



**Tópicos especiais: Interação máquina-solo-planta – DCA 4034**  
**Special Topics: Machine-soil-plant interaction**

**Créditos: 3**

**Credits: 3**

**Carga horária: 45 h/a**

**Hourly load: 45 h/a**

**Ementa:**

Centro de gravidade e transferência de peso. Seleção da velocidade/força de trabalho. Estabilidade. Trafegabilidade. Curvas características: velocidade crítica, potência nominal e consumo de combustível. Evolução das máquinas agrícolas. Propriedades físicas do solo. Propriedades dinâmicas do solo. Potencial do solo para o desenvolvimento de esforço tratorio. Máquinas e ferramentas de mobilização do solo e sua interação com o solo. Compactação do solo pelo tráfego de máquinas e seu controle

**Topics:**

Center of gravity and weight transfer. Speed/force selection. Stability. Trackability. Characteristic curves: critical speed, power rating and fuel consumption. Evolution of agricultural machines. Physical soil properties. Dynamic soil properties. Soil potential for tractive effort. Tillage machines and tools and their interaction with soil. Soil compaction by machine traffic and its control.

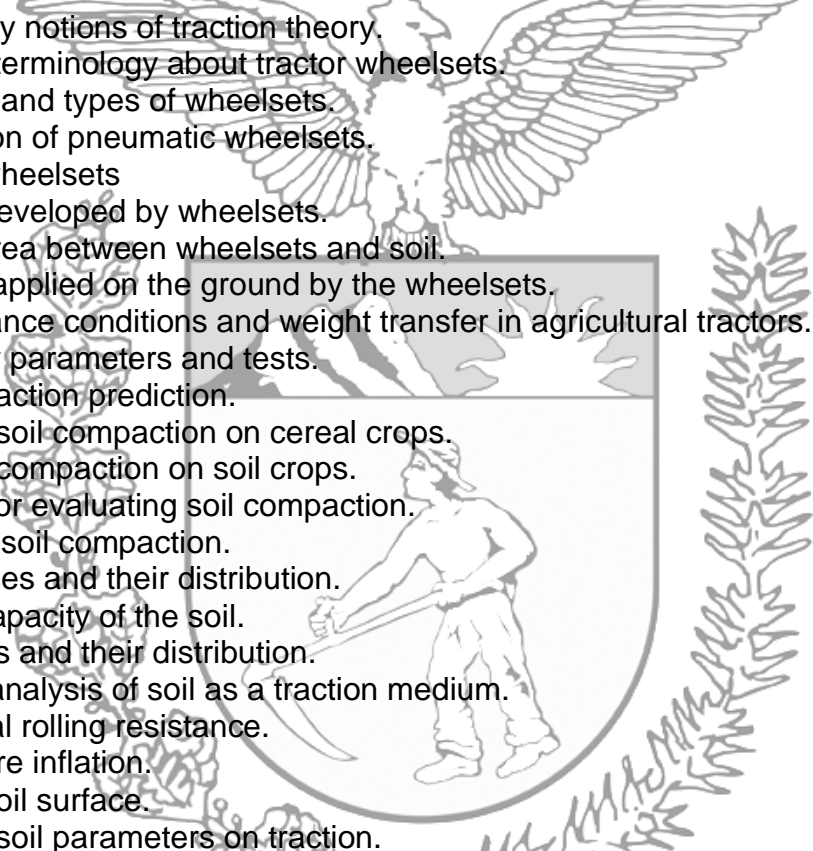
**Conteúdo programático**

- Noções elementares sobre a teoria de tração.
- Terminologia padrão sobre tração por rodados de tratores.
- Funções e tipos de rodado.
- Constituição dos rodados pneumáticos.
- Rodados de esteiras
- Tração desenvolvida pelos rodados.
- Área de contato rodado solo.
- Pressão aplicada no solo pelos rodados.
- Condições de equilíbrio estático e transferência de peso nos tratores agrícolas.
- Parâmetros e ensaios de trafegabilidade.
- Predição da compactação do solo.
- Efeitos da compactação do solo no cultivo de cereais.
- Efeitos da compactação nos cultivos do solo.
- Métodos de avaliação da compactação do solo.
- Controle da compactação do solo.
- Tensões no solo e sua distribuição.
- Capacidade de suporte do solo.



- Deformações no solo e sua distribuição.
- Análise dinâmica do solo como meio de tração.
- Resistência teórica ao rolamento.
- Efeito do enchimento dos pneus.
- Efeito da superfície do solo.
- Efeitos dos parâmetros do solo sobre a tração.

### Programatic contents

- 
- Elementary notions of traction theory.
  - Standard terminology about tractor wheelsets.
  - Functions and types of wheelsets.
  - Constitution of pneumatic wheelsets.
  - Tracked wheelsets
  - Traction developed by wheelsets.
  - Contact area between wheelsets and soil.
  - Pressure applied on the ground by the wheelsets.
  - Static balance conditions and weight transfer in agricultural tractors.
  - Traffability parameters and tests.
  - Soil compaction prediction.
  - Effects of soil compaction on cereal crops.
  - Effects of compaction on soil crops.
  - Methods for evaluating soil compaction.
  - Control of soil compaction.
  - Soil stresses and their distribution.
  - Bearing capacity of the soil.
  - Soil strains and their distribution.
  - Dynamic analysis of soil as a traction medium.
  - Theoretical rolling resistance.
  - Effect of tire inflation.
  - Effect of soil surface.
  - Effects of soil parameters on traction.

