



ESTUDO DO ESFORÇO DE TRAÇÃO EM LINHA DE SEMEADORAS ADUBADORAS DE PLANTIO DIRETO¹

**TROGER, Henrique Carlos Hadler²; MORAIS, Cesar Silva de³; REIS, Ângelo Vieira dos⁴;
MACHADO, Antônio Lilles Tavares⁴; MACHADO, Roberto Lilles Tavares⁴; BISOGNIN, André⁵;**

(1) Trabalho financiado com verbas do Edital 036/2007 do CNPq

(2) Mestrando PPGSPAF – FAEM- UFPel

Email: htroger@ifsul.edu.br

(3) Acadêmico de Engenharia Agrícola (Bolsista PIBIC-CNPq)

(4) Professor Adjunto – DER – FAEM – UFPEL

(5) Mestrando PPGEA – UFSM

Campus Universitário - Caixa Postal, 354 - CEP 96010-900- Pelotas/RS.

1 – INTRODUÇÃO

O ato de semear e adubar visa a se colocar, no solo, certa quantidade de sementes e adubo, de maneira que a cultura implantada apresente as melhores condições de desenvolvimento e produção. As semeadoras-adubadoras são as máquinas utilizadas para executar essas operações (MACHADO et al. 2005). Segundo esses autores as principais funções dessas máquinas são dosar as sementes, abrir o sulco de semeadura, depositar as sementes no fundo do sulco e cobri-las com uma camada de solo.

O mecanismo sulcador é responsável pelo corte da palha (plantio direto) e pela abertura do sulco para deposição de sementes e fertilizante. Por esta razão, esses são os principais consumidores de energia na semeadora.

Segundo MACHADO et al. (2007), que pesquisaram 32 trabalhos científicos publicados no País entre 1999 e 2006, a potência requerida para tracionar apenas uma linha de semeadora-adubadora de plantio direto pode chegar a 6,1 kW (8,2 cv). Este dado refere-se a máquinas destinadas às médias e às grandes áreas, tracionadas por tratores com mais de 37 kW (50 cv) de potência no motor. Em relação à tração animal, um cavalo mestiço bretão leve desenvolve uma potência média de 2,2 kW (3,0 cv) (MIALHE, 1980).

As semeadoras-adubadoras de tração animal utilizam mecanismos sulcadores semelhantes aos das grandes máquinas. Devido à limitação de potência das fontes de tração animal e de tração mecânica de baixa potência é importante a seleção de sulcadores que demandem menores esforços para abertura do sulco de semeadura. Definindo-se o tipo de sulcador mais adequado às semeadoras-adubadoras de baixa potência, será possível projetar máquinas mais eficientes sob os pontos de vista econômico e energético, tendo reflexos positivos nos sistemas de produção agrícola familiar.

Este trabalho tem por objetivo a identificação dentre os tipos e combinações de

sulcadores, mais empregados nas linhas de semeadoras-adubadoras de plantio direto, os que demandam menores esforços de tração para execução dessas operações.

2 – METODOLOGIA

Desenvolveu-se um estudo sobre dispositivos sulcadores de sementes e adubo das semeadoras adubadoras, buscando informações sobre os esforços de tração. Esse levantamento utilizou a produção de pesquisadores brasileiros na forma de artigos científicos, livros, teses e dissertações. A limitação do escopo da pesquisa aos trabalhos nacionais deve-se apenas ao grande avanço do País no que se refere a essas máquinas e ao fato das condições operacionais nos campos brasileiros serem consideradas bastante severas em relação a outros países.

Na apresentação dos resultados, dividiram-se os sulcadores em dois tipos (haste e disco) para que pudessem ser comparados. Para análise da combinação nas linhas, foram agrupados dois tipos de sulcadores, de discos para adubo e também para sementes (D.D. + D.D.) e sulcadores de haste para adubo e disco para sementes (Haste + D.D.). Os valores apresentados correspondem a uma média simples dos esforços de tração obtidos pela revisão bibliográfica. Foram selecionados sete trabalhos sobre sulcadores do tipo haste, sete do tipo disco, quatro da combinação disco e disco e oito da combinação haste e disco, publicados entre os anos de 1990 a 2008. Não foi possível o estudo com o mesmo número de trabalhos em virtude da dificuldade de padronização das informações na metodologia dos mesmos.

Foram feitas comparações em porcentagem das médias, além do cálculo dos coeficientes de variação entre os resultados encontrados, tanto para os sulcadores como para as combinações nas linhas.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 podemos observar que os resultados dos esforços mínimo e máximo de tração dos sulcadores do tipo disco e haste concordam com os dados obtidos com a maioria dos autores. Silva e Benez. (2005) observaram um aumento de 97% na demanda de força pela haste, em relação ao sulcador tipo disco duplo. Afirmam que os sulcadores do tipo haste demandam maior esforço de tração e requerem maior demanda energética na linha de semeadura. Santos Júnior, F.L. et al. (2000), citam que o sulcador tipo facão apresentou uma demanda de força na barra 69% maior, se comparada com o uso da combinação de sulcadores tipo disco duplo defasados, atribuindo este fato a maior profundidade de trabalho obtida nos primeiros. Cepik et al. (2003), avaliando a demanda de tração na haste sulcadora de adubo, citaram que houve acréscimo significativo na força de tração, em função do aumento da profundidade de trabalho. Silva, et al. (2006) verificaram que a demanda de força na barra de tração apresentou o maior valor para sulcador tipo haste. De acordo com Almeida (1999), os sulcadores do tipo disco duplo defasado, promovem a abertura de sulcos com menor esforço de tração, quando comparados com os do tipo facão ou haste.

