

DEMANDA DE FORÇA E DE POTÊNCIA DE TRAÇÃO DE UM CONJUNTO TRATOR-SEMEADORA-ADUBADORA EM PLANTIO DIRETO DE SOJA

EDUARDO LEONEL BOTTEGA¹, CRISTIANO MÁRCIO ALVES DE SOUZA²,
VENICIOS DE VITO ROS¹, ANDRÉ KOAKOSKI¹, LEIDY ZULYS LEYVA RAFULL³

¹ Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq/UFMS, FCA-UFGD, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: edu_bottega@yahoo.com.br

² Eng. Agrícola, Prof. Adjunto, Bolsista do CNPq, FCA-UFGD, Dourados, MS. E-mail: csouza@ceud.ufms.br

³ Eng. Mecanizadora, Pesquisadora DCR, Bolsista CNPq/FUNDECT, FCA-UFGD, Dourados, MS. E-mail: zulys@ceud.ufms.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo analisar a potência demandada por um conjunto trator-semeadora-adubadora, na implantação de cultura da soja sob plantio direto, na região de Dourados, MS. Foi considerada na análise, a influência de três velocidades de deslocamento (2,72; 4,85 e 5,91 km h⁻¹), duas profundidades de trabalho (58 e 62 mm) e dois tipos de mecanismos rompedores (disco duplo e facão) do solo. O experimento foi montado no esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas constituíram o tipo de mecanismo rompedor do solo, e as sub-parcelas foram as velocidades de deslocamento e a profundidade de trabalho do conjunto, segundo o DIC, com três repetições. O rompedor tipo facão apresentou maiores valores de patinagem, potência e força específica de tração. Não houve influência do mecanismo rompedor sobre a potência específica para a menor profundidade de corte do solo, enquanto na maior profundidade foi o facão a apresentar maior valor. A força específica de tração diminuiu com o aumento da velocidade de deslocamento do conjunto, enquanto não houve influência sobre a potência e a patinagem do conjunto trator-semeadora-adubadora.

PALAVRAS-CHAVE: solo, semeadura, energia.

POWER DEMAND AND TRACTION FORCE OF A TRACTOR-SEEDER-FERTILIZER UNDER A NO-TILL SYSTEM OF SOYBEAN

ABSTRACT: This work aimed to analyze the fuel and oil consumption of a tractor-seeder-fertilizer under a no-till system of soy, in the areas of Dourados city, Brazil. The influence of the displacement speed (2.72, 4.85 e 5.91 km h⁻¹), of the depth of soil cutting (58 and 62 mm) and of type of furrow opening mechanism (furrow plough and double wheel) were evaluated. The experiment was made as split-plot design, where units had the mechanisms of furrow opening, subunits were the displacement speeds and the depths of soil cutting, with three replicate, in randomly design. The furrow plough mechanism demanded larger slip, specific power and force of traction. No influence was observed of furrow opening mechanism on specific power, under the small depths of soil cutting. The furrow plough mechanism was increased as the depths of soil cutting increased. The specific force was decreased as the displacement speed of the machine increased.

KEYWORDS: soil, seeding, energy.

INTRODUÇÃO: Apesar da expansão do Sistema de Plantio Direto no Mato Grosso do Sul, algumas dificuldades têm surgido para sua total implementação, devido a que maioria das informações técnicas sobre o plantio direto são oriundas do Sul do País, onde as condições climáticas e de solo são diferentes. A inexistência de estudos na área de mecanização agrícola na região, especificamente com

