

ESFORÇO TRATÓRIO REQUERIDO POR QUATRO ARADOS NO PREPARO DO SOLO

Antônio J. da Silva MACIEL¹, Walter BOLLER², Carlos A. GAMERO³,
Antonio GABRIEL FILHO^{4,5}

RESUMO: Por ser considerada a operação de maior demanda energética e de tempo, a utilização de arados no preparo primário do solo é um dos referenciais para a escolha da potência de um trator. Em Terra Roxa Estruturada, localizada na Fazenda Experimental Lageado, Botucatu, SP, determinou-se variáveis operacionais com quatro tipos de arados, sendo três de aivecas (aiveca lisa, aiveca recortada e aiveca simétrica) e um de disco esférico com bordo liso. Avaliou-se a velocidade de deslocamento, força de tração, potência na barra de tração, força e potência específicas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis repetições. O arado de aiveca simétrica apresentou menor velocidade de deslocamento, maior força de tração e força específica do que os demais. Os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si quanto à área de solo mobilizada.

PALAVRAS-CHAVE: Arados, preparo do solo, potência, área mobilizada

ABSTRACT: Because primary soil tillage is considered the highest energy and time demanding operation, plowing is one of the references for selection of tractor power. In a Terra Roxa Estruturada soil at the Fazenda Experimental Lageado, Botucatu, SP, operational variables were determined using four types of plows: Three moldboard plows (usual moldboard, special notched moldboard, and square plow), and one diskplow. Travelspeed, drawforce, drawbar power demand, and both specific force and power were evaluated. An experimental design of randomized blocles with six replications was used. The square plow presented lower travelspeed, both greater drawforce and specific force, than the other ones. There was no statistical difference between treatments regarding mobilized soil area.

KEYWORDS: Plows, soil tillage, power, mobilized area

INTRODUÇÃO: O preparo primário do solo é uma das primeiras operações a ser realizada na produção agrícola, tendo entre outros objetivos, proporcionar condicionamento do solo, bem como bom ambiente às plantas. No entanto, se não for executado com critérios, pode comprometer todas as operações subsequentes. Vários tipos de arados estão disponíveis ou são lançados anualmente no mercado, tornando difícil ao agricultor a escolha daquele que lhe

¹Professor Assistente Doutor, Departamento de Máquinas Agrícolas, Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas - FEAGRI/UNICAMP, Campinas, SP.

²Professor Titular, Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Agronomia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS.

³Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônomicas (FCA), UNESP, Botucatu-SP.

⁴Professor assistente, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Marechal Cândido Rondon, PR.

⁵Aluno de Doutorado do Curso PG Energia na Agricultura, FCA/ UNESP, Botucatu-SP.

