

## CURVAS DE POTÊNCIA DE UM TRATOR AGRÍCOLA ENSAIADO EM PISTA DE CONCRETO

MURILO BATTISTUZZI MARTINS<sup>1</sup>, KLÉBER PEREIRA LANÇAS<sup>2</sup>, JEFFERSON SANDI<sup>3</sup>,  
EMANUEL RANGEL SPADIM<sup>4</sup>, INDIAMARA MARASCA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Mestrando, Faculdade de Ciências Agrômicas – FCA/UNESP, (14) 98101-8427, mbm\_martins@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor, Faculdade de Ciências Agrômicas – FCA/UNESP

<sup>3</sup> Mestrando, Faculdade de Ciências Agrômicas – FCA/UNESP

<sup>4</sup> Graduando, Universidade Paulista – UNIP/BAURU

<sup>5</sup> Doutoranda, Faculdade de Ciências Agrômicas – FCA/UNESP

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** A mecanização agrícola se apresenta em grande ascensão, sendo assim o trator agrícola apresenta como uma importante ferramenta para as atividades desenvolvidas. O conhecimento da curva de potência permite determinar a capacidade do trator agrícola em executar trabalhos através de seus componentes. Este trabalho teve por objetivo gerar e avaliar a potência disponibilizada na barra de tração de um trator agrícola ensaiado em pista de concreto. O experimento foi realizado em pista de concreto, no Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agroflorestais (NEMPA), da Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista (FCA/UNESP), Campus de Botucatu – SP. Utilizou-se um trator agrícola de 55,1 kW, um carro dinamométrico, e instrumentação eletrônica para aquisição de dados. A metodologia baseou-se na curva de potência do motor para as marchas M1, M2, M3 e M4 as quais foram submetidas a cargas impostas na barra de tração através do sistema de frenagem do carro dinamométrico. Foi observado que existe variação na disponibilização de potência através da barra de tração em diferentes rotações do motor e marchas selecionadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho, rotação, eficiência

## POWER CURVES OF AN AGRICULTURAL TRACTOR TESTED IN CONCRETE TRACK

**ABSTRACT:** Agricultural mechanization is presented in great ascent, so the farm tractor has as an important tool for the activities. Knowledge of the power curve to determine the capacity of the farm tractor performing works through its components. This study aimed to generate and evaluate the available power to the drawbar of a tractor tested in concrete runway. The experiment was conducted on concrete runway, the Agroforestry Machine and Tire Testing Center (NEMPA), Faculty of Agricultural Sciences, Universidade Estadual Paulista (FCA / UNESP), Botucatu - SP. We used a farm tractor 55.1 kW a dynamometer car, and electronic instrumentation for data acquisition. The methodology was based on the power curve of the engine to the M1, M2, M3 and M4 marches which were subjected to loads imposed on the draw bar through the dynamometer car braking system. It was observed that there is variation in the power delivery through the drawbar at different engine speeds and selected gear.

**KEYWORDS:** Performance, speed, efficiency

## INTRODUÇÃO

O trator agrícola consiste na principal fonte de potência na agricultura, sendo a base de grande parte das atividades agrícolas, pois está envolvido em praticamente quase todas as operações mecanizadas realizadas no campo. A ASAE (1994) conceitua o trator como sendo uma máquina de tração projetada e recomendada à fornecer potência aos equipamentos agrícolas. Assim, o mesmo proporciona uma força na direção de avanço permitindo tracionar os equipamentos de preparo do solo e outras máquinas e implementos agrícolas.

O motor transforma a energia do combustível em potência e força para que o trator agrícola possa realizar trabalho através do tracionamento ou acionamento de máquinas e implementos agrícolas (GABRIEL FILHO et al. 2010).

Os ensaios constituem importantes etapas no desenvolvimento de máquinas agrícolas, tendo em vista principalmente os intensos esforços a que são submetidas. Na realização de ensaios são avaliadas inúmeras variáveis, as quais são expressas em valores e grandezas das mais diversas ordens, resultantes de medidas e avaliações (MIALHE, 1996). Os autores SILVA & BENEZ (1997), relatam que o monitoramento do desempenho do trator é algo de extremo interesse e que objetiva otimizar sua utilização para aumentar a eficiência de utilização do combustível no intuito de maximizar a quantidade de trabalho produzido por unidade de combustível consumido.

O trabalho teve por objetivo gerar e avaliar a curva de potência disponibilizada na barra de tração por diferentes marchas por um trator agrícola ensaiado em pista de concreto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pista de concreto de ensaio do Núcleo de Ensaios de Máquinas e Pneus Agroflorestais (NEMPA), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu-SP.

Foi utilizado um trator agrícola 4X2 TDA com potência de 55,1 kW, um carro dinamométrico denominado unidade móvel de ensaio na barra de tração (UMEB) e instrumentação eletrônica para aquisição de dados.

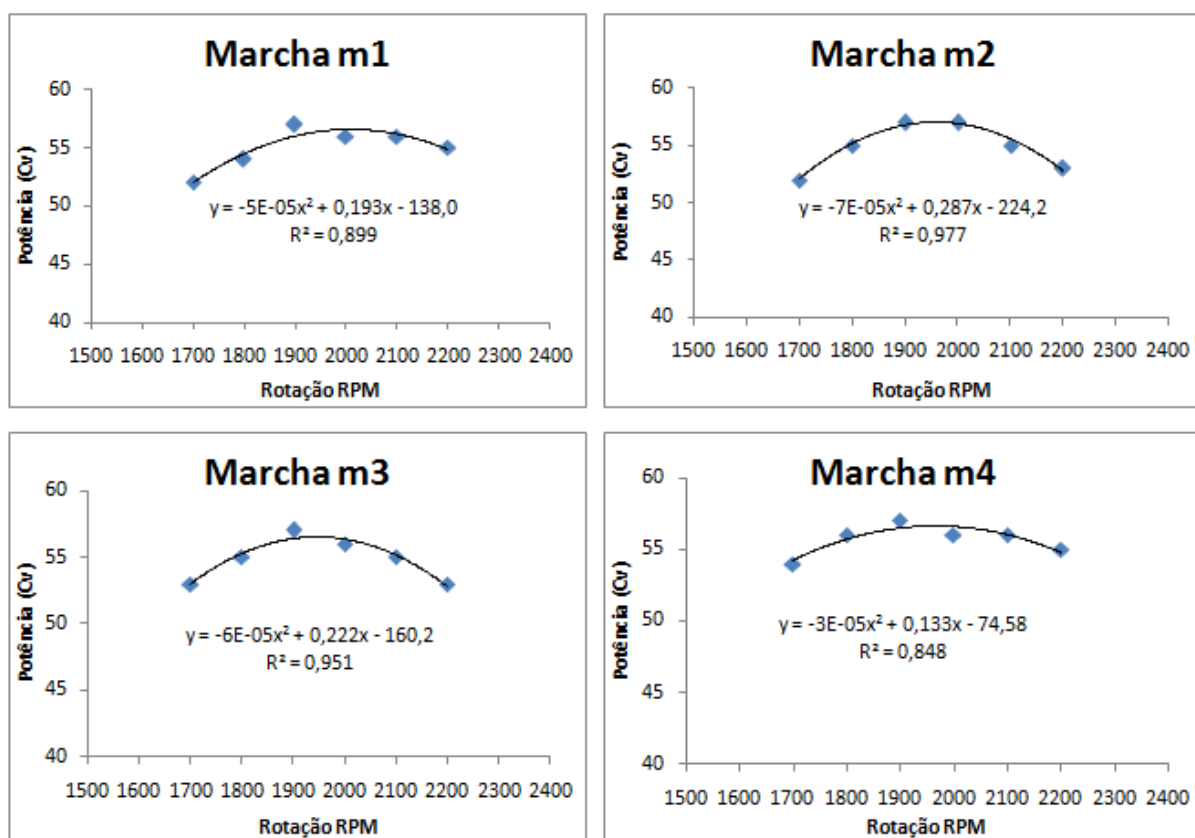
Para a aquisição de força na barra de tração utilizou-se de uma célula de carga de 10 kN entre a barra de tração do trator e a unidade móvel de ensaio na barra de tração (UMEB), a qual possui um sistema variável de frenagem, que permite a imposição de cargas estabilizadas na barra de tração em parcelas de 25 m. Para a determinação da velocidade de deslocamento do conjunto utilizou-se uma roda odométrica instrumentada com um encoder de 20 pulsos por metro. Com isso pode se obter as curvas de potência do motor para as marchas M1, M2, M3 e M4. A obtenção dos dados foi feita em pista de concreto que estava disposta na forma de duas retas paralelas com 200 metros de comprimento cada e 4 metros de largura, totalizando 1600 m<sup>2</sup> de área útil para ensaio. Os extremos são do formato elipsoidal para permitir as manobras (figura 1).



**FIGURA 1 – Pista de concreto**

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados para rotação do motor e potência para as marchas M1, M2, M3 e M4 apresenta-se na figura 2 juntamente com a equação da reta e  $R^2$ .



**FIGURA 2 – Gráfico com rotação e potência para marcha M1, M2, M3 e M4**

Conforme os dados apresentados no gráfico, pode-se observar que para todas as marchas há um ponto de máxima potência, e aumento ou diminuição da rotação do motor leva a menores valores desta variável.

Utilizando a equação de regressão e o x e y do vértice da curva de potência é possível observar em que rotação se encontra a máxima potencia como por exemplo para a marcha M1 com rotação de 2000 rpm a potência foi de 56,6 cv; M2 uma rotação de 1960 correspondeu a uma potência de 57,2 cv; M3 rotação de 1947 rpm e potência de 56,5 e em M4 rotação de 1967 rpm e potência de 56,7cv.

Ainda é possível observar através do  $R^2$  que para as marchas M2 e M3 obtiveram-se curvas mais acentuadas devido o valor ficar mais próximo a um, já para as marchas M1 e M4 se tem curvas de caráter mais acentuadas.

Essas diferenças podem ser influenciadas por diversos fatores, dentre eles as condições climáticas do dia de ensaio como a temperatura do dia e pressão atmosférica.

Em todas as marchas o ponto de inflexão ocorreu em rotações muito próximas. Em todas as marchas os valores de potência máxima, bem como os valores obtidos em diferentes rotações, tendem a ser semelhantes em todas as marchas, o que indica uma grande versatilidade do trator em fornecer potência através da barra de tração. Isso ocorre porque a potência na barra de tração é fruto da força tracionada com a velocidade de deslocamento, ou seja, neste caso o trator compensou as menores velocidades de deslocamento tracionando maiores valores de cargas devido a maior multiplicação da força disponibilizada pelo motor pela relação de transmissão de cada marcha.

Conforme relataram SILVA & BENEZ (1999) e GABRIEL FILHO (2008), os ensaios fornecem informações que contribuem para o conhecimento da máquina e para sua utilização de forma racional.

## CONCLUSÃO

Com as curvas de potência obtidas pode-se observar em que rotação se encontra a potência máxima de cada marcha do trator e também como dentro de uma mesma marcha pode ser distribuída uma grande gama de rotações a ser utilizada em diversas operações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASAE D 497 .4 FEB03. Agricultural Machinery Management Data. In: ASAE Standards: Standards engineering practices data. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers, p. 373-380. 2003.

GABRIEL FILHO, A.; et al. UMEB - Unidade Móvel para Ensaio da Barra de Tração. **Engenharia Agrícola**. 2008, vol.28, n.4, pp. 782-789. ISSN 0100-6916.

MIALHE, L. G. **Máquinas agrícolas : ensaios & certificações**. Piracicaba: CNPq – PADCT/TIB – FEALQ, 1996. 772 p.

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. 10, p. 10-18, 1997.