

DETERMINAÇÃO DA FORÇA DE TRACÇÃO E CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE UM TRATOR DE PNEUS EM FUNÇÃO DA PROFUNDIDADE DE ADUBAÇÃO EM PLANTIO DIRETO DE FEIJÃO

Elcio das Graça Lacerda¹, Haroldo Carlos Fernandes², Carla da Penha Simon¹, Raquel Santana Milagres², Lara Fernandes Santana²

¹ IFES - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES - Instituto Federal do Espírito Santo (Rod. ES-080, Km 21, Santa Teresa, ES 29660), ² UFV - Universidade Federal de Viçosa (Universidade Federal de Viçosa (Avenida Peter Henry Rolfs s/n, Viçosa, MG. 36570)

RESUMO: A cultura do feijão é de expressiva importância econômica no cenário nacional. Avaliou-se a relação da força de tração requerida, consumo horário e específico de combustível na operação de semeadura direta da cultura do feijoeiro. Utilizou-se uma semeadora-adubadora da marca *BALDAN*, modelo PLB3, tracionada por um trator, marca *New Holland*, modelo TL 85E, com tração dianteira auxiliar, potência de 61,1 kW (83 cv) no motor a 2.200 rpm, massa em ordem de embarque de 4.900 kg. A força de tração (kN) foi determinada por uma célula de carga da marca *Kratos*, capacidade igual a 50 kN. Para determinação do consumo horário ($L\ H^{-1}$) e específico ($g\ kW^{-1}\ h^{-1}$) de combustível utilizou-se um fluxômetro digital marca *Flowmate*, modelo Oval M-III. Utilizou-se um esquema de parcelas subdivididas no delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 4 diferentes profundidades de adubação (0,0484 m, 0,0868 m, 0,1220 m e 0,1653 m) com 12 repetições totalizando 48 unidades experimentais. Os resultados demonstraram que na profundidade de adubação de 0,1653 m houve um aumento da força de tração de 3,22 kN por haste, aumento no consumo horário de combustível de 8,33 $L\ h^{-1}$ e queda do consumo específico de combustível de 192,07 $g\ kW^{-1}\ h^{-1}$.

PALAVRAS-CHAVE: Feijão; Ensaio de Máquinas; Adubação.

TÍTULO EM INGLÊS: Determination of force draw and fuel consumption of a tractor tires as a function of depth of planting fertilization in direct bean.

ABSTRACT: The bean crop is of significant economic importance in nacional. Avaliou the ratio of tensile force required, hourly consumption and specific fuel in the operation of direct sowing of bean scenario. A planter brand *BALDAN*, PLB3 model was used, tracionada por a tractor, *New Holland* brand, model TL 85E, with an auxiliary front wheel drive power of 61.1 kW (83 hp) engine at 2,200 rpm, mass order boarding 4900 kg. The tensile force (kN) was determined by a load cell of *Kratos*, a capacity equal to 50 kN. To determine the intake time (LH^{-1}) and specific ($kW\ g^{-1}h^{-1}$) Fuel used was a digital flowmeter *Flowmate* brand, model M-III Oval. We used a scheme split plot in a completely randomized design (CRD) with 4 different depths of fertilization (0.0484 m, 0.0868 m, 0.1220 | 0.1653 m) with 12 repetitions total of 48 experimental units. The results showed that the depth of fertilization 0.1653 m an increase of the tensile strength of 3.22 kN per stem, increase in hourly fuel consumption of 8.33 $L\ h^{-1}$ e queda the specific fuel consumption of 192, 07 $g\ kW^{-1}h^{-1}$.

KEYWORDS: Beans; Test equipment; Fertilization.

INTRODUÇÃO: A mecanização das atividades agrícolas é sem dúvida um dos fatores de merecido destaque no resultado final de um empreendimento e, se utilizada de maneira

adequada, propiciará aumento produtivo na realização dos trabalhos, e, melhoria na qualidade do produto final.

As operações de semeadura podem interferir consideravelmente nos custos de produção e na produtividade de uma cultura, pois é nesse momento que se definem o melhor *stand* da cultura, as profundidades de deposição da semente e do fertilizante, alm da quantidade de fertilizante na linha de plantio.

A técnica de semeadura direta consiste na deposição da semente em um solo não convencionalmente preparado, causando mínima mobilização, o que possibilita a permanência de restos vegetais das culturas anteriores na cobertura do solo (BRANQUINHO *et al.*, 2004).

No sistema de plantio direto, o solo oferece grande resistência no processo de abertura de sulco, caracterizando uma demanda energética mais elevada da semeadora, em comparação à mesma no plantio convencional.

A força de tração requerida por uma haste sulcadora em razão do aumento da profundidade, correlacionada com o teor de água no solo, foi mensurada por Cepik *et al.* (2005), que encontraram, nas profundidades de 0,06 e 0,12 m, acréscimos de 70 e 130% na força de tração, respectivamente.

