

AVALIAÇÃO DOS DIFERENTES ESTADOS DE CONSISTÊNCIA DE UM LATOSSOLO E SEUS EFEITOS NA DEMANDA ENERGÉTICA DE UMA SEMEADORA/ADUBADORA EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.

Nilson Fogolin Filho¹, Claudio Alberto Bento Franz², Marcos Aurélio Carolino de S²á, João de Deus Gomes dos Santos Júnior².

¹Estagiário de Graduação da Embrapa Cerrados, estudante de Agronomia da FACTU, agrofogolin@hotmail.com.
²Pesquisador da Embrapa Cerrados, Embrapa Cerrados, CP 08223, 73310-970, Planaltina-DF, franz@cpac.embrapa.br.

Introdução

A relação máquina solo, suas condições de trabalho e características, determinam a energia necessária para cada operação. Sendo a semeadura uma das operações de fundamental importância na exploração de grãos e sementes, e o sistema de plantio direto uma das formas de exploração sustentável e conservacionista, se torna necessário uso racional das operações mecanizadas com um menor consumo de energia possível. Os estados de consistência do solo (seco, friável, plástico e líquido) determinados por seu conteúdo de água, afetam também sua trafegabilidade e conseqüentemente o tempo em que este solo está propício para o trabalho, sendo um dos principais fatores para o dimensionamento de parques de máquinas de acordo com as metodologias que vem sendo recomendadas pela Embrapa Cerrados (FRANZ et al, 2000 e FOLLE et al, 2001). Segundo BORTOLOTTO et al (2006), são muitos os fatores que interferem no consumo energético de conjuntos como trator/semeadora, havendo a necessidade de estudos para identificar as demandas energéticas dos diversos componentes e mecanismos de ação. Estudos revelam que em um Argissolo sob plantio direto, o aumento na demanda de tração esta proporcionalmente relacionado com o aumento da profundidade trabalhada, e que sua magnitude depende do estado de consistência do solo (BEUTLER, et al, 2005). As condições de umidade do solo e o tempo disponível para executar as operações, são fatores fundamentais para o dimensionamento de parques de máquinas e a energia necessária em cada operação e conseqüentemente a potência dos tratores. Este trabalho teve como objetivo, o estudo dos efeitos dos estados de consistência do solo nas demandas de força de tração e potência exigidas por uma semeadora equipada com três linhas para semeadura de milho em sistema de plantio direto, em um Latossolo Vermelho argiloso.

Material e Métodos

A área estudada tem sucessão soja milho há 27 anos com plantio direto, na Embrapa Cerrados. O solo constitui-se de um Latossolo Vermelho argiloso, com 400g Kg⁻¹ de argila, 100 g Kg⁻¹ de silte e 500 g Kg⁻¹ de areia. Apresentou uma densidade média do solo na camada de 0-0,10m = 1,07g/cm³ e na de 0,10-0,20m = 1,06 g/cm³. A resistência a penetração (índice de cone = IC) encontrada foi na camada 0-0,10m = 2,85MPa e na de 0,10-0,20m = 3,26MPa. O experimento encontrava-se com uma cobertura vegetal de restos da cultura de soja da colheita em abril de 2008 e plantas invasoras. A máquina em estudo foi uma semeadora/adubadora marca Semeato, modelo TD, com sistemas compostos por três linhas para o plantio de milho, equipada com sistema para plantio direto composto por disco de corte de palha, discos lisos defasados e faca para deposição do adubo no solo, e disco duplo para deposição das sementes. Utilizou-se sistema de engate através de barra de tração para acoplamento ao trator e sistema de controle remoto hidráulico para transporte e manobras. Os tratamentos constituíram-se nas variações do estado de consistência do solo: duro ou seco, friável e plástico. Os parâmetros avaliados foram as exigências de força e potência para o trabalho da semeadora, nas três condições do solo, com um delineamento experimental em blocos ao acaso com três repetições e 30m para cada parcela. Os primeiros trabalhos constituíram-se na caracterização dos estados de consistência do solo, através dos métodos recomendados por EMBRAPA, 1997 e FERREIRA et al, 2000. Para coleta dos dados de força de tração, tempo de deslocamento nas parcelas e distâncias, foi utilizado o Sistema Modular de Aquisição de Dados de Máquinas Agrícolas (UNICAMP e Embrapa Cerrados). O sistema foi utilizado coletando-se dados de força de tração, patinagem dos rodados, tempo e distância percorrida.