Em relação especificamente aos sulcadores, a demanda mínima e máxima de tração do sulcador do tipo disco é menor que o de haste. Contudo, dentre os sulcadores analisados, o do tipo disco demandou uma força média superior aos sulcadores tipo haste, diferente do que os autores citados relatam. Provavelmente

esse resultado possa ter ocorrido, tendo em vista que os experimentos não foram realizados nas mesmas condições.

Embora os autores afirmem que os esforços de tração nas linhas de semeadura que apresentam sulcadores do tipo haste, sejam maiores que os do tipo disco, é importante uma análise dessa variação na tentativa de quantificar o consumo energético mínimo, médio e máximo de cada tipo.

Na análise de demanda de força de tração sobre a linha de semeadura, a combinação (D.D. + D.D.) apresenta-se bastante adequada a semeadoras adubadoras de baixa potência, se comparada com os valores de demanda média de força, da linha dotada da combinação de sulcadores (Haste + D.D.), havendo contudo, em sistema de plantio direto, outros aspectos a considerar, como a compactação superficial do solo e o tipo de cobertura vegetal empregada. A diferença obtida entre os esforços de tração mínimo e máximo nos sulcadores de disco duplo (776,9%), nos sulcadores de haste (1.588,6%), nas linhas compostas por combinação D.D. + D.D. (620,3%) e combinação Haste + D.D. (1.063,2) devem-se as diferentes formas de condução dos ensaios por parte dos autores, além de diferenças relativas ao tipo de solo, quantidade de palhada e condições do solo, como teor de água e a resistência à penetração. O fato da demanda de força média, para sulcadores tipo disco duplo, ser superior a demanda de força média para a linha composta por sulcadores (D.D. + D.D.), deve-se provavelmente, a diversidade de formas de condução dos ensaios, em termos de velocidade de deslocamento, profundidade de atuação dos elementos rompedores além de outras, supra citadas, que envolvem características de solo e quantidade de massa seca.

Tabela 1: Força média de tração e coeficiente de variação para os dois grupos de sulcadores, pesquisados na bibliografia.

| Grupo sulcadores | Força (N) | | | C.V. (%) |
|----------------------|-------------|----------|----------|------------|
| | Mínima | Média | Máxima | |
| Haste | 308,00 | 1.278,97 | 2.701,00 | 58,47 |
| Disco | 143,00 | 1.458,03 | 2.414,73 | 46,86 |
| Linha (D.D. + Haste) | 374,80 | 2.483,81 | 4.360,00 | 59,02 |
| Linha (D.D. + D.D.) | 270,00 | 1.219,00 | 1.945,00 | 67,71 |

4 – CONCLUSÕES

Os sulcadores tipo disco demandaram uma força média 11,8% maior quando comparado ao tipo haste. A mesma análise sobre a linha de semeadura, dotada da combinação Haste para adubo e discos duplos para semente, apresentou uma demanda de força média 124,1% superior a média da linha de semeadura dotada da combinação disco duplo para adubo e disco duplo para semente.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. A. ; SILVA, J. G. da . **Desempenho operacional de uma semeadora-adubadora à tração animal, com diferentes sistemas de sulcadores, regulagens de disco de corte e coberturas mortas, no plantio direto do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.)**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 29, n. 2, p. 73-79, 1999.
 CEPIK, C.T.C.; LEVIEN, R.; TREIN, C.R. – **Patinagem do trator e demanda de**

tração em função da profundidade de atuação das hastes sulcadoras de adubo e doses de resíduos sobre o solo, na semeadura direta de milho. – XXXII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – 28 de julho a 01 de agosto de 2003 – Goiânia – GO.

SANTOS JÚNIOR, F.L.; Silva, S. de L.; Modolo, A.J.; Silveira, J.C.M.; Mercante, E. – **Requerimento de força de tração solicitada por uma semeadora com diferentes mecanismos sulcadores.** – XXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – 4 a 7 de julho de 2000 – Fortaleza – Ceará.

MACHADO, A.L. T., REIS, Â.V. dos, MORAES, M.L.B. de, ALONÇO, A. dos S.; **Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais.** Pelotas: Ed. Universitária UFPel, v.1. p.253, 2005,.

MACHADO, R. L. T.; FERREIRA; M. F. P.; MACHADO, A. L. T.; REIS, Â. V. dos, MIALHE, L. G. **Máquinas motoras na agricultura.** v.1. S. Paulo: EPU/EDUSP, 1980. 189p.

SILVA, P.R.A.; BENEZ, S.H.; NUNES, G.C.; SEKI, A.S.; MHAL, D.; RODRIGUES, J.G.L. – **Força de tração na barra e consumo de combustível de uma semeadora adubadora de plantio direto em função do mecanismo sulcador.** – XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – 31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB.