

# DESENVOLVIMENTO DE UM ESCARIFACADOR PARA TRATORES DE BAIXA POTÊNCIA “EMA -IAPAR”<sup>1</sup>

Paulo Roberto Abreu de FIGUEIREDO<sup>2</sup>

**RESUMO :** O desenvolvimento de um escarificador com baixa exigência de potência aparece como principal prioridade nas demandas levantadas entre os produtores de soja e trigo. O objetivo desse projeto foi desenvolver um escarificador para tratores de baixa potência , cuja demanda originou-se no levantamento das prioridades de pesquisa em mecanização agrícola para o Estado do Paraná. O projeto buscou através da variação da geometria das hastes e ponteiros, reduzir a força de tração. O resultado encontrado foi atingido através da haste escarificadora EMA-IAPAR, com uma geometria inovadora, apresentando uma redução de força de tração de cinquenta por cento em relação a uma haste padrão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escarificador, força de tração, projeto de máquina, preparo mínimo

**ABSTRACT:** The development of a chisel plow equipment with low specific draft force appears as the main demand for a significant amount of soybean and wheat farmers. The objective of this work was to develop a chisel for low power tractors, whose demand was born from the research priority survey in agricultural mechanization for the State of Paraná. The work results was a new of a new chisel shank and tine design called EMA-IAPAR which presented a fifty reduction in the specific draft force as compared with standart shank chisel plow.

**KEYWORDS:** Chisel plow, draft force, machine design, minimum tillage

**INTRODUÇÃO:** O uso de escarificadores nas regiões norte e oeste do Estado do Paraná, notadamente para a culturas de soja e trigo já vem sendo utilizada por cerca de 50% dos produtores Casão Jr. et al. (1991). A partir do início da década de 80 em decorrência de problemas estruturais da sua economia o setor agrícola brasileiro se vê diante de uma brutal redução da aquisição de máquinas e implementos agrícolas. A consequência disto é percebida nos anos seguintes pelo envelhecimento do parque de máquinas. A necessidade de se viabilizar a utilização do escarificador como uma alternativa para redução do processo erosivo com redução da força de tração foi o objetivo principal deste trabalho, isto é, desenvolver um escarificador com baixa exigência de força de tração para atender aos agricultores classificados como produtores familiares. Todavia, Casão Jr. et al. (1991) relata que a frota dos tratores desses produtores já atingia uma idade média de 10 anos e a maior parte desses tratores encontravam-se na faixa de 60 c.v. Portanto, insuficientes para tracionar os escarificadores existentes no mercado, considerando o solo argiloso onde o implemento é mais usado e o modo de utilização dos agricultores, quase sempre em profundidades acima da necessária para realização de um bom trabalho. Em levantamento realizado a partir de dados

---

<sup>1</sup>Projeto de pesquisa do Instit. Agron. do Paraná-IAPAR. Financiado pelo programa Paraná Rural/Banco Mundial-BIRD. Atividade n<sup>o</sup>. 31 Desenvolvimento de tecnologias de engenharia agrícola apropriadas às pequenas e médias propriedades rurais.

<sup>2</sup>M.S. em Máquinas Agrícolas, Área de Engenharia Agrícola, Instituto Agronômico do Paraná, CEP 86001-970, Londrina-PR, Fone (043) 326-1525, Fax (043) 326-7868.

