



SELEÇÃO DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

Evandro Chartuni Mantovani

1. INTRODUÇÃO

A seleção econômica de equipamentos agrícolas é um problema complexo por várias razões:

A maioria das propriedades agrícolas é de pequeno porte, com operações diversificadas, estando sujeitas a muitas condições específicas de local. Então cada propriedade agrícola tem que ser tratada como um problema especial. Sendo a produção agrícola sazonal, o equipamento fica necessariamente sem trabalhar a maior parte do tempo durante o ano. Também a maioria dos implementos agrícolas é operada por uma única fonte de potência, o trator; e uma mudança de combinação trator-implemento vai afetar todo o sistema. Conseqüentemente, o sistema completo de implementos tem que ser considerado.

A disponibilidade e a qualidade de mão-de-obra na fazenda, incluindo administração pessoal, são muito variadas.

Finalmente, uma característica que é largamente reconhecida mas difícil de ser analisada é a necessidade de se executarem as operações dentro de um período de tempo pré-estabelecido.

O problema de selecionar máquinas agrícolas eficientemente está condicionado ao ajustamento dos fatores de desempenho do implemento, disponibilidade de potência, mão-de-obra, tempo certo para realização das operações de campo e custos, até a obtenção de um resultado ótimo econômico.

2. FATORES A SEREM CONSIDERADOS NA SELEÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

a) Desempenho do implemento e tempo apropriado para realização das operações de campo.

A eficiência de qualquer equipamento agrícola é medida levando-se em consideração a execução do trabalho para o qual ele foi projetado, no tempo certo e a custo compatível com o sistema de produção.

O desempenho de equipamentos agrícolas, apropriadamente denominado de capacidade de trabalho das máquinas, é normalmente expresso em ha/h ou, no caso de colhedoras, em kg/ha.

Quando se fala em capacidade de trabalho dos conjuntos mecanizados, tem-se que considerar uma capacidade teórica e outra efetiva de execução de serviço.

A capacidade teórica de trabalho de um equipamento agrícola é a área que seria trabalhada se ele operasse continuamente durante o tempo total de serviço, à velocidade média de deslocamento e na largura operacional máxima.

A capacidade efetiva de serviço no campo, ou rendimento de trabalho de um equipamento agrícola é a área média que é realmente trabalhada pelo conjunto no tempo de trabalho. Esse rendimento efetivo é função da largura efetiva do equipamento, da velocidade com que o conjunto se desloca e do tempo total gasto para a execução do serviço.

A diferença entre a Capacidade Teórica (C_t) e a Efetiva (C_e) de serviço no campo é que na primeira, considera-se o tempo total de serviço como se fosse contínuo e na segunda, leva-se em conta um fator de campo, relacionado com as perdas de tempo (manobras nas extremidades, ajustagens e reparos do equipamento, paradas para desembuchar, remover obstáculos, descarregar produtos de colheita, etc). Os valores da Capacidade Teórica e Capacidade Efetiva são dados pelas seguintes equações:

$$C_t = \frac{V \times L}{10000}$$

$$C_e = C_t \times f$$

onde:

C_t = Capacidade teórica, ha/h

C_e = Capacidade efetiva, ha/h
 V = Velocidade de trabalho, m/h
 L = Largura de trabalho, m
 f = Fator de campo

São comumente usados os seguintes valores médios para fator de campo (f) e velocidade de trabalho (V):

	f (%)	V (km/h)
Arado	70 - 85	4 - 6
Grade	70 - 90	6 - 8
Semeadora e Adubadora	70 - 85	4 - 6
Cultivador	75 - 90	3 - 5
Colhedora Automotriz	60 - 75	4 - 6
Colhedora Acoplada ao Trator	70 - 80	4 - 6
Colhedora de Forragens	50 - 75	4 - 6
Espigadoras	55 - 70	4 - 6

b) Disponibilidade de potência

Tratores distribuem potência através da tomada de força, do sistema hidráulico e da barra de tração. Para um bom desempenho do trator três fatores devem ser considerados:

a. O trator não pode ter excesso de carga ou então falhas de componentes irão acontecer precocemente.

b. O implemento tem que ser tracionado a uma velocidade própria ou então o desempenho ótimo não poderá ser obtido.

c. Quanto mais solto ou macio for o terreno, maior será o consumo de potência por causa da alta resistência ao rolamento.

