

## COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DOS ENSAIOS NA BARRA DE TRACÇÃO DE UM TRATOR E OS DADOS DETERMINADOS PELA NORMA ASABE

ANDRÉ CAMPOS MELO<sup>1</sup>, ALDIR CARPES MARQUES FILHO<sup>2</sup>, MICHEL DOS SANTOS MOURA<sup>3</sup>, KLEBER PEREIRA LANÇAS<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, FCA/UNESP, Botucatu/SP, (14) 38807119, ac.melo@unesp.br

<sup>2</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, FCA/UNESP, Botucatu/SP, (14) 38807119, aldir.marques@unesp.br

<sup>3</sup> Doutorando em Energia na Agricultura, FCA/UNESP, Botucatu/SP, (14) 38807119, michel.moura@unesp.br

<sup>4</sup> Prof. Dr., Departamento de Engenharia Rural, FCA/UNESP, Botucatu/SP, (14) 38807119, kp.lancas@unesp.br

Apresentado no  
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021  
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

### RESUMO:

A determinação do rendimento na barra de tração é de extrema importância para o planejamento e execução das atividades agrícolas. O objetivo deste estudo foi comparar dados obtidos por um trator (4X2 TDA) em cinco condições superficiais (solo argiloso firme, solo argiloso com palhada, solo argiloso solto, solo arenoso firme e solo arenoso solto) com dados teóricos da norma ASAE D497,4,1999 e ASAE 497.7,2011. Nos ensaios, foram utilizados quatro conjuntos completos de pneus agrícolas diagonais e radiais para os eixos dianteiros e traseiros. Os pneus foram montados em um trator agrícola, Valtra modelo BH-180 de 180 cv (132,5 kW), e submetidos à análise de desempenho de tração nas diversas pistas. Para obtenção da força resistência na barra de tração foi utilizada a Unidade Móvel de Ensaio na Barra de Tração - UMEB do Núcleo de Ensaios de Máquinas e Pneus Agroflorestais (NEMPA), pertencente à Faculdade de Engenharia Agrônômica FCA da UNESP, Campus de Botucatu. Os resultados desse trabalho mostram que o valor médio de potência, obtido no ensaio foi menor do que aquele obtido para os cálculos da ASABE, evidenciando que houve uma superestimação dos dados pela norma.

**PALAVRAS-CHAVE:** Barra de tração, ensaio de máquinas, Pneus agroflorestais

### COMPARISON BETWEEN THE RESULTS OF TESTS ON THE TRACTOR DRAWBAR PULL AND THE ASABE NORMA DATA

**ABSTRACT:** Determining the drawbar yield is extremely important for the planning and execution of agricultural activities. The objective of this study was to compare data obtained by a tractor (4X2 TDA) under five surface conditions (firm clayey soil, clayey soil with straw, loose clayey soil, firm sandy soil and loose sandy soil) with theoretical data from the ASABE D497.4 standard, 1999 and ASAE 497.7,2011. In the tests, four complete sets of diagonal and radial agricultural tires were used for the front and rear axles. The tires were mounted on an agricultural tractor, Valtra model BH-180 with 180 hp (132.5 kW) and subjected to traction performance analysis on the various tracks. To obtain the resistance force in the drawbar, the Mobile Traction Bar Test Unit - UMEB of the Agroforestry Machinery and Tires Testing Nucleus (NEMPA) belonging to the University of Agronomic Engineering of UNESP,

localized in Botucatu was used. The results of this work show that the average power value obtained in the test was lower than that obtained for the ASABE calculations, indicating that there was an overestimation of the data by the standard.

**KEYWORDS:** Drawbar, machine testing, Agroforestry tires

**INTRODUÇÃO:** As máquinas agrícolas são as principais fontes de potência utilizadas na agricultura e, em destaque, estão os tratores com uma grande variedade de modelos, configurações, potências e tipos de pneus.

Segundo Silva et al. (1997), o propósito da avaliação de tratores agrícolas é a obtenção de dados para que se possa extrair o seu desempenho máximo com o menor consumo de energia através do combustível podendo, dessa forma, ser realizado um planejamento de uso e eficiência de aproveitamento dos equipamentos.

De acordo com a American Society of Agricultural and Biological Engineers (ASABE), na transmissão de energia do motor para a barra de tração ocorre decréscimos de potência dependendo da lastragem, condições de solo, topografia e tipo de acoplamento. Tais fatores podem causar prejuízos mecânicos e, por consequência, monetários.

O Objetivo desse estudo foi comparar os resultados obtidos nos ensaios de um trator agrícola nas pistas de ensaios do NEMPA, com os valores teóricos das normas da ASABE.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A pesquisa foi realizada nas pistas do NEMPA (Figura 1), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) da UNESP/Botucatu–SP. Para a realização dos ensaios, foi utilizado um trator BH 180 e a Unidade Móvel de Ensaio na Barra de Tração - UMEB (figura 2).