Resultados e Discussão

Os resultados dos limites de contração, plasticidade e liquidez são apresentados na Tabela 1. Os dados correspondentes ao limite de contração mostram valores iguais para as quatro profundidades avaliadas. O mesmo para os limites de plasticidade e liquidez, em que não ocorreram diferenças significativas no perfil do solo nas profundidades estudadas. Na Tabela 2 são mostrados os resultados de força de tração e potência exigidos pela semeadora na barra de tração do trator. Observa-se que a umidade do solo afetou significativamente a força de tração e potência exigidas pela semeadora/adubadora. Fato que favorece a operação de plantio a um menor consumo energético na condição do solo friável, quando comparado ao estado duro. Diminuindo também na condição de estado plástico, mas desfavorável neste estado devido a condição propicia a compactação do solo..

Tabela 1. Limites de contração, plasticidade e liquidez de um Latossolo Vermelho, textura argilosa, avaliado em diferentes profundidades (Planaltina, 2008).

Profundidade (m)	Limite de Contração	Limite de Plasticidade ^{NS}	Limite de Liquidez ^{NS}
		%	
0 - 0,10	21,1	26,6 ^a	34,1 b
0,10 - 0,20	21,3	24,4 ^a	34,6 b
0,20 - 0,30	21,2	24,6 ^a	34,9 b
0,30 - 0,40	21,0	24,8 ^a	35,2 b
Média	21,2	25,1	34,7
CV(%)	0,0	12,6	5,3

^{NS}: não significativo a 5%. Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferiram.

Tabela 2. Resultados de força e potência exigidas pela semeadora, nos diferentes teores de água do solo e respectivos estados de consistência do solo.

Estados de Consistencia	Umidade (%)	Velocidade (Km/h)	Força de tração (kN)	Potencia (kW)
Estado duro				13,6a (18,2hp)
Estado friável	16,1	5,1	9,6a	12,1 b (16,2hp)
Estado plástico	21,3	5,25	8,27 b	9,9 c (13,3hp)

(*) As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Conclusões

Os resultados dos parâmetros avaliados permitem concluir que houve acréscimos na exigência de força e potencia para tracionar a semeadora com a perda de umidade do solo passando este do estado plástico, para o estado friável e para o seco.

A amplitude da faixa de umidade encontrada no estado friável foi 60% menor do que a faixa no estado plástico. Encontrando-se o limite de contração mais próximo do limite plástico, do que este do limite de liquidez.

Literatura Citada

- BORTOLOTTO, V. C.; NETO, R. P.; BORTOLOTTO, M. C. Demanda Energética de uma Semeadora-Adubadora para Soja sob Diferentes Velocidades de Deslocamento e Cobertura do solo. Revista de Eng. Agríc., Jaboticabal, v.26, n.1, p.122-130, jan./abr. 2006.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 212p. 2. ed. Ver. Atual. Rio de Janeiro. 1997.
- FOLLE, S. M.; FRANZ, C. A. B.; ASSAD, E. D. Dias prováveis de trabalho para dimensionamento de parques de máquinas na região dos cerrados. In: ASSAD, E. D. (Org.). Chuva no Cerrado: análise e espacialização. 2. ed. rev. e amp., 2. ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001, v. 1, p. -.
- FRANZ, C. A. B.; FOLLE, S. M.; ROCHA, F. E. C. Parâmetros para mecanização agrícola na região do Cerrado. Documentos. Embrapa Cerrados, Planaltina DF, v. 22, n. 22, p. 1-19, 2000.
- OGAWA, K.; FRANZ, C. A. B.; FOLLE, S. M.; ISHIDA, S.; INOUE, K.; ROCHA, F. E. C. Soil physical and chemical observations on the effects of compacted soil layer destruction by machineries. In: JICA; Embrapa Cerrados. (Org.). PROJECT of sustainable agricultural development and natural resources conservation in the Brazilian Cerrado. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2000, v. 1, p. 23-63.

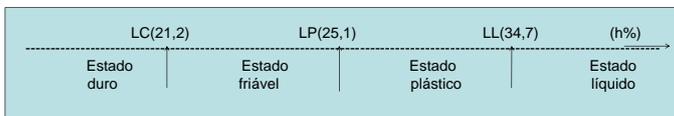


Figura 2. Estados de consistência do solo em função dos limites de contração, plasticidade e liquidez, com respectivas umidades.