



PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA REQUERIDA NA BARRA DE TRACÇÃO E NO MOTOR DE TRATORES AGRÍCOLAS.

DEWANTIER, Gilnei Rutz¹; SILVEIRA, Hendrigo Alberto Torchelsen da²; ZANELLA, Pedro Augusto³; ROESSLER, Luiz Fernando⁴; SANTO, Amauri Cruz Espírito⁵; MACHADO, Antônio Lilles Tavares⁶.

^{1, 2, 3, 4} Grupo PET Engenharia Agrícola – FEA/UFPEL;

⁵ Dept^o de Engenharia Agrícola – FEA/UFPEL;

⁶ Dept^o de Engenharia Rural - FAEM/UFPEL.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao importante papel que o trator desempenha na produção agrícola, a informação exata sobre a sua utilização é um imperativo para a gestão eficaz da propriedade agrícola moderna (FIELD et al., 2007). Segundo LILJEDAHN et al. (1995), a transmissão de potência por meio da barra de tração é a maneira mais comum de utilização do trator, dada a sua versatilidade. A capacidade de tração de um trator agrícola encontra-se relacionada principalmente à patinação dos rodados, mas outros fatores como: tipo de solo, umidade, suas características e propriedades, geometria da ferramenta de mobilização do solo, distribuição de peso sobre os rodados, transferência de peso durante a operação, características do rodado, entre outros, também interferem neste quesito.

Conforme Mialhe (1991), dependendo das condições de operação do trator, as perdas na transmissão de potência do motor para a barra de tração podem atingir altos níveis, comprometendo o desempenho do trator.

Logo, torna-se imprescindível conhecer a força e, conseqüentemente, a potência disponível na barra de tração dos tratores agrícolas, uma vez que, a partir destas informações, pode-se dimensionar implementos adequados à capacidade do trator.

Um programa de computador compõe-se por uma seqüência de instruções, que são interpretadas e executadas por um processador de dados, seguindo padrões específicos resultando em um comportamento desejado.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um programa computacional para previsão do esforço na barra de tração e potência requerida no motor do trator. Utilizando equações propostas pela ASAE (2003), para equipamentos de preparo do solo e semeadoras, a fim de servir como um instrumento de auxílio para professores, acadêmicos e profissionais que necessitem dessas informações para dimensionar, racional e economicamente, suas fontes de potência.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O programa foi criado num ambiente Delphi, compilador e Ambiente de Desenvolvimento Integrado (*IDE*), produzido pela Borland Software Corporation. Utiliza a linguagem Object Pascal, que é um método padronizado para expressar instruções para o computador. Esta linguagem permite que o programador especifique precisamente sobre quais dados o computador vai atuar, armazenar ou transmitir, e quais ações devem ser tomadas sob várias circunstâncias. Para o programa em questão, os dados são as equações propostas pela norma ASAE – D497.4.z

Os parâmetros utilizados no programa, para a obtenção dos resultados de esforço na barra de tração e potência no motor são baseados nas propostas da ASAE (2003). O usuário necessitará fornecer apenas alguns dados e particularidades do equipamento e solo para a obtenção dos valores da força e potência na barra de tração e a potência exigida no motor do trator.

Os equipamentos para os quais o programa permite a previsão da força e potência na barra de tração e a potência que os mesmos requerem no motor do trator, nesta primeira etapa, são: subsolador, arado, escarificador, grade de discos e semeadoras.

Através da Norma ASAE – D497.4 (2003) são determinantes os seguintes parâmetros: textura do solo; velocidade de trabalho; largura de trabalho do equipamento ou número de linhas ou ferramentas; e profundidade de trabalho. O que pode ser verificado por meio da equação abaixo:

$$F_{bt} = F_i * [A + B * (S) + C * (S^2)] * W * T$$

Onde: F_{bt} = Força na barra de tração (N);

F = Parâmetro ajuste em função da textura do solo (valor tabelado);

i = relativo a textura do solo, 1 – solo argiloso; 2 – solo franco; 3 – solo arenoso;

A , B e C = parâmetro do equipamento (valor tabelado);

S = velocidade de trabalho (km/h);

W = largura de trabalho do equipamento (m) ou número de linhas ou ferramentas;

T = profundidade de trabalho (cm).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa computacional foi denominado “Força BT 2.0”. Ele apresenta uma interface de fácil compreensão tornando-o acessível e de utilização bastante simples.

Por meio de sua janela principal (Figura 1), podem ser selecionadas as opções de equipamentos agrícolas tais como: subsolador, arado, escarificador, grade de discos e semeadoras, para os quais serão executados os cálculos do esforço de tração, assim como a opção para calcular a força na barra de tração e potência na barra de tração e no motor (Figura 2).