forneça melhor desempenho operacional. Além disso, em função das diferentes formas geométricas de seus órgãos ativos e de sua mobilidade, os diferentes modelos podem influenciar a força de tração e a potência requerida por área mobilizada de solo, que, por sua vez, podem influenciar desde a escolha da potência do motor de um trator até o consumo de combustível, fatores essenciais considerando-se que o preparo primário do solo é uma das operações mais dispendiosas em termos de custos de potência e de combustível em uma atividade agrícola. Os objetivos gerais deste experimento foram, portanto, comparar quatro tipos de arados quanto à força e potência exigidas, assim como a área mobilizada do solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrônomicas da Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo, em um solo classificado por Carvalho et al. (1983) como Terra Roxa Estruturada, com relevo plano. Por ocasião do preparo do solo, o teor médio de umidade do solo foi de 291,8g/kg na camada de 0-30cm. Os tratamentos constituíram-se de quatro tipos de arados: (AL) arado de três aivecas helicoidais lisas fixas, espaçadas em 0,88m, relha de 0,35m, da marca Super Tatu, modelo AAH3, com massa aproximada de 400kg, e largura máxima de corte de 1,35m; (AR) arado de três aivecas helicoidais recortas fixas, espaçadas em 0,71m, relha de 0,35m, da marca Sans, com massa aproximada de 500kg; (AS) arado de três aivecas simétricas reversíveis espaçadas em 0,71m, da marca Super Tatu, modelo ARR3, com massa aproximada de 1082kg, largura máxima de corte de 1,35m e (DL) arado reversível de quatro discos com diâmetro de 0,762m, espaçados em 0,610m, largura de corte de até 1,30m e massa de 810kg, marca Jan modelo AR-430. O esquema experimental utilizado foi de blocos casualizados, com seis repetições, parcelas de 350m² (50 metros de comprimento por 7 metros de largura). Quando o teste F mostrou-se significativo, comparou-se as médias pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%. Avaliou-se a velocidade de deslocamento, as forças de tração e específica, as potências na barra de tração e específica e a área de solo mobilizada. Para a obtenção dos dados de força de tração utilizou-se de um comboio composto por um trator tracionador de 90,4 kW e de um trator tracionado, onde foram acoplados os arados. Os tratores foram unidos entre si por um cambão, onde se instalou uma célula de carga que se interligava a um condicionador de sinais, com painel digital, cronômetro e registrador de força integrada. Para todos os arados utilizou-se a mesma marcha e rotação do motor do trator acionador. A área do solo mobilizada pelos arados foi avaliada através de um perfilômetro de 3,60m de comprimento, conforme descrito por Lanças (1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 1, onde se observa menores valores para a velocidade de deslocamento no arado de aivecas simétricas em relação aos demais. Esta menor velocidade de deslocamento pode estar associada com maiores patinamentos do trator devido ao maior esforço de tração exigido pelo implemento (Barger et al., 1966 e Silva, 1992). Os valores de força de tração, potência e força específica foram maiores para o AS em relação aos demais. Para AR e AL estes valores não diferiram entre si, mas foram maiores que no DI. O arado de discos foi o implemento que exigiu menor esforço de tração provavelmente porque o movimento de rotação de seus órgãos ativos facilitou o corte e elevação das leivas de solo. A potência específica foi maior para o AS, cujos valores encontrados foram significativamente superiores aos obtidos no AL e DI, que não diferiram entre si. Para o AR os valores obtidos foram significativamente iguais do AS e AL, diferindo do DI.

CONCLUSÕES: Para as condições em que foi realizado o ensaio e para áreas de solo mobilizada estatisticamente semelhantes, menores valores de força e potência específicas foram obtidos para o arado de disco esférico de bordo liso e os maiores para o arado de aiveca simétrica. Os arados de aivecas recortadas e aivecas lisas tiveram valores intermediários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARGER, E.L., LILJEDAHN, J.B., CARLETON, W.M., MCKIBBEN, E.G. **Tratores e seus motores.** São Paulo: Edgard Blücher, 1966. 398p.

CARVALHO, W.A., ESPÍNDOLA, C.R., PACCOLA, A.A. Levantamento de Solos da Fazenda Lageado Estação Experimental "Presidente Médici". **Bol. Cient. Fac. Ciên. Agron.** UNESP, Botucatu, n.1, 94p. 1983.

LANÇAS, K.P. **Subsolador: desempenho em função de formas geométricas de hastes, tipos de ponteiros e velocidades de deslocamento.** Botucatu : UNESP, 1987. 112p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, - Área de Concentração Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1987.

SILVA, J.G. **Ordens de gradagem e sistemas de aração do solo: desempenho operacional, alterações na camada mobilizada e respostas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).** Botucatu : UNESP, 1992. 180p. Tese (Doutorado em Agronomia, - Área de Concentração Energia na Agricultura)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1992.

Tabela 1. Velocidade de deslocamento, forças na barra de tração e específica, potências e área mobilizada em quatro tipos de arados.*

Arados	Velocidade km/h	Força N	Potência kW	Área mobilizada cm ²	Força específica N/cm ²	Potência específica kW/cm ²
AS	2,95 b	360,4 a	29,53 a	4300 a	8,40 a	6,89 a
AR	3,23 a	267,7 b	24,00 b	3946 a	6,89 b	6,13 ab
AL	3,18 a	262,8 b	23,23 b	4017 a	6,65 b	5,88 bc
DI	3,27 a	234,9 c	21,34 c	4220 a	5,57 c	5,06 c

*Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, ao nível de 5%.