

## PICOS DE EXIGÊNCIAS DE POTÊNCIA NA BARRA DE TRAÇÃO DE UM TRATOR AGRÍCOLA EM UMA OPERAÇÃO DE SEMEADURA DE SOJA

RAFAEL SOBROZA BECKER<sup>1</sup>, AIRTON DOS S. ALONÇO<sup>2</sup>, TIAGO RODRIGO FRANCETTO<sup>3</sup>,  
MATEUS P. BELLÉ<sup>4</sup>, ANDRÉ AUGUSTO VEIT<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, UFSM/Santa Maria - RS. Endereço eletrônico: [rafaelsobrozabecker@gmail.com](mailto:rafaelsobrozabecker@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor associado, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria, RS.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFSM/Santa Maria - RS.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. IFSC/Campus São Carlos, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFSM/Santa Maria - RS.

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, UFSM/Santa Maria - RS

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015 – São Pedro - SP, Brasil.

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar a variação da demanda de potência na barra de tração de um trator em uma atividade de semeadura de soja operando em três velocidades de deslocamento. O experimento foi conduzido em uma área experimental pertencente à UFSM – RS utilizando-se um trator agrícola com instrumentação eletrônica e uma semeadora-adubadora com 8 linhas. As velocidades de operação foram 1,82, 2,11 e 2,15 m s<sup>-1</sup>. Analisaram-se os valores superiores e inferiores em relação a média da potência na barra de tração. Submeteu-se os resultados ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para valores acima da média de potência, verificou-se diferenças significativas, para todas as velocidades avaliadas, as médias foram respectivamente, 28,08 kW; 33,04 kW e 37,65 kW, sendo que a V3 apresentou a maior amplitude, com 25,98 kW. Para valores na faixa inferior à média, verificou-se diferenças significativas entre a V1 com as demais velocidades, já entre a V2 e V3 não ocorreu diferenças com significância, as médias das velocidades 1, 2 e 3 foram 22,38 kW, 26,35 kW e 28,32 kW, respectivamente. Conclui-se que, com o aumento da velocidade ocorreu um incremento da demanda de potência na barra de tração e uma elevação significativa na amplitude desta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Semeadora-adubadora, Demanda energética, Força de tração.

## PEAKS OF EXIGENCY FROM POTENCY IN THE DRAWBAR OF A TRACTOR AGRICULTURAL ON A SOYBEAN OPERATION SEEDING

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the change of power demand in the drawbar of a tractor in a soybean sowing activity operating at three forward speeds. The experiment was conducted in an experimental area belonging to UFSM - RS using a tractor with electronic instrumentation and a seeder with 8 lines. Operating rates were 1,82; 2,11 and 2,15 m s<sup>-1</sup>. We analyzed the upper and lower values for average power on the draw bar. Submitted the results to the Tukey test at 5% probability. For values above the mean power, there was significant differences at all the speeds, the averages were respectively 28,08 kW; 33,04 kW and 37,65 kW, and the V3 had the highest amplitude, with 25,98 kW. For values in the range below the average, there were significant differences between the speeds V1 to the other, since between V2 and V3 occurred no significant differences, averages of speeds 1, 2 and 3 were 22,38 kW; 26, 35 kW and 28,32 kW respectively. We conclude that, with the increase in speed was an increase in power demand in the traction bar and a significant increase in the amplitude of this.