obtidos pelo CENEA (1988), observou-se que os tratores, com potência no motor de 61 c.v. , tem disponível na barra de tração em média 21 KN de força. Figueiredo (1994), em trabalho conduzido num Latossolo Roxo, registrou para quatro tipos diferentes de hastes, três delas comerciais, uma média de 6 KN de força de tração para cada haste. Isto significa que para se viabilizar um escarificador para tratores na faixa de 60 c.v. a exigência de força de tração deveria ser reduzida em 30%.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Construiu-se e avaliou-se, com auxílio de um carro dinamométrico instrumentado Figueiredo (1995), um significativo número de hastes e ponteiros. Avaliadas em conjunto com as hastes comerciais ou ensaiadas isoladamente afim de se encontrar uma geometria que apresentasse maior área mobilizada por força exigida, Figueiredo (1994). Os trabalhos foram conduzidos num latossolo roxo onde se registrou as características mecânicas Figueiredo (1996), e físicas do solo.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A concepção da haste denominada EMA-IAPAR (Escarificador Multiuso Agrícola) mostrada na Figura 1, teve origem no objetivo de se ampliar o trabalho de uma única haste procurando ao mesmo tempo evitar a solução convencional do aumento da largura da ponteira, adição de asas ou criar uma dupla paraplow. As soluções convencionais verificadas em ensaios no decorrer dos trabalhos proporcionam aumento da área mobilizada, porém, invariavelmente também apresentavam proporcional aumento da força de tração. Nas observações dos trabalhos de campo formulou-se a hipótese de que se duas ponteiros trabalhassem em complementaridade, isto é, o efeito de uma pudesse aproveitar o efeito da outra haveria possibilidade de se encontrar uma condição tal que, a área mobilizada fosse máxima e a força exigida cairia na medida do efeito dessa interação. Pela hipótese, a interação ocorreria se fosse encontrada a geometria, distância entre as derivações laterais e dimensões adequadas, de tal forma que uma pudesse simultaneamente aproveitar o efeito da outra sem que o efeito causado pelo atrito ou adesão do solo sobre as derivações laterais, fosse igual ou maior que o efeito buscado com interação. Trabalhos com objetivos semelhantes de interação dos efeitos causado por outras hastes, foram realizados por Godwin et al. (1984), Mckyes (1985) e Figueiredo & Magalhães (1992). Trabalhando com diferentes profundidades das hastes dianteiras, estes estudos buscaram aumentar a eficiência do conjunto. Com base nos dados disponíveis de profundidade de trabalho e condições de trabalho dos solos foi desenvolvida a Haste Escarificadora EMA- IAPAR que equipa o escarificador para tratores de baixa potência. Os ensaios de campo comprovam a hipótese formulada, isto é, além de proporcionar maior área mobilizada pela ação das ponteiros, que se assemelha na forma a um pé de ema, o efeito da interação agiu como o esperado e reduziu significativamente o esforço de tração. A resistência específica chegou a atingir nos ensaios de campo uma redução de 50 por cento em relação a haste utilizada como padrão de comparação. A concepção da haste exige que as ponteiros trabalhem submersas no solo. Isto faz com que a haste necessite de apenas um disco de corte para evitar os embuchamentos causados pela presença da palhada. Como consequência, pode-se desenhar um chassi mais leve com capacidade de portar três hastes e três discos de corte. Esta configuração permite que a ação do implemento no solo seja mais conservacionista uma vez que os intervalos entre as hastes. Isto faz com que uma maior quantidade de palha permaneça sobre o solo intacta. Além, da economia de material que resulta no barateamento do implemento como um todo.

**CONCLUSÕES:** O projeto do escarificador atingiu os objetivos propostos, apresentando uma solução final compatível com nível de resposta esperado: pela baixa resistência específica apresentada; pela qualidade do trabalho mais conservacionista, pela maior área de

solo mobilizada com menor corte da vegetação. A redução significativa da força específica de tração pode resultar numa economia de combustível dez milhões de reais por ano para o Estado do Paraná.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CASÃO JR., R.; CAVIGLIONE, J.H., MORINI, A.A., ARAÚJO, A.G., RIBEIRO, M. de F.S.; SILVA, A.C.R. da; DEL GROSSI, M.E. **A mecanização agrícola no Brasil - uma proposta para o Paraná.** Londrina: IAPAR, 1991. 131p.

Centro Nacional de Engenharia Agrícola - CENEA. **Boletim Técnico. nº.1.** Sorocaba, 1988. 10p.

FIGUEIREDO, P.R.A. de, **Avaliação de hastes de escarificadores.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. 23., Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola. Campinas 10 p.

FIGUEIREDO, P.R.A. de & MAGALHÃES, P.S.G. Otimização de uma máquina de preparo mínimo de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 21., Santa Maria, **Anais do...**Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 3, p. 1405-18, 1992.

FIGUEIREDO, P. R. A., MORINI, A. A., CAVIGLIONE, J. H., SILVA, A. L. **Desenvolvimento e avaliação de um carro dinamométrico para ensaio de ferramentas a campo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24, Viçosa, 1995. Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, n. 307.

GODWIN, R.J.; SPOOR, G.; SOOMRO, M.S. The effect of tine arrangement on soil forces and disturbance. **J. Agric. Eng. Research.** 30: 47-56 1984.

MCKEYS, E. **Soil cutting and tillage.** New York, 1985. ELSEVIER 217p.

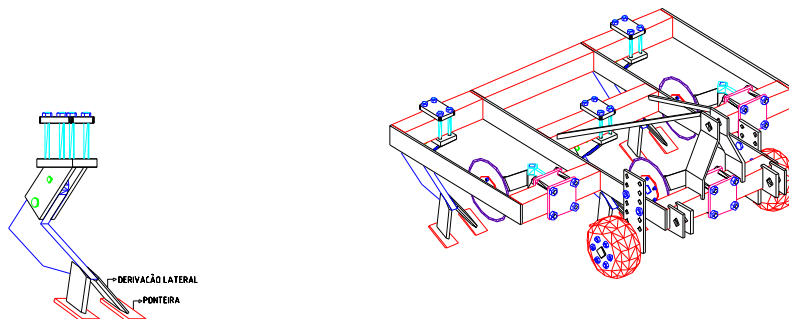


FIGURA 1. Escarificador 'EMA - IAPAR' à direita. À esquerda detalhe da haste.