máquinas semeadoras-adubadoras, tem sido alvo de constantes indicações por parte dos produtores. O conhecimento da demanda de potencia das operações agrícolas mecanizadas é importante na tomada de decisão sobre qual equipamento e regulagem atendem a necessidade das operações e do produtor. TRINTIN et al. (2005) estudaram a demanda energética solicitada por uma semeadora-adubadora para plantio direto submetida a três velocidades de deslocamento em um solo Latossolo Vermelho Distrófico. Os autores concluíram que o trator que conformava o conjunto estava superdimensionado para a operação realizada, pois os valores da patinagem apresentaram-se inferiores ao intervalo recomendado, indicando que a potência disponível no trator está muito além do que necessita a máquina. BORTOLOTO et al. (2005) concluiu que a velocidade de deslocamento influenciou na força de tração e na potência média requerida por uma semeadora-adubadora de plantio direto. MAHL et al. (2004) apontaram que o aumento da velocidade de 4,4 para 8,1 km h⁻¹ proporcionou aumento de 96% na demanda de potência na barra de tração. Silveira et al. (2005) avaliando uma semeadora de plantio direto em aveia preta, constatou que o aumento da velocidade de deslocamento de 5,24 km h⁻¹ para 7,09 km h⁻¹, provocou acréscimo de 6,90% no requerimento de força de tração na barra. Considerando a importância do conhecimento de indicadores energéticos dos conjuntos para semeadura pelos produtores da região, este trabalho teve por objetivo analisar a potencia demandada o de um conjunto formado por um trator e uma semeadora-adubadora de plantio direto na região de Dourados. Na análise foi considerada a influencia de três profundidades de trabalho e de dois tipos de elementos rompedores do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados e o experimento de campo foi instalado na Unidade de Produção e Beneficiamento de Sementes Guerra, localizados no Município de Dourados, em solos classificados como Latossolo Vermelho distroférrico, textura argilosa, classe representativa da maioria dos solos do centro sul de Mato Grosso do Sul. O teor de água do solo era de 27,7%. O conjunto estudado para a semeadura da soja foi formado por um trator MF 265, com potência nominal de 48 kW a 2.000 rpm no motor e uma semeadora-adubadora de plantio direto, modelo Seed Max 2103. A semeadora-adubadora apresentava mecanismo de corte de palha tipo disco liso e mecanismo rompedor do tipo facão e também um rompedor tipo disco duplo. Os testes foram realizados em parcelas experimentais de 100 m², sendo 50 m de comprimento por 2 m de largura. Para montagem do experimento foi adotado o esquema de parcelas subdivididas, em que as parcelas constituíram o tipo de mecanismo rompedor do solo, e as subparcelas foram as velocidades de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora e a profundidade de corte do solo, segundo o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. As velocidades médias de deslocamento do conjunto trator-semeadora-adubadora foram 2,72; 4,85 e 5,91 km h⁻¹. Os mecanismos rompedores estudados foram do tipo facão e disco duplo e as profundidades médias de trabalho de 5,8 e 6,2 cm. A potência demandada pela semeadora-adubadora foi determinada por meio das curvas características de desempenho do motor do trator, utilizando-se sua velocidade angular (SOUZA et al., 2003). A rotação do motor, necessária para determinar esses parâmetros foi determinada usando um sensor indutivo instalado próximo à tomada de potência do trator. A velocidade angular do motor foi determinada por meio da equação proposta por OLIVEIRA et al. (2000). A potência de tração foi determinada considerando-se a eficiência de transmissão entre o eixo motriz e a TDP de 94%, a eficiência entre o motor e a TDP de 0,87% e a eficiência tratória de 65%. Na aquisição dos dados foi utilizado um sistema de aquisição automática Spider 8, e o software de aquisição foi o Catman 5. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias comparadas utilizando-se o teste de Duncan, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAEG, versão 9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No Quadro 1 estão apresentadas as médias da patinagem, potência e força de tração específicas para os dois tipos de rompedores, utilizados durante a semeadura da soja. Quanto o conjunto trator-semeadora-adubadora utilizou o rompedor tipo disco duplo foi observado menores valores de patinagem, potência e força específica de tração, do que quanto o facão foi utilizado. A potência específica de tração obtida com o rompedor tipo facão foi 12,9% superior àquela observada para o rompedor tipo disco duplo, enquanto que para a força específica de tração foi

observado 7,5%. Os maiores valores de potência e força específica de tração foram de 1,05 kW linha⁻¹cm⁻¹ e 0,92 kN linha⁻¹cm⁻¹, respectivamente.

QUADRO 1 – Patinagem, potências e forças de tração para os dois tipos de rompedores

Rompedor	Patinagem (%)	Potência específica de tração (kW linha ⁻¹ cm ⁻¹)	Força específica de tração (kN linha ⁻¹ cm ⁻¹)
Disco Duplo	2,9 a	0,93 a	0,85 a
Facão	6,2 b	1,05 b	0,92 b

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

No Quadro 2 pode-se observar a influência da interação entre a profundidade de corte do solo e o tipo de rompedor sobre a potência e força específica de tração. Verifica-se que não houve influência do mecanismo rompedor sobre a potência específica para a menor profundidade de corte do solo, enquanto na maior profundidade foi o facão a apresentar maior valor. Analisando a força específica de tração constatou-se que houve efeito significativo do mecanismo rompedor, sendo que o facão apresentou maiores valores, independentemente da profundidade de corte do solo. Analisando a profundidade de trabalho, observa-se que houve aumento da força e potência específica de tração com o aumento da profundidade.

Quadro 2 – Potência e força específica de tração em função do tipo de mecanismo rompedor e da profundidade de trabalho

Mecanismo rompedor	Profundidade de trabalho (mm)	
	58	62
Potência específica de tração (kW linha ⁻¹ cm ⁻¹)		
Disco Duplo	0,954 aA	0,924 aB
Facão	0,954 aA	1,138 bB
Força específica de tração (kN linha ⁻¹ cm ⁻¹)		
Disco Duplo	0,84 aA	0,83 aB
Facão	0,88 bA	1,00 bB

Médias seguidas por letras iguais (minúscula na coluna e maiúscula na linha) não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

A potência e força específica de tração em função da velocidade do conjunto trator-semeadora-adubadora estão apresentadas no Quadro 3. Pode-se verificar que houve diminuição da força específica de tração quando foi aumentada a velocidade de deslocamento do conjunto, enquanto não houve influência sobre a potência e patinagem do conjunto trator-semeadora-adubadora. Esse fato pode ser explicado pela relação entre a potência e a força de tração, pois a força de tração foi determinada em função da potência, ficando sua variação em função da velocidade do conjunto.

Quadro 3 – Potência e força específica de tração em função da velocidade do conjunto

Velocidade (km h ⁻¹)	Patinagem (%)	Potência específica de tração (kW linha ⁻¹ cm ⁻¹)	Força específica de tração (kN linha ⁻¹ cm ⁻¹)
2,72	4,8 a	1,00 a	1,33 c
4,85	4,5 a	0,98 a	0,73 b
5,91	4,4 a	0,99 a	0,60 a

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO: O rompedor tipo disco duplo apresentou menores valores de patinagem, potência e força específica de tração. Não houve influência do mecanismo rompedor sobre a potência específica para a menor profundidade de corte do solo, enquanto na maior profundidade foi o facão a apresentar maior valor. A força específica de tração diminuiu com o aumento da velocidade de deslocamento do conjunto, enquanto não houve influência sobre a potência e a patinagem do conjunto trator-semeadora-adubadora.

AGRADECIMENTOS: À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pelo suporte financeiro. Ao CNPq pelas bolsas de estudo concedidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management. ASAE Standards EP496.2. St. Joseph, p.344-349, 1998a.

BORTOLOTTO V.C., PINHEIRO NETO, R, BORTOLOTTO, M.C. Demanda energética de uma semeadora-adubadora sob diferentes velocidades e condições de cobertura do solo na cultura da soja. XXXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2005 Canoas, RS - 25 a 29 de julho de 2005 CD-Rom.

MAHL, D., GAMERO, C.A., BENEZ, S.H., FURLANI, C.E.A., SILVA, A.R.B. Demanda energética e eficiência da distribuição de sementes de milho sob variação de velocidade e condição de solo. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.24, n.1, p.150-157, jan./abr. 2004.

SILVEIRA, J.C.M., MODOLO, A.J., SILVA, S.L.; GABRIEL FILHO, A. Força de tração e potência de uma semeadora em duas velocidades de deslocamento e duas profundidades de deposição de sementes. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.9, n.1, p.125-128, 2005

SOUZA, C.M.A.; REIS, E.F.; QUEIROZ, D.M.; CECOM, P.R.; VIEIRA, L.B. Avaliação do desempenho de um conjunto trator-semeadora-adubadora em plantio direto. Revista CERES, Viçosa, v.50, p.769-780, 2003.

TRINTIN, C.G., PINHEIRO NETO, R e BORTOLOTTO, V.C. Demanda energética solicitada por uma semeadora-adubadora para plantio direto, submetida a três velocidades de operação. Acta Scientiarum. Agronomy Maringá, v. 27, no. 1, p. 127-131, 2005.