

## **AValiação DA FORÇA NA BARRA DE TRAcção E CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM UMA OPERAÇÃO DE ESCARIFICAÇÃO EM DOIS TIPOS DE SOLO**

**MURILO BATTISTUZZI MARTINS<sup>1</sup>, BARBARA BARRETO FERNANDES<sup>2</sup>, FELLIPPE AROON JESUS DAMASCENO<sup>3</sup>, JEFFERSON SANDI<sup>4</sup>, KLÉBER PEREIRA LANÇAS<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Mestrando, Faculdade de Ciências Agronômicas, (14) 3880-7119, [mbm\\_martins@hotmail.com](mailto:mbm_martins@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda, Faculdade de Ciências Agronômicas, (14) 3880-7119, [babarretof@fca.unesp.br](mailto:babarretof@fca.unesp.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça, (14) 3880-7119, [fellippedamasceno@hotmail.com](mailto:fellippedamasceno@hotmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando, Faculdade de Ciências Agronômicas, (14) 3880-7119, [sandijefferson@yahoo.com](mailto:sandijefferson@yahoo.com)

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Mecânico, Prof. Titular, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas /UNESP, Botucatu – SP, [kplancas@fca.unesp.br](mailto:kplancas@fca.unesp.br)

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

**RESUMO:** O trabalho teve por objetivo avaliar a força na barra de tração e o consumo de combustível em uma operação de escarificação em dois tipos de solo. O experimento foi realizado na Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP, Campus de Botucatu-SP. Utilizou-se um trator agrícola 4X2 TDA com potência de 154 Kw no motor, um escarificador de 11 hastes. Foi determinada a força de tração na barra através de uma barra de tração instrumentada munida de uma célula de carga de 15 toneladas, modelo PR 15T fabricado pela Lider balanças. O consumo de combustível foi determinado através de fluxômetros instalados no trator agrícola, utilizando-se de um controlador lógico programável para aquisição dos dados de consumo de combustível e força na barra de tração. Foi realizada a operação de escarificação em um solo Nitossolo Vermelho Distroférico e um Latossolo Vermelho, mantendo-se a velocidade e a rotação constante em todas as repetições. Os maiores valores de força na barra de tração e consumo de combustível foram encontrados no solo classificado em Nitossolo Vermelho Distroférico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho, Descompactação do solo, Eficiência.

### **STRENGTH EVALUATION IN DRAW BAR AND FUEL CONSUMPTION IN A SCARIFICATION OPERATION IN TWO SOIL TYPES**

**ABSTRACT:** The study aimed to assess the strength of drawbar pull and fuel consumption in a chiseling operation in two soil types. The experiment was conducted at the College of Agricultural Sciences - UNESP, Botucatu. We used a tractor 4X2 TDA with power of 154 kW in the engine, a ripper of 11 rods. We determined the traction force in the bar through an instrumented drawbar provided with a load cell 15 tons, model PR 15T manufactured by Lider scales. Fuel consumption was determined by flow meters installed in the tractor, using a programmable logic controller for data acquisition of fuel consumption and power on the draw bar. Was conducted scarification operation on a Alfisol Distroferric soil and an Oxisol, maintaining the speed and the constant rotation in all repetitions. The highest strength values in traction and fuel consumption bar were found in soil classified in Alfisol Distroferric

**KEYWORDS:** Performance, soil Decompression Efficiency.

## INTRODUÇÃO

Quando a utilização de máquinas e implementos agrícolas no preparo do solo é feita de forma inadequada pode trazer grandes prejuízos financeiros, pois apresentam alto custo de operação e manutenção, além de danos ambientais devido aos impactos gerados, como erosão, desestruturação do solo e compactação, principalmente quando realizadas em condições de umidade inadequada (SILVA et al. 1986). Além da umidade, a velocidade de deslocamento e tipo de solo também são importantes fatores que afetam o desempenho de implementos de preparo do solo (MACHADO et al., 1996).

O preparo mínimo ou reduzido do solo é aquele em que se emprega um menor número de operações em relação ao preparo convencional, e a partir do qual se busca reduzir a incorporação de resíduos vegetais, a inversão das camadas do solo, o custo econômico e os impactos ambientais, principalmente erosão e água (ASAE, 1982).

O escarificador é uma opção para o agricultor realizar o preparo do solo, pois tem como principal vantagem a capacidade de mobilizar o solo sem revolvê-lo, promovendo a incorporação de menos de 1/3 do material existente na superfície (ORTIZ- CAÑAVATE & HERNANZ, 1989). Além disso, este implemento consegue romper camadas compactadas do solo e atingir profundidades de trabalho maiores que vários outros implementos de preparo primário.