**Figura 1-** Pistas utilizadas nos ensaios.



**Figura 2.** Conjunto UMEB e Trator na pista de solo Firme do NEMPA-FCA/UNESP.

## CONJUNTOS DE PNEUS ENSAIADOS:

Conjuntos	Pneus		Pressão de inflação (psi)		Massa Total (kgf)		
	Dianteiros	Traseiros	Dianteiros	Traseiros	Eixo Dianteiro	Eixo Traseiro	Total
01	18.4x26	25.4-32	16	16	4.000	6.400	10.400
02	18.4R26	650/75R32	15	18	4.100	6.300	10.400
03	660/65R-30.5	710/65R-38	16	16	4.240	5.760	10.000
04	600/55-30.5	650/60-38	16	16	4.100	6.130	10.230

Para cada conjunto de pneus e cada condição de solo, o trator foi submetido a uma força constante na barra de tração, num percurso de 25 metros, demarcado através da roda odométrica da UMEB ou através de GPS. Os ensaios foram realizados com duas marchas do trator sendo elas, M1 e M2, com velocidades teóricas de 5 km/h e 7 km/h respectivamente. O valor da carga inicial aplicada ao trator dependeu do tipo de solo. Cada parcela subsequente apresentou um aumento de carga na barra de tração de, aproximadamente, 500 kgf, sendo realizadas, no mínimo, 4 parcelas por condição (2500, 3000, 3500 e 4000 kgf ou 3000, 3500, 4000 e 4500 kgf ou 3500, 4000, 4500 e 5000 kgf ou 4000, 4500, 5000 e 5500 kgf) obtendo-se a força máxima desenvolvida pelo trator nessas condições, até que o motor apresentasse uma diminuição na rotação de trabalho (abaixo de 2000 rpm) ou que a patinação das rodas fosse excessiva (acima de 30%).

A ASABE, apresenta um diagrama de estimativa (figura 3) de perda de potência nos diferentes setores do trator e em diversos tipos de tratores (4x2, 4x2 TDA, 4x4 e de esteiras) e diferentes condições de superfície. A perda de potência disponível na barra de tração em relação à potência líquida no motor de tratores 4x2 pode variar de 22 a 51% para piso de concreto e solos soltos, respectivamente, enquanto a perda de potência dos tratores 4x2 TDA pode variar de 22 a 42% para piso de concreto e solos soltos, respectivamente. Considerando as perdas causadas pelas transmissões e condições de superfície e a partir da potência na tomada de potência do trator obtida pela equação da ASABE, determina-se a potência na barra de tração utilizando a equação:

Potência na Barra de Tração (Nb) = Potência na TDP x Fator

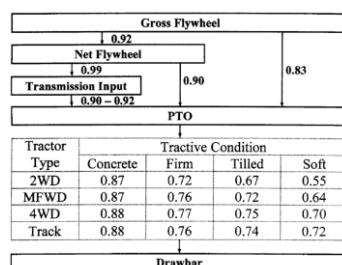


Figura 3-Relações de potência para tratores agrícolas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os valores de força obtidos dos ensaios na barra de tração demonstraram uma diferença significativa em relação a valores teóricos propostos pela ASABE, sendo que os valores em pista foram inferiores aos valores teóricos.

Na superfície de solo firme o valor médio de diferença foi de 23,5 cv já em superfície de solo preparado a diferença foi de 17,5 cv.

Tipo de solo	ASABE (cv)	NEMPA (cv)	DIF (cv)
Solo Argiloso Firme	114	92	22
Solo Argiloso com palha		87	
Solo Argiloso Preparado	96	79	17
Solo Arenoso firme	114	89	25
Solo arenoso preparado	96	78	18

### CONCLUSÕES:

Os valores de força na barra obtidos pelas equações da ASABE foram maiores do que aqueles obtidos em ensaios de pistas, tanto para as pistas de concreto e solo firme como para as pistas de solo preparado.

Todos os tipos e tamanhos de pneus ensaiados apresentaram um decréscimo de potencia quando comparadas dados de ensaio com dados teóricos propostos pela ASABE.

### REFERÊNCIAS:

CAMPOS, F. H.; GUERRA, S. P. S.; LANÇAS, K. P.; MONTEIRO, L. A.; MONTANHA, G. K. The effect of cinematic advance on the tractor performance with front Wheel traction on. In: International Conference of Agricultural Engineering and XXXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Anais... Foz-do-Iguaçu: SBEA, 2008. CD-ROM.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management data ASAE D497.4. In: ASAE standards 1999: standards engineering practices data. St. Joseph: ASAE, 1999. p. 359–366.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management ASAE EP496.2. In: ASAE standards 1997: standards engineering practices data. 44. ed. St. Joseph: ASAE, 1997a. p. 357–362.

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural tractor test code SAE J708. In: ASAE standards 1997: standards engineering practices data. 44. ed. St. Joseph: ASAE, 1997b. p. 407–411.

GAMERO, C.A.; LANÇAS, K.P. Ensaio e certificação das máquinas de mobilização periódica do solo. In: MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: ensaios e certificação. Piracicaba: Fundação de estudos agrários Luiz de Queiroz, 1996. p. 463-514.

SILVA, S.L., BENEZ, S.H. Construção de um sistema de aquisição de dados para avaliação do desempenho energético de máquinas e implementos agrícolas em ensaios de campo. Energia na agricultura. Botucatu, v.12, n.3, p.10-18, 1997.