De acordo com a ASAE (1996), força de tração requerida para semeadoras em solos argilosos, varia de 1,10 kN a 2,00 kN por linha de semeadura.

Objetivou-se avaliar a demanda de força por haste, consumo horário e consumo específico de combustível de um conjunto trator-semeadora de plantio direto, operando com diferentes profundidades de adubação na implantação da cultura do feijoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em área com solo argiloso, pertencente ao IFES-Campus de Santa Teresa. Para tracionar a semeadora-adubadora, foi utilizado um trator, marca *New Holland*, modelo TL 85E, TDA, potência de 61,1 kW (83 cv) no motor a 2.200 rpm. Utilizou-se uma semeadora-adubadora de plantio direto marca *BALDAN*, modelo PLB-3. Com a necessidade de alcançar a profundidade de adubação de 0,16 m, o sistema de abertura de sulco foi modificado pela retiradas dos discos duplos desencontrados e foram colocadas hastes sulcadoras com largura de 40 mm. Utilizou-se velocidade média de 4,43 km h⁻¹, em um esquema inteiramente casualizado com quatro profundidades de adubação (0,0484 m, 0,0868 m, 0,1220 m e 0,1683 m) e 12 repetições, totalizando 48 unidades experimentais com uma área de 60 m² cada. Determinaram-se as seguintes variáveis: força de tração por haste, consumo horário de combustível e consumo específico de combustível. A força de tração requerida foi determinada usando uma célula de carga, marca *Kratos*, com capacidade igual a 50 kN, acoplada entre o trator e a semeadora.

O consumo horário de combustível foi determinado por meio de um fluxômetro de linha digital, marca *Flowmate*, modelo Oval M-III, instalado entre o filtro de combustível e a bomba injetora do trator.

O consumo específico de combustível, foi determinado, utilizando-se a Equação 1 $Ce = \frac{Ch}{Pb} d(2)$ em que, Ce - consumo específico de combustível (g kW⁻¹ h⁻¹); Ch - consumo horário de combustível (L h⁻¹); Pb- potência na barra de tração (kW); e d- densidade do combustível (g L⁻¹).

Para efeito de análise, os dados foram analisados por meio de análise de variância e de regressão usando o programa SAS® (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O consumo horário de combustível eleva com o aumento da profundidade de deposição do adubo, explicado pela Figura 1.

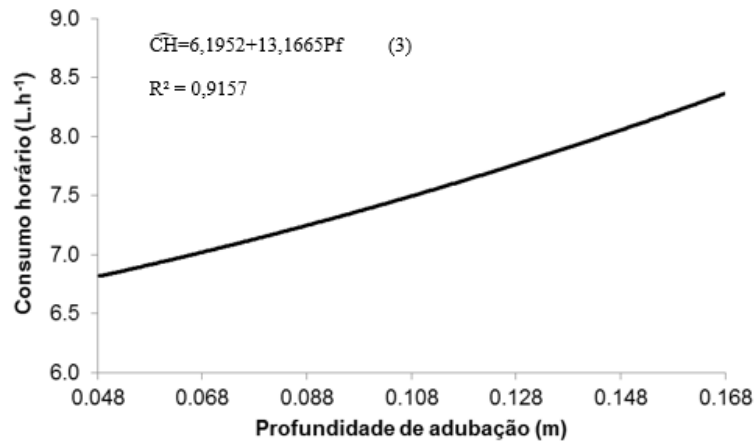


Figura 1 - Consumo horário (L h⁻¹), em razão da profundidade de adubação (m)

Observa-se, pela Equação 2, que, na profundidade de 0,0484 m de deposição de adubo, o consumo horário foi de 6,89 L h⁻¹; quando se operou na profundidade de 0,1653 m, o consumo elevou-se para 8,33 L h⁻¹.

Pode-se explicar que com o aumento da profundidade de deposição do adubo, é elevada a demanda de força na barra de tração e, conseqüentemente o trator necessitará de maior potência, consumindo mais combustível, aumentando-se o seu consumo horário.

Na Figura 2, é apresentado o comportamento do consumo específico de combustível em razão da profundidade de deposição do adubo.