### Referências:

BALASTREIRE, L.A. **Máquinas Agrícolas**. Ed. Manole, 1990, 307p.

BULGAKOV, V.; PASCUZZI, S.; IVANOV, S.; NADYKTO, V. and NOWAK, J. **Kinematic discrepancy between driving wheels evaluated for a modular traction device**. Biosystem Engineering ,196, p. 88-96, 2020.

CHUDAKOV, D.A. **Fundamentos de la teoria Y el cálculo de tractores Y automóviles**. Ed. Mir Moscú, 1977, 437p.



FARIAS, M. S., SCHLOSSER, J. F. **Ensaio De Motores Ciclo Diesel.** Boletim Técnico, v. 1, n. 01, 2018.

FIGLIARESE, D. A., MACHADO, T. M., ZANDONADI, R. S., DE ARAÚJO, R. F. A., DA SILVA RICARDO, G. F., SCHIMITT, J. **Desempenho de um trator agrícola em operações de preparo de solo no estado de Mato Grosso.** Nativa, v. 7, n. 3, p. 288-295, 2019.

HORN, R.; FLEIGE, H.; PETH, S.; PENG, X. **Soil Management for Sustainability.** Advances in Geoecology 38, 2006, 497p.

LEITE, D. M.; FERNANDES, H. C.; TEIXEIRA, M. M.; CECON, P. R.; FURTADO JÚNIOR, M. R. **Dynamic traction of a mechanized set based on technical and operational parameters.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.37, n.3, p.484-492, 2017. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v37n3p484-492/2017>.

MACMILLAN, R.H. **The Mechanics of Tractor - Implement Performance: Theory and Worked Examples.** Melbourne, p.170, 2010.

MÁRQUEZ, L. **Tractores Agrícolas: Tecnología y utilización.** España: B&H Grupo Editorial, p.844, 2012.

MIALHE, L.G. **Manual de mecanização agrícola.** 1.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1974, 301p.

MIALHE, L.G. **Máquinas motoras na agricultura.** 1.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980, v. 2, 367p.

MONTEIRO, L.A. ; ALBIERO, D.; SOUZA, F. H.; MELO, R. P.; CORDEIRO, I. M. **Tractor drawbar efficiency at different weight and power ratios.** Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v.44, n.1, p.70-75, 2013.

MOURA, N. B. **Estratégias para redução do consumo de combustível em tratores agrícolas com a otimização do desempenho em tração.** Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola, 60p, 2022.

NADYKTO, V.; KYURCHEV, V.; CHAPLINSKYI, A. and AYUBOV, A. **Ways to increase the traction efficiency of modular draft device.** IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1021 (2021) doi:10.1088/1757-899X/1021/1/012043

NETO, L. S., LASKOSKI, M., JASPER, S. P., DE CAMPOS, G. S., KMIĘCIK, L. L., PARIZE, G. L. **Eficiência de tração de trator agrícola alterando a distribuição de massa entre eixos e velocidade.** Revista Brasileira de



Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, Campina Grande, v. 25, n. 4 de 2021.

ORLANDO JUNIOR, W. de A.; FERNANDES, H. C.; FORASTIERE, P. R.; GUZZELLI, T. M.; ARAÚJO, G. de M. **Energy demand of a mechanized unit for the implementation of common bean crops.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, Campina Grande. v.25, n.01, p.65-71, 2021.

REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, Planta e Atmosfera.** Ed. Manole, 2004, 478p.

RENEDO, V.S.G. Dinámica y mecánica de suelos. Madrid, Ediciones Agrotécnicas, 1996, 426p.

RUSSINI, A.; SCHLOSSER, J.F.; FARIAS, M.S. **Estimation of the traction power of agricultural tractors from dynamometric tests.** Ciência Rural, Santa Maria, v.48, n 04, 2018.

SILVEIRA, J. C. M. D., FERNANDES, H. C., MODOLO, A. J., SILVA, S. D. L., TROGELLO, E. **Demanda energética de uma semeadora-adubadora em diferentes velocidades de deslocamento e rotações do motor.** Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 44, p. 44-52, 2013.

SILVEIRA, W. M. **Eficiência energética de um trator agrícola 4x2 TDA em pista de concreto em função do desgaste dos pneus e da velocidade de deslocamento.** 71 f. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOANE, B.D.; VAN OUWERKERK, C. **Soil compaction in crop production.** Developments in Agricultural Engineering 11, 1994, 662p. Agronômica Ceres, 2011.

STRAPSON NETO, L.; LASKOSKI, M.; JASPER, S. P.; CAMPOS, G. S. de.; KMIECIK, L. L.; PARIZE, G. L. **Agricultural tractor traction efficiency by changing the mass distribution between axles and speed.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, Campina Grande v.25, n.4, p.277-281, 2021.

ZIMMERMANN, G. G., SAVI, D., JASPER, S. P., KMIECIK, L. L., STRAPASSON NETO, L., SOBENKO, L. R. **Desempenho energético de trator agrícola com rodas radiais simples versus diagonais duplas em operação de gradagem.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi, Campina Grande, v. 26, n. 5, p. 356-364, 2022.



Universidade Estadual de Maringá  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias



ZOZ, F.M.; GRISSE, R.D. **Traction and tractor performance.** Louisville:  
ASAE, p.46, 2003.

**DOCENTE:** Prof. Dr. Fabrício Leite

**DEPARTAMENTALIZAÇÃO:** Departamento de Ciências Agrônômicas (DCA).

