pulverizadores
 - 10.2.2 - Nebulizadores
 - 10.2.3 - Atomizadores
 - 10.2.4 - Polvilhadoras
- 10.3 - Características técnicas da distribuição para controle de insetos, fungos e inços
- 10.4 - Metodologia para ensaio de máquina para a aplicação de defensivos

UNIDADE XI – Máquinas para colheita e processamento de alimentação animal

- 11.1 – Máquinas para fenação;
- 11.2 – Máquinas para silagem;
- 11.3 – Máquinas auxiliares à fenação e silagem.

4. Bibliografia

ALONÇO, A. dos S. Noções de segurança e operação de tratores. In: REIS, Â . V. dos; MACHADO, A . L.T.; TILLMANN, C. A . da C.; MORAES, M.L.B de **Motores, tratores, combustíveis e lubrificantes**. Pelotas: Universitária/UFPEL, 1999. Cap. 4, p. 221 – 230.

ALONÇO, A. dos S. **Mecanização Agrícola**. Caderno Didático. NEMA, DER, CCR, UFSM. 1999. 136 p.

ALONÇO, A. dos S. **Metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras**. Florianópolis: UFSC, 2004. 221 p. Tese de Doutorado em Eng. Mecânica.

ALONÇO, A. dos S. **Segurança no Meio Rural**. Caderno Didático. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. DEGI, UFSM. 2000. 170 p.
ALONÇO, A. dos S. **Totalmente inacessível**. Revista Cultivar Máquinas. Pelotas: Ceres, ano 1, n. 3, p.34-35. mai./jun. 2001.

ALONÇO, A. dos S.; MACHADO, A.L.T.; FERREIRA, M.F.P. **Máquinas para fenação**. Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2004. 227p. : il. Livro.

ASHBURNER, J. & SIMS, B. **Elementos de diseño del tractor y herramientas de labranza**. San José - Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1984. 474 p.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 307p. : il. Livro

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. **Soil physics**, 4th edition, New York, Wiley, 1972. 498 p.

CHILDS, E.C. **An introduction to the physical basis of soil water phenomena**. London, Wiley, 1969. 493 p.

DAVIES, B.; EAGLE, D.; FINNEY, B. **Soil Managment**. Ipswich, U.K., Farming Press, 1972. 254 p.

FERREIRA, M.F.P.; ALONÇO, A. dos S.; MACHADO, A.L.T. **Máquinas para silagem**. Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2003. 98p. : il. Livro.

FORSYTHE, W. **Manual de Laboratorio - Física de suelos**. San José, Costa Rica, IICA, 1975. 398 p.

GARDNER, W.H. In: BLACK, C. A ., Ed. Methods of soil analysis. Part I, Chapter 30. Wisconsin, USA, American Society of Agronomy, 1965. P. 374 - 390.

GILL, W.R. & VANDEN BERG, G.E. Soil dynamics in tillage and traction. Agricultural Handbook, nº 316 USDA, 1968. 551 p.

HILLEL, D. **Soil and water - physical principles and processes**. New York, Academic Press, 1971. 288 p.

HOWE, S. Plough points. London, **Power Farming**, 58(3):10-20. 1979; 58(4):10-13. 1979.

MACHADO, A. L.T.; REIS, A.V. dos; MORAES, M. L. B. de; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais.** Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2005. 253p. : il. Livro

MACHADO, A.L.T.; FERREIRA, M.F.P.; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas auxiliares para silagem e fenação.** Pelotas: Ed. da Universidade Federal de Pelotas, 2005. 173p. : il. Livro.

McKyes, E. **Agricultural engineering soil mechanics.** Amsterdam ; Oxford: Elsevier, 1989. 292p. : il., tabs. (Developments in agricultural engineering ; 10). Livro

Mialhe, L. G. **Máquinas motoras na agricultura.** São Paulo: EPU, Ed. da USP, 1980. 2 v.: il. Livro

NICHOLS, M.L. The dynamic properties of soil. Parts 1, 2 and 3. **Agric. Engng.** 12(7):259. 1931; 12(8) 312. 1931; 13(8)201. 1932.

Ortiz-Canavate Puig-Mauri, Jaime **Técnica de la mecanización agraria: tractores y aperos de labranza y de cultivo.** Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 1985. 324p. : il. Livro

Ortiz-Canavate, J. **Las maquinas agrícolas y su aplicación.** Madrid: Mundi-Prensa, 1980. 490p. : il. Livro

ROBINSON, G.W. **Los suelos - su origen, constitución y clasificación. Introducción a la edafología.** (Tradución al español), Barcelona, Ediciones Omega, 1960. 485 p.

Saad, O. **Máquinas e técnicas de preparo inicial do solo.** 3. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 98p. Livro

Saad, O. **Seleção do equipamento agrícola.** 4. ed. São Paulo: Nobel, 1989. 126p. Livro

SCHAFER, R.; GILL, W.R.; REAVES, C.A . Experiences with lubricated plows. **Trans. ASAE**, 22(1): 7-13. 1979.

SCHAFER, R.; GILL, W.R.; REAVES, C.A . Lubrication of soil metal interfaces. **Trans. ASAE**, 18(5): 848-851. 1975.

Silveira, G. M. da **O preparo do solo: implementos corretos.** 3. ed. São Paulo: Globo, 1988. 243p. Livro

SOWERS, G.F. Consistency. In: BLACK, C. A ., Ed. Methods of soil analysis. Part I, Chapter 30. Wisconsin, USA, American Society of Agronomy, 1965. P. 394 - 396.