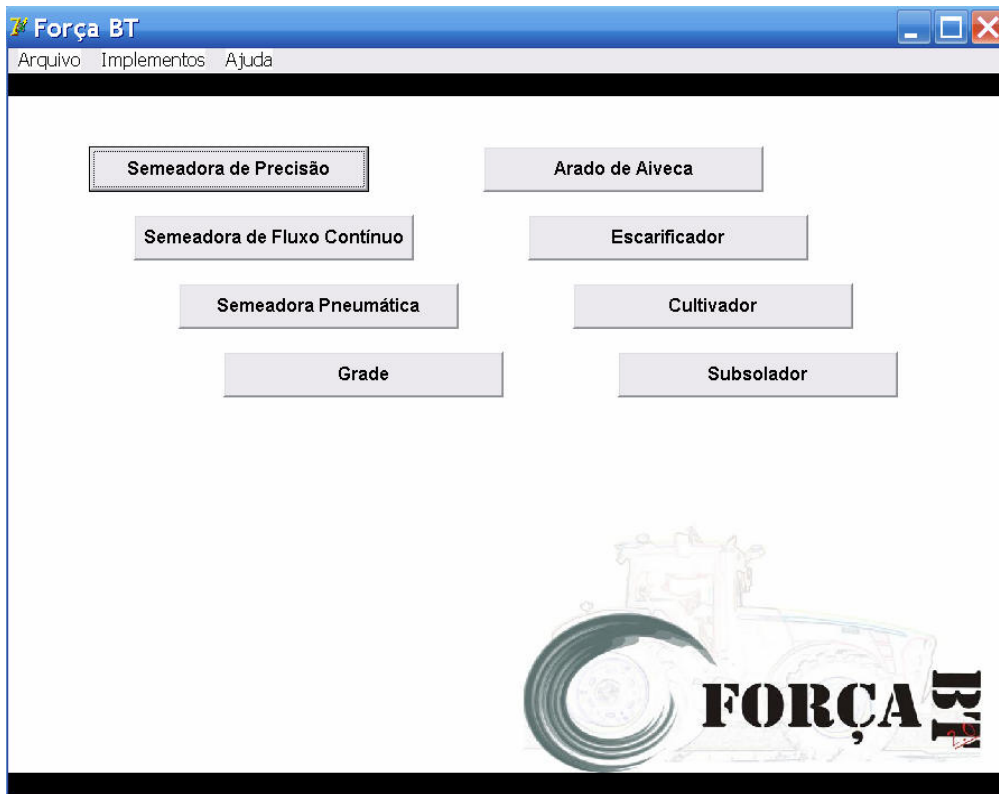


Figura 1. Janela principal do Programa *Força BT 2.0*.

Figura 2. Janela de resultados da equação utilizada no Programa *Força BT 2.0*.

Simulando um exemplo no programa “*Força BT 2.0*”, um escarificador com 7 hastes, largura da ponta de 50 mm, a uma velocidade de trabalho de $5,5 \text{ Km.h}^{-1}$ e uma profundidade de trabalho de 0,30 m em um solo argiloso, considerando-se a

condição da superfície do solo como sendo cultivado e um trator do tipo 4 x 2 com TDA, o esforço na barra de tração obtido será de 25347 N e a potência de 38,72 kW (52,65 CV), desta forma, baseando-se nas perdas de transmissão e do contato rodado-solo que influenciam na capacidade de tração do trator obtém-se a potência requerida no motor de 63,91 kW (86,90 CV).

Os resultados obtidos baseiam-se única e exclusivamente na interpretação da norma ASAE – D497.4 (2003) e os resultados podem variar dependendo do tipo de implemento, no caso do escarificador mais ou menos 25%.

Portanto, para um determinado implemento e tipo de solo, os resultados obtidos com o programa permitem uma escolha mais adequada da fonte de potência, o que leva a maior economia por meio de uma previsão de gastos mais acurada.

O programa mostrou-se ser uma ferramenta bastante útil para profissionais, acadêmicos e pesquisadores que necessitam dimensionar máquinas e implementos agrícolas e adequá-los às exigências e necessidades dos diferentes nichos do mercado.

4. CONCLUSÕES

O programa apresentou-se eficiente na determinação do parâmetro considerado de esforço na barra de tração, devendo, contudo, ser realizados testes práticos de campo para compensação e ajuste desses resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASAE. **American Society of Agricultural Engineers, ASAE standards 2003: standards engineering practices data.** San Joseph, 2003. (ASAE D497.4, ASAE D414.1, ASAE D477).
- BALASTREIRE, L. A.; **Máquinas Agrícola.** São Paulo, SP: Editora Manole LTDA, 1987.
- FERNANDES, H. C.; **Desenvolvimento de uma planilha eletrônica para a determinação da potência disponível na barra de tração de tratores agrícolas.** DEA – UFV, Viçosa – MG.
- FIELD, H.L.; SOLIE, J.B.; **Introduction to Agricultural Engineering Technology.** Stillwater, OK: Editora Springer Science+business, LLC, 2007.
- MIALHE, L.G. **Gerência de sistema tratorizado vs operação otimizada de tratores.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1991.
- LILJEDAHN, J.B.; CARLETON, W.M.; TURNQUIST, P.K.; SMITH, D.W. Traction. **In: Traction and their power units.** Connecticut: Avi Publish Company, n.2, 1995.
- MARQUES, T. A., SERRA G. E. **Programa multimídia para fabricação do açúcar cristal de cana-de-açúcar.** Depto. de Tecnologia de Alimentos - FEA/UNICAMP, Faculdade de Agronomia/UNOESTE, Scientia Agrícola.
- SAAD, O.; **Seleção do Equipamento Agrícola.** São Paulo, SP: Editora Nobel, 1983.