**KEYWORDS:** Row crop planter, Energy demand, Traction and power.

**INTRODUÇÃO:** Os sistemas de manejo em uma operação de semeadura e as diversas condições do solo podem alterar o requerimento de energia devido às interações entre o solo, a semeadora e o trator. Conforme Siqueira et al. (2001), avaliando quatro semeadoras-adubadoras de semeadura direta providas com disco de corte, sulcador disco duplos para deposição de sementes e sulcadores do tipo haste para fertilizantes, concluíram que estas apresentaram desempenhos distintos quanto as necessidades de potência, consumo de energia e esforço de tração, recomendando que é possível selecionar semeadoras-adubadoras para o sistema de semeadura direta com menores exigências energéticas. Os mesmos autores, analisando estas semeadoras na operação de semeadura direta de soja, detectaram um aumento significativo no requerimento de força de tração e de potência média e máxima na barra de tração quando a velocidade de deslocamento variou de 4,7 para 8,3 km h<sup>-1</sup>. Modolo (2003) afirma que, o emprego de máquinas e equipamentos agrícolas, quando realizado de maneira correta, melhora a eficiência operacional, acresce a capacidade efetiva de trabalho, possibilita a ampliação das áreas de plantio e proporciona maiores produtividades. Oliveira (1997) observou um aumento na demanda de potência com o acréscimo da velocidade de 5,0 para 7,0 km h<sup>-1</sup> e um incremento significativo no consumo de combustível. Assim sendo, objetivou-se avaliar a variação da demanda de potência na barra de tração de um trator em uma atividade de semeadura de soja, operando em três velocidades de deslocamento.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido em uma área do colégio politécnico da Universidade Federal de Santa Maria – RS, apresentando uma área total de 6 hectares. O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho e textura franco arenosa. Este, tem como sistema de cultivo a semeadura direta de soja (*Glycine max*) variedade Jupiter, sobre restos culturais de aveia (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). Foi utilizado um trator agrícola John Deere 6110 4x2, com tração dianteira auxiliar (TDA), e uma semeadora-adubadora Semeato personalle drill 21 com 8 linhas. As velocidades da operação de semeadura foram 1,82; 2,11 e 2,15 m s<sup>-1</sup>. Para a coleta de dados utilizou-se instrumentação eletrônica constituída de uma célula de carga para aferição da força de tração, e um datalogger para coleta e armazenamento dos dados gerados por estes. A instrumentação foi instalada e empregada conforme Francetto (2014). O implemento demandou uma força para seu funcionamento, denominada resistência ao rolamento, e esta foi descontada do valor da força de tração instantânea segundo a Equação 1:

$$F_t = F_i - R_r \quad (1)$$

em que,

$F_t$  – força de tração média (kN);

$F_i$  – força de tração instantânea (kN);

$R_r$  – resistência ao rolamento (kN);

A partir do valor da força de tração média foi possível calcular a potência disponível na barra de tração, conforme a Equação 2.

$$P_b = F_t * V \quad (2)$$

onde,

$P_b$  = potência na barra de tração (kW);

$F_t$  = força de tração média (kN);

$V$  = velocidade média de deslocamento do conjunto (m s<sup>-1</sup>).

As médias que diferiram entre si no teste de f, foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para estas utilizou-se o software Assistat 7.7 beta 2015.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Para valores acima da média de potência, verificou-se diferenças significativas, para todas as velocidades avaliadas, as médias foram respectivamente, 28,08 kW; 33,04 kW e 37,65 kW, sendo que a V3 apresentou a maior amplitude, com 25,98 kW. Para valores na faixa inferior à média, verificou-se diferenças significativas entre a V1 com as demais velocidades, já entre a V2 e V3 não ocorreu diferenças com significância, as médias das velocidades 1, 2 e 3 foram 22,38 kW, 26,35 kW e 28,32 kW, respectivamente.

A Figura 1 ilustra a variação na demanda de potência para a operação de semeadura na velocidade de deslocamento de 1,82 m s<sup>-1</sup>.

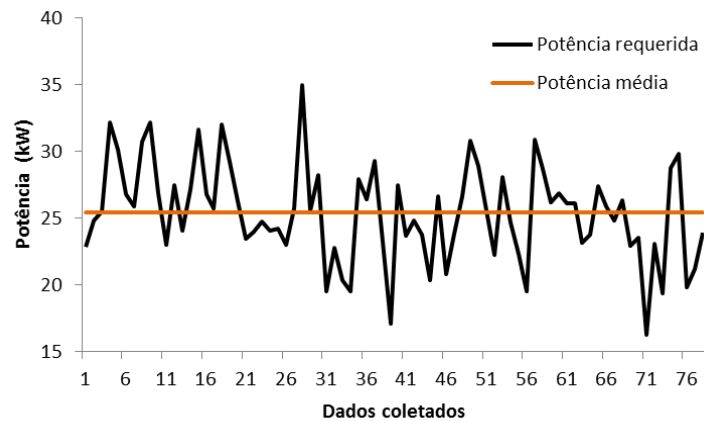


Figura 1 – Potência média e requerida na velocidade de 1,82 m s<sup>-1</sup>.

Foi observado que a variação da potência requerida na operação de semeadura operando na velocidade 1, 52,6 % dos valores de potência ficaram acima da média, enquanto que 47,4 % dos resultados abaixo, com isso foi verificada uma amplitude de 18,7 kW.

Já a figura 2 descreve a potência média e requerida da velocidade de 2,11 m s<sup>-1</sup>.