SPOOR, G. Fundamental aspects of cultivations and crop production. London, MAFF, HMSO, 1975. P. 128-144.

SRIVASTAVA, A. K.; DREW, L. O.; GRAFF, K. F. Effect of sonic power on performance of soil tillage tools. **Trans. ASAE**, 19(5):890-893. 1976.

WELLS, L.G. & TREESUWAN, O. The response of various soil strength indices to changing water content and bulk density. **Trans. ASAE**, 21(5): 854-861. 1978.

5. Curso para atendimento preferencial

943: Mestrado em Engenharia Agrícola & **999:** Doutorado em Engenharia Agrícola

6. Avaliações

a)

- **PRIMEIRA NOTA: PRIMEIRA PROVA** $\Rightarrow$ *Peso 10*
- **SEGUNDA NOTA: SEGUNDA PROVA** $\Rightarrow$ *Peso 10*
- **Média parcial final** = $(\text{Nota da 1ª prova} + \text{Nota da 2ª prova})/2$

b)

- **PRIMEIRA NOTA: PRIMEIRA PROVA** $\Rightarrow$ *Peso 10*
- **SEGUNDA NOTA: SEGUNDA PROVA** $\Rightarrow$ *Peso 10*
- 1 trabalho (**individual**) sobre um tema pré-determinado que deverá ser entregue IMPRESSO E COM CÓPIA ELETRÔNICA, EM WORD®, GRAVADA EM CD e apresentado na forma de seminário nas datas descritas no calendário escolar (peso 10) e decididas no primeiro dia de aula.

O segundo trabalho será julgado da seguinte forma:

	ITEM AVALIADO	PESO
S E M I N Á R I O	Domínio do assunto	1
	Qualidade e forma de usar os recursos escolhidos (retro-projetor, datashow, quadro, etc.)	1
	Desinibição	1
	Apresentação de aspectos errados ou equivocados	1
	Postura	1
	Profundidade com que abordou o assunto	1
	Capacidade de síntese	1
	Organização (início, meio e fim)	1
	Conhecimentos periféricos	1
	Cumprimento do tempo pré-estabelecido	1
TRABALHO ESCRITO	Qualidade do material escrito entregue	10
Média	(Soma das notas obtidas no seminário + nota do trabalho escrito) / 2	

1ª prova + 2ª prova + trabalho

A média final será obtida da seguinte forma: **MF** = -----

3

7. OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- ◇ **Assiduidade:** O aluno poderá ter 15 faltas. Com 16 faltas o mesmo será considerado reprovado por frequência. CUIDADO: cada dia de aula corresponde a QUATRO faltas. **ATENÇÃO:** Poderão ser realizadas QUATRO chamadas por dia.

8. CALENDÁRIO ESCOLAR

DIA	HORÁRIO	CONTEÚDO/ATIVIDADE
04.03	13:30 às 17:30	APRESENTAÇÃO, METODOLOGIA DE TRABALHO, ETC.- NOÇÕES DE SEGURANÇA E OPERAÇÃO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS.
11.03	13:30 às 17:30	Ida à Expodireto 2015
18.03	13:30 às 17:30	Unidades I , II e III
25.03	13:30 às 17:30	Unidade IV
01.04	13:30 às 17:30	Unidade V
08.04	13:30 às 17:30	Unidade VI
15.04	13:30 às 17:30	Unidade VI
22.04	13:30 às 17:30	Unidade VII
29.04	13:30 às 17:30	Unidade VIII
06.05	13:30 às 17:30	Unidade IX
13.05	13:30 às 17:30	Unidade IX
20.05	13:30 às 17:30	PRIMEIRA PROVA
27.05	13:30 às 17:30	Unidade X
03.06	13:30 às 17:30	Unidade XI
10.06	13:30 às 17:30	Unidade XI *
17.06	13:30 às 17:30	RESERVA TÉCNICA
24.06	13:30 às 17:30	RESERVA TÉCNICA
01	13:30 às 17:30	SEGUNDA PROVA

*** Completa-se neste dia as 60 horas aula.**

9. Como serão concedidos os conceitos

Para fins de CONCEITO a ser entregue à Secretaria do PPGEA, seguirei a seguinte Tabela:

MÉDIA FINAL ENTRE:	CONCEITO QUE SERÁ ATRIBUÍDO:
9,176 – 10,000	A
8,326 – 9,175	A (-)
7,501 – 8,325	B (+)
6,676 – 7,500	B
5,826 – 6,675	B (-)
5,001 – 5,825	C (+)
4,176 – 5,000	C
3,326 – 4,175	C (-)
2,000 – 3,325	D (+)
0,000 – 1,999	D

Santa Maria, 04 de março de 2015.



Prof. Airton dos Santos Alonço (Dr. Eng.)
 Universidade Federal de Santa Maria
 Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola
 Centro de Ciências Rurais
 Departamento de Engenharia Rural
 Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas (LASERG)
 Santa Maria/RS - CEP: 97105-900
 Fone: (055) 3220 9429 (sala)
 Fax: (055) 32208695
 alonco@ccr.ufsm.br
 airton.alonco@pq.cnpq.br
<http://www.ufsm.br/laserg>
<http://www.ufsm.br/ppgea>