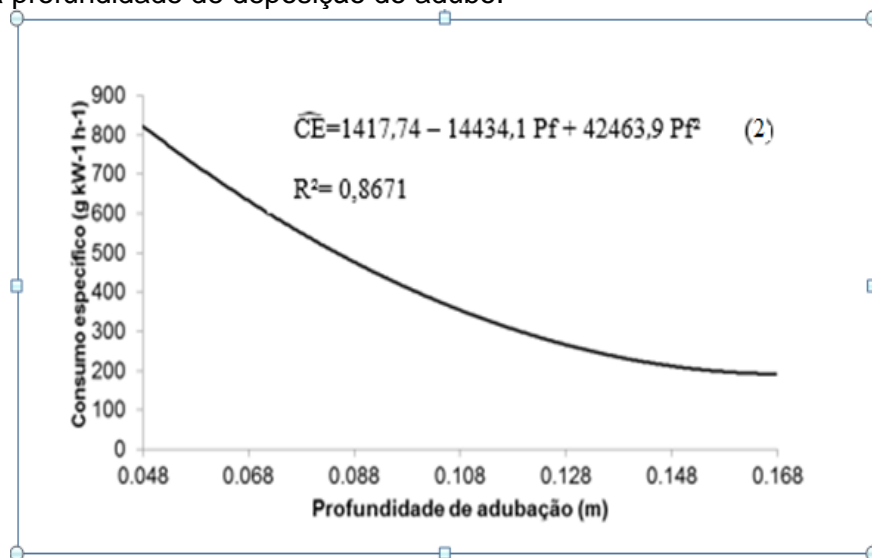


Figura 2 - Consumo específico de combustível em função da profundidade de deposição do adubo.

Pelos resultados, pode-se notar que a profundidade de deposição do adubo interferiu significativamente na redução do consumo específico de combustível.

Esse acontecimento se deve em razão da máquina aumentar sua eficiência consideravelmente, otimizando a conversão do combustível em potência útil na barra de tração. Na profundidade de 0,0484 m de deposição de adubo, o consumo foi de 818,60 g kW h⁻¹ e em 0,1653 m, de 192,07 g kW⁻¹ h⁻¹.

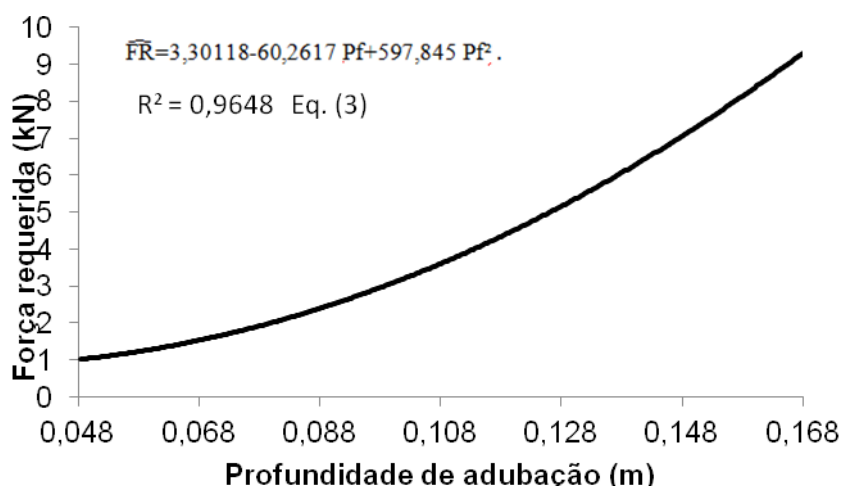


Figura 3 - Força requerida (kN) em função da profundidade de adubação (m).

Os resultados encontrados estão de acordo com a determinação da ASABE (2006), que preconizou a força de tração exigida na operação de semeadura de precisão (semeadura e adubação), incluída a resistência ao rolamento, que deve ser aproximadamente de 3,4 kN por linha, com variação de 35%.

CONCLUSÕES: O consumo horário de combustível eleva-se com o aumento da profundidade de deposição do adubo no plantio de 0,0484 m para 0,1683 m.

A profundidade de deposição do adubo no plantio sendo elevada de 0,0484 m para 0,1683 m, provoca uma redução no consumo específico de combustível decaindo de 818,60 g kW h⁻¹ na menor profundidade; para 192,07 g kW⁻¹ h⁻¹ na maior.

Com o aumento da profundidade de adubação de 0,1220 m para 0,1683 m, houve um acréscimo da necessidade de força de tração de 1,61 kN para 3,22 kN por haste.

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL ENGINEERS – ASABE. **ASAE D497.5:** agricultural machinery management data. 2006.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS – ASAE. **Agricultural machinery management data:** standards engineering practices data. St. Joseph, 1996.

BRANQUINHO, K.B.; FURLANI, C.E.A.; LOPES, A. et al. Desempenho de uma semeadora-adubadora direta, em função da velocidade de deslocamento e do tipo de manejo da biomassa da cultura de cobertura do solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 374-380, 2004.

CEPIK, C.T.C.; TREIN, C.R.; LEVIEN, R. Força de tração e volume de solo mobilizado por haste sulcadora em semeadura direta sobre campo nativo, em função do teor de água no solo, profundidade e velocidade de operação. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 447-457, 2005.