Divulgação

Estudo avalia hastes sulcadoras utilizadas no plantio direto no Brasil

Ângulo ideal

A introdução e consolidação do sistema de semeadura direta resultaram em muitas alterações nas máquinas para semeadura, principalmente quanto a sua concepção e utilização. As semeadoras utilizadas em plantio direto eram compostas basicamente por um disco de corte de palha e por um conjunto de dois sulcadores de discos duplos, o primeiro para deposição de fertilizante e o segundo para deposição de sementes.

Em função da tendência natural à acomodação da superfície dos solos na semeadura direta e da ocorrência de compactação nos solos argilosos, notadamente quando manejados com teores inadequados de água, em conseqüência do curto período disponível entre a colheita de uma cultura e a semeadura subseqüente, passou-se a empregar as hastes como sulcadores de fertilizantes nas semeadoras diretas.

As hastes, também chamadas de facões, são ferramentas planas com superfícies de formatos variados e ponteiras na extremidade, cuja função é cortar e penetrar no solo. Apresentam maiores capacidades de penetração no solo em relação aos discos duplos. Assim, em algumas regiões, o uso de sulcadores do tipo haste nas semeadoras diretas tem se generalizado, como alternativa para rom-

IAPAR

Haste com ângulo de 20 graus e ponteira de 22 mm de espessura pode representar uma redução de 50% na ponteira requerida

"Com a racionalização da escolha da profundidade de trabalho, pode-se economizar potência do trator e, portanto, combustível"

per a compactação superficial dos solos, o que se constitui em uma das principais restrições para a expansão do sistema. Destaca-se que, quando utilizada adequadamente, a rotação de culturas com plantas de cobertura como o nabo pivotante, a aveia, centeio e milheto, dentre outras, aumenta a porosidade do solo e permite o uso de discos duplos ou simples na abertura de sulco ao invés de hastes sulcadoras.

A maior profundidade de trabalho das hastes em relação aos discos duplos causa mobilização mais intensa de solo e exige maiores esforços de tração e potência dos tratores. Deve ser considerado, ainda, que a demanda de tração depende das variáveis do solo (umidade, textura etc) e a profundidade de penetração da haste depende do ângulo de ataque da ponteira, o que determina a intensidade de força vertical, no sentido para cima. De modo geral, o aumento da profundidade de operação de uma haste resulta, também, no aumento das forças vertical e horizontal atuantes.

Força de tração requerida por diferentes modelos de hastes comerciais (HC) e pelo modelo desenvolvido pela Área de Engenharia Agrícola do IAPAR. IAPAR, Londrina-PR, 2002

QUADRO 1

	Força média	Potência máxima motor em 9 linhas		
	kgf	cv	redução (cv)	% redução
HC1	121,8	81	27	50
HC2	102,6	73	19	35
HC 3	111,1	73	19	34
HC 4	104,3	75	21	39
HC 5	101,7	66	12	22
HC 6	102,0	69	15	27
HC 7	108,1	68	14	25
Haste IAPAR	88,5	54	-	-

A operação de semeadura com hastes no plantio direto pode apresentar, ainda, deficiências quanto à cobertura e compactação de solo sobre as sementes. As hastes mais largas abrem demasiadamente o sulco, reduzindo a cobertura morta sobre o terreno e prejudicando a implantação das culturas em função de maiores perdas de água por evaporação. As mais estreitas apresentam sulcos menores e com mais palha na linha.

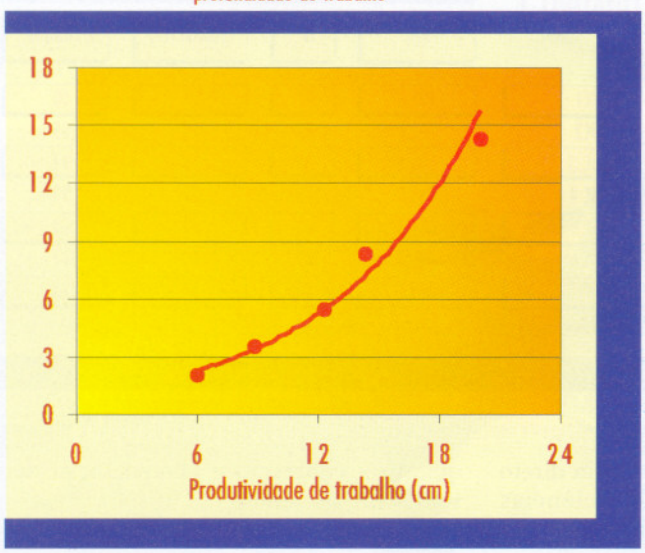
IAPAR

Haste mais estreita garante melhor cobertura morta e menor perda de água do solo

No entanto, no trabalho com hastes, em função da maior profundidade de trabalho, os efeitos da deficiência de água para germinação e emergência de plantas são menores durante veranicos, como constatou-se em propriedades acompanhadas pelo IAPAR e ITAIPU BINACIONAL, onde lavouras semeadas com hastes sulcadoras tiveram emergência de plantas superior à semeadura com discos duplos. Assim, a implantação de uma lavoura com semeadora com discos duplos apresenta muitos riscos nos solos com textura muito argilosa, pois, devido à grande resistência destes solos, os discos não conseguem aprofundar mais do que 6 cm e as sementes ficam muito próximas do fertilizante. Além disto, os dis-

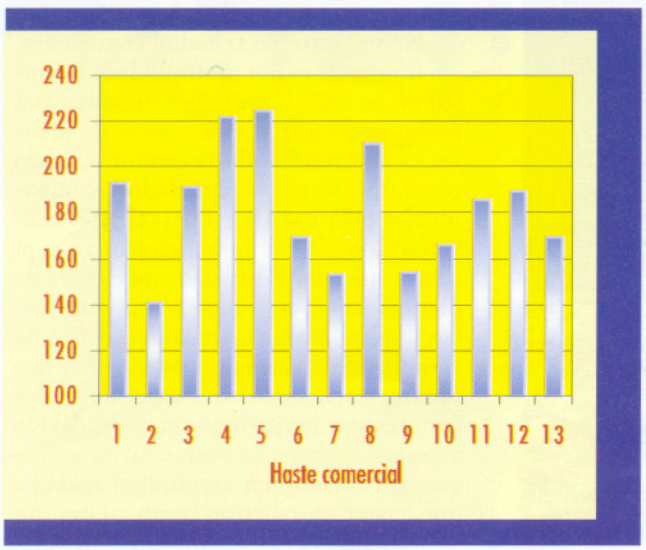
"As hastes, também chamadas de facões, são ferramentas planas com superfícies de formatos variados e ponteiras na extremidade, cuja função é cortar e penetrar no solo"

FIG. 01 - Potência no motor por haste, em função da profundidade de trabalho



IAPAR, Londrina-PR, 2002

FIG. 02 - Força de tração requerida por 13 modelos de hastes comerciais de semeadoras-adubadoras de plantio direto



IAPAR, Londrina-PR, 2002

ocorreram aumentos na força de tração de 170 para 465 kgf (aproximadamente 180%), o que representa cerca de 5,4 cv e 14,3 cv no motor por haste, respectivamente, conforme pode ser observado na Figura 1.

Estes resultados reforçam a recomendação de primeiramente se identificar a profundidade da camada compactada e, posteriormente, selecionar-se a profundidade de trabalho da semeadora-adubadora, o que representa um melhor conhecimento do terreno a ser semeado. Assim, com a racionalização da escolha da profundidade de trabalho, pode-se economizar potência do trator e, portanto, combustível.

O aumento da demanda de potência em conseqüência do aumento da profundidade leva à necessidade da adoção da rotação de culturas e adubos verdes, como método de manejo cultural e biológico do solo, reduzindo os custos de produção.

Implica, também, na necessidade das semeadoras-adubadoras terem opções de regulagem das hastes quanto à profundidade de trabalho. Deve ser considerado, ainda, que as hastes semeadoras-adubadoras são desenvolvidas para operação até 15 cm de profundidade.

Outro estudo desenvolvido pela Área de Engenharia Agrícola do IAPAR avaliou a força e potência requeridas por 13 modelos de hastes comerciais, trabalhando em uma mesma profundidade (Figura 2), sendo observadas diferenças de até 60% na força, a qual variou entre 140 e 225 kgf. Tal variação é função, principalmente, do projeto da haste, do ângulo de ataque da ponteira, do formato da haste e da largura da ponteira da haste, que neste estudo variou entre 13 e 41 mm.

Considerando-se que a geometria da haste afetou a força e a potência requeridas de tração, foram realizados estudos posteriores considerando-se diferentes ângulos de ataque em relação ao solo e diferentes espessuras da ponteira da haste.

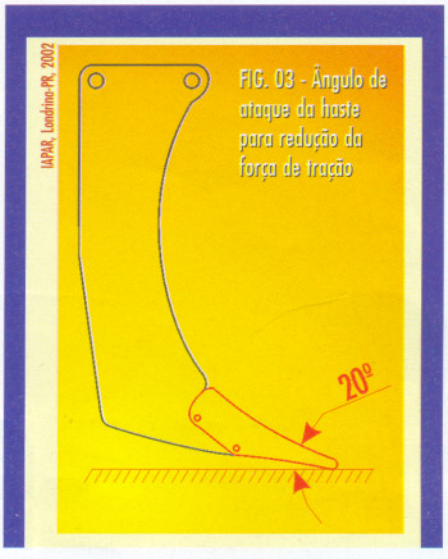
Concluiu-se que o uso de hastes com formato parabólico, ângulo de ataque em torno de 20 graus (Figura 3) e espessura máxima da ponteira de 22 mm podem representar até 50% de redução na potência requerida de tração de uma semeadora-adubadora de plantio direto com 9 linhas, como pode ser observado no Quadro 1. Neste caso, a redução de 50% na potência significou uma redução máxima de 27 cv na potência no motor.

Rubens Siqueira,
Ruy Casão Junior e
Augusto Guilherme de Araújo,
Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR)

cos apresentam maior exigência de manutenção e são mais caros.

Com o objetivo de avaliar hastes sulcadoras de semeadoras-adubadoras de plantio direto, foram conduzidos pelo IAPAR, em Londrina-PR, em parceria com o PRONAF e a ITAIPU BINACIONAL, experimentos num Latossolo Roxo distrófico, com teor de argila de 68%, em diferentes teores de água no solo, profundidades de trabalho e diferentes modelos de hastes comerciais. Procurou-se determinar, para cada condição de trabalho, a mobilização do solo e o comportamento energético de modelos de hastes sulcadoras.

Verificou-se que, por exemplo, aumentando a profundidade de 12 para 20 cm,



IAPAR, Londrina-PR, 2002

FIG. 03 - Ângulo de ataque da haste para redução da força de tração

IAPAR

Modelo desenvolvido pelo IAPAR