Para Montanha et al. (2011), o combustível representa um dos componentes mais elevados nos custos das operações agrícolas, sendo que o seu consumo depende de fatores como a adequação e condição do conjunto trator-equipamento, profundidade da operação, tipo e condição de solo, número total de operações utilizadas no processo de preparo do solo, dentre outros. A interação entre estes componentes irá determinar qual será a exigência de desempenho sobre o trator e por consequência seu gasto energético.

O trabalho teve por objetivo avaliar a força na barra de tração e consumo de combustível em uma operação de escarificação em dois tipos de solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Fazenda Lageado da Faculdade de Ciências Agrônomicas - FCA da Universidade Estadual Paulista - UNESP, localizada no município de Botucatu-SP. O experimento foi realizado em duas áreas, a “Área 1” onde o solo da área experimental foi classificado, conforme a nomenclatura do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (1999), como Nitossolo Vermelho Distroférico (NVd). Com textura muito argilosa, com teores de argila maiores que 60 %. A área estava compactada, por ser utilizada como pista de solo mobilizado para ensaio de máquinas

A “Área 2”, conta com um solo que corresponde a Classificação de Solos da Embrapa (1999), como Latossolo Vermelho (LV). Com textura média, teores de argila entre 15 a 35 %, e elevado grau de intemperização. A área utilizada para o estudo não vem sendo cultivada há vários anos, apresentando uma condição de superfície de solo agrícola firme sem preparo. Para a operação de escarificação, foi utilizado um trator agrícola 4X2 TDA com potência de 154 Kw no motor, um escarificador de 11 hastes, trabalhando a uma profundidade de 30 cm.

Para determinar o força na barra de tração durante o processo de escarificação, foi utilizado uma barra de tração instrumentada com uma célula de carga de 15 toneladas, modelo PR 15Toneladas fabricado pela Lider balanças. O consumo de combustível horário ( $L \cdot h^{-1}$ ) do trator, durante a realização do trabalho foi mensurado utilizando dois fluxômetros volumétricos de vazão de 1

mL/pulso, sendo um instalado entre a bomba injetora do motor do trator e o outro no retorno do combustível ao tanque. O consumo real foi calculado pela diferença entre os valores dos pulsos gerados pelos fluxômetros na entrada da bomba injetora e outro no retorno ao tanque de combustível.

A rotação e a velocidade de deslocamento do trator agrícola foi mantida a mesma nos dois tipos de solo para maior uniformização da operação, sendo que houve apenas variação do tipo de solo. Foram realizados “tiros” de 150 metros de comprimento para coleta de dados, sendo essa distância determinada através de um receptor Global Navigation Satellite System (GNSS) modelo Garmin 60CSx, com 6 repetições.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando a distribuição inteiramente casualizada. As médias foram comparadas pelo teste de tukey ( $P < 0,05$ ), pelo software minitab 16.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1 podem-se observar os valores da força na barra de tração (Kgf) do trator agrícola em operação de escarificação nos dois tipos de solo.

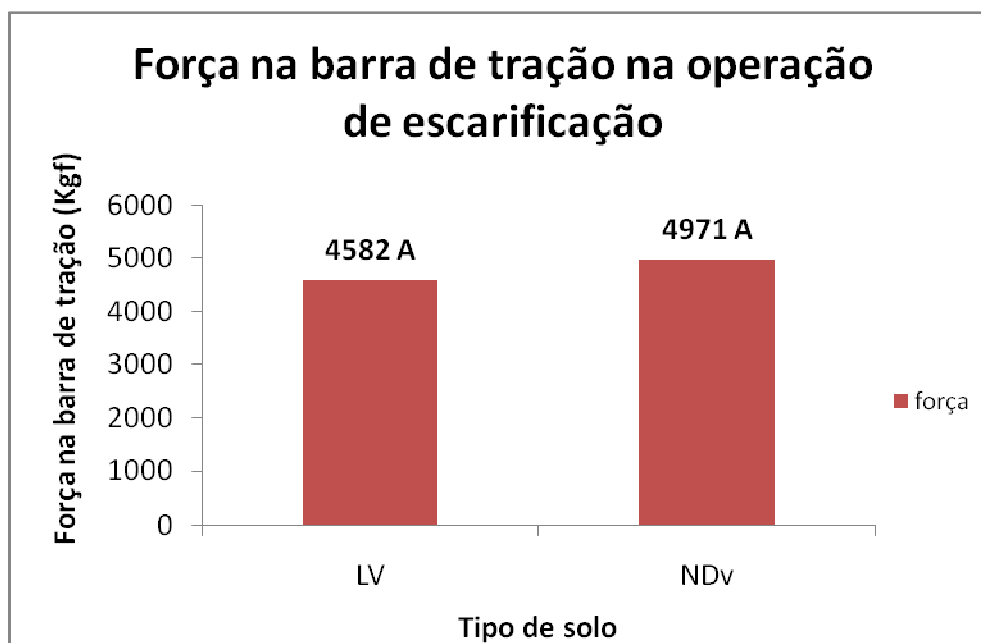


Gráfico 1 – Determinação da força na barra de tração (Kgf) em operação de escarificação.

O maior valor obtido na barra de tração foi para o Nitossolo Vermelho Distroférrico (NVd) com um valor de 4971 Kgf em relação ao Latossolo Vermelho (LV) o qual se tem um valor de 4582 Kgf. Mesmo com a diferença da porcentagem do teor de argila entre os solos não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de tukey para os diferentes tipos de solo. Este fato pode ser explicado, como descrito na metodologia, pelos dois solos, apresentarem-se compactados.

O gráfico 2 demonstra os valores de consumo de combustível do trator agrícola em operação de escarificação.

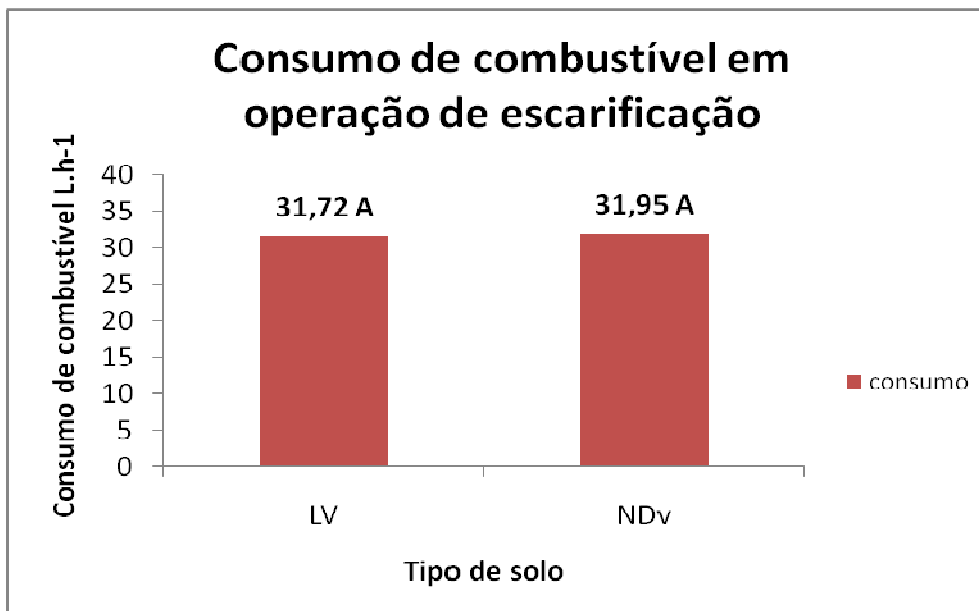


Gráfico 2 – Determinação do consumo de combustível (L.h<sup>-1</sup>) do trator agrícola em operação de escarificação.

Pode-se observar que o maior valor encontrado de consumo de combustível ocorreu no Nitossolo Vermelho Distroférico (NVd) com um valor de 31,95 (L.h<sup>-1</sup>) em relação ao Latossolo Vermelho (LV) o qual se tem um valor de 31,72 (L.h<sup>-1</sup>). Para os dois tipos de solo o consumo de combustível não apresentou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de tukey, isso porque para todas as repetições manteve-se a mesma marcha de trabalho, constante a rotação do motor e a velocidade de deslocamento.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que tanto a força na barra de tração como o consumo de combustível os maiores valores foram encontrados no Nitossolo Vermelho Distroférico (NVd).

## REFERÊNCIAS

ASAE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Terminology and definitions for soil tillage and soil tool relationships. In: ASAE Standards 1982. St. Joseph, 1982. p. 229-41. (ASAE EP 291.1)

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 412p. 1999.

MACHADO, R.L.T.; MACHADO, A.L.T.; TURATTI, A.L.; REIS, A.V. DOS; ALONÇO, A. DOS S. Avaliação do desempenho de escarificador em planossolo. Revista Brasileira de Agrociência. Sep-Dec 1996. v. 2(3) p. 151-154. ISSN 0104-8996.

MONTANHA, G.K.; GUERRA, S.P.S.; SANCHEZ, P.A.; CAMPOS, F.H.; LANÇAS, K.P. Consumo de combustível de um trator agrícola no preparo do solo para a cultura do algodão irrigado em função da pressão de inflação nos pneus. Revista Energia na Agricultura, Botucatu, v.26, n.1, 2011

ORTIZ-CAÑAVATE, J.; HERNANS, J.L. Técnica de la mecanización agraria. 3 ed. Madrid, Mundi-Prensa, 1989. 641p.

SILVA, J.R.; KURACHI, S.A.H.; MESQUITA, C.M.; BARRETO, J.N.; PETRONI, A.C. Correlação entre esforços de tração e profundidade de subsolagem. Boletim Técnico no 96. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1984. 18p.