Para se conhecer a potência realmente exigida para tração de um implemento ou a potência disponível no trator, pode-se usar a seguinte fórmula:

$$P_t = \frac{F \times V}{75}$$

P_t = Potência disponível na barra de tração, cv

F = Força disponível na barra de tração, kgf

V = Velocidade de trabalho, m/s

Dos diferentes modos de expressar potência, a potência máxima na tomada de força é a mais comumente utilizada para designar ta-

manho de tratores. É importante saber quanto desta potência está disponível para tracionar implementos, o que é afetado pelas diferentes condições do solo.

Baseado em experiências práticas e em literatura, pode-se estimar também a potência disponível para tração em função das várias condições do solo e da potência na tomada de força, de acordo com a seguinte regra prática:

● Potência Máxima na Tomada de Força x 0,86 = Potência Máxima na Barra de Tração, para solo concretado.

● Potência Máxima na Tomada de Força x 0,86² = Potência Máxima na Barra de Tração, para solo firme.

● Potência Máxima na Tomada de Força x 0,86³ = Potência Disponível na Barra de Tração, para solo firme.

● Potência Máxima na Tomada de Força x 0,86⁴ = Potência Disponível na Barra de Tração, para solo cultivado.

● Potência Máxima na Tomada de Força x 0,86⁵ = Potência Disponível na Barra de Tração, para solo solto ou macio.

Se o trator não tiver especificações da potência máxima na tomada de força, usar em seu lugar a potência máxima do motor.

Nem sempre o trator oferece 100% da potência que lhe é atribuída, dadas as condições locais de trabalho, razão pela qual, ao resultado obtido, devem ser subtraídos valores dependentes de: altitude, temperatura do ar, declividade do terreno e condições do terreno.

c) Esforço resistente oferecido pelos implementos

Serão considerados, como exemplo, apenas os implementos arado e grade.

c.1. **Arado:** Para se calcular a resistência oferecida pelo arado pode-se usar a expressão:

$$R = R_s \times P \times L$$

R = Resistência oferecida pelo arado, kgf

R_s = Resistência específica do solo, kgf/dm²

P = Profundidade de trabalho, dm

L = Largura de corte do arado, dm

Resistência Específica dos Solos

Tipo de solo	kgf/dm ²
Arenoso	20 a 30
Franco Arenoso	20 a 45
Franco Siltoso	35 a 50
Franco Argiloso	40 a 60
Argiloso	50 a 80
Argila	80 a 100
Argila de Alta Atividade	100 a 125

c.2. Grade

A resistência oferecida pela grade varia muito com o tipo da grade e a regulagem do ângulo de trabalho, mas em termos médios, podem ser adotados os seguintes valores por metro de largura de ataque:

Grade de Disco, simples	60-195 kgf/m
Grade de Disco, dupla	120-240 kgf/m
Grade de Dente fixo	45- 90 kgf/m
Grade de Dentes de mola	112-225 kgf/m

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do resultado obtido para o cálculo da força disponível na barra de tração do trator, deve-se subtrair 10 a 15%, como medida de segurança. Do mesmo modo, podem-se acrescentar 10 a 15% ao esforço solicitado pelo arado ou pela grade. Na maioria das vezes, o dimensionamento do trator é feito em função dos implementos de preparo de solo, os quais exigem maior potência, ficando o trator, às vezes, superdimensionado para outros implementos.

Após uma análise completa dos dados, a decisão para seleção dos equipamentos agrícolas poderá ser feita seguindo critérios como por exemplo: disponibilidade de assistência técnica, adaptabilidade para o equipamento, facilidade de operação, confiabilidade do fabricante e do revendedor da máquina e preço do equipamento.

É importante mencionar que a seleção do tamanho do equipamento agrícola tem que ser necessariamente baseada em desempenho e custo antecipados. Como estes valores futuros são geralmente desconhecidos, a seleção tem que ser feita de modo que se tenha uma visão liberal ou flexível em relação a determinadas relações entre as variáveis pertinentes. Algumas das relações rígidas têm que ser relaxadas, tendo em vista o interesse de se chegar a um método geral e que funcione para a seleção. Baseado nesta filosofia, uma análise de custo dos equipamentos selecionados e uma avaliação da contribuição deste custo para o custo de produção serão bastante úteis para uma decisão final.