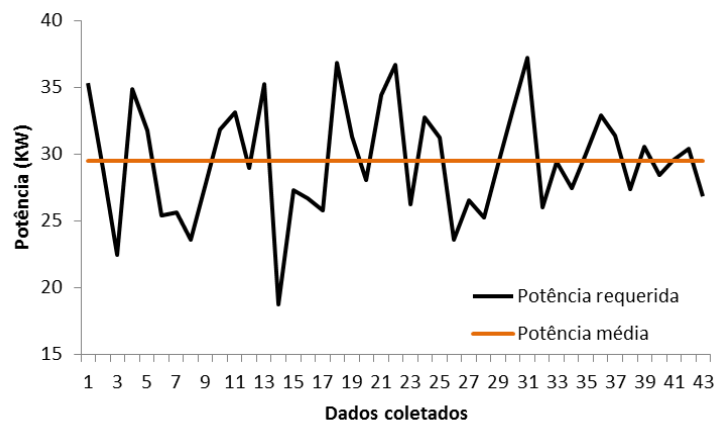


Figura 2 – Potência média e requerida na velocidade de 2,11 m s<sup>-1</sup>.

Os valores de potência acima da média representaram 46,5 % dos resultados e 53,5 % destes, foram abaixo da média, a amplitude destes foi de 18,4 kW.

Os resultados da potência média e requerida na velocidade 3, estão representados na figura 3.

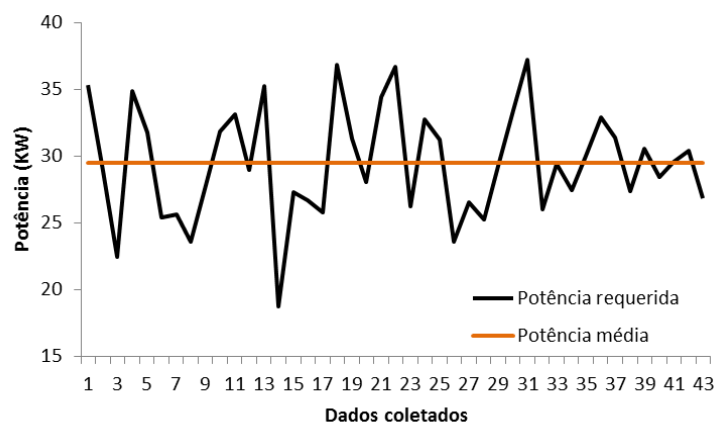


Figura 3 – Potência média e requerida na velocidade de 2,15 m s<sup>-1</sup>.

Estes apresentaram a maior amplitude dentre as velocidades sendo esta de 25,98 kW, com uma porcentagem de valores acima da média de 48,6 % e 51,4 % para os abaixo da média.

Esta variabilidade de demanda de potência na operação de semeadura descrita nas figuras acima, pode ser explicada devido aos aspectos físicos de solo apresentarem uma grande heterogeneidade. Souza et al., 2001, ao estudar as propriedades físicas e hídricas do solo afirmaram que ocorre uma grande variação de um local para outro, apresentando continuidade ou dependência espacial, dependendo do manejo adotado e das próprias características de origem dos solos. Os requerimentos de energia das operações de manejo de solo são dependentes do tipo de solo e do tratamento que ele sofreu anteriormente (MANTOVANI, 1987). A modificação de parâmetros como a umidade, textura, compactação, e a declividade em que o solo está submetido podem alterar a demanda de potência da semeadora, se tornando difícil ajustar este requerimento para as diferentes situações que a operação está submetida.

**CONCLUSÕES:** Com o aumento da velocidade ocorreu um incremento da demanda de potência na barra de tração e uma elevação significativa na amplitude desta. Os picos de potência ocorrem devido a variabilidade dos aspectos físicos em que o solo está submetido.

## **REFERÊNCIAS**

FRANCETTO, T.R. **Desempenho de mecanismos de corte dos resíduos culturais e abertura de sulco para a semeadura direta.** 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

MANTOVANI, E. C. **Máquinas e implementos agrícolas.** Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 13, n. 147, mar. 1987. p. 56-63.

MODOLO, A.J. **Demanda energética de uma semeadora adubadora com diferentes unidades de semeadura.** 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2003.

OLIVEIRA, M.L. **Avaliação do desempenho de uma semeadora-adubadora para plantio direto, em duas classes de solo com diferentes tipos de cobertura vegetal.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SIQUEIRA, R. et al. **Desempenho de semeadoras-adubadoras de plantio direto na implantação da cultura da soja.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30, 2001, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001.

SOUZA, M.Z.; et al. **Variabilidade espacial de atributos físicos em um Latossolo Vermelho distrófico sob semeadura direta em Selvíria (MS).** R. Bras. Ci. Solo, 25:699-707, 2001.