

XVIII

CIC

XI ENPOS
I MOSTRA CIENTÍFICA



Evoluir sem extinguir:
por uma ciência do devir



INFLUÊNCIA DA SOLDAGEM DE REVESTIMENTO NA VIDA ÚTIL DE PONTEIRAS SULCADORAS DE SEMEADORAS ADUBADORAS

**REIS, Felipe.Berbigier¹; MACHADO, Antônio Lilles Tavares²; FERREIRA, Mauro
Fernando³; REIS, Ângelo Vieira dos⁴; MACHADO, Roberto Lilles Tavares⁴;
MEDEIROS, Fabrício Ardais²; MORAIS, César Silva de²**

*^{1,2}Depto. de Engenharia Rural FAEM-UFPel, ³ FEA-UNISC,
Campus Universitário - Caixa Postal, 354 - CEP 96010-900- Pelotas/RS. felreis@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O aumento na área implantada com o sistema plantio direto se deve, entre outros fatores, à utilização de máquinas semeadoras adubadoras desenvolvidas para essa função, essas máquinas tem por objetivo, depositar no solo sementes e fertilizantes nas quantidades adequadas, dentro dos espaçamentos e profundidades recomendados, visando proporcionar condições próximas das ideais para aumentar o potencial produtivo das culturas (MACHADO et al., 2005).

Embora o estágio de desenvolvimento tecnológico dessas máquinas esteja avançado, alguns sistemas ainda necessitam melhorar seu desempenho, utilização e vida útil. Os conjuntos haste-ponteira sulcadoras comumente chamados apenas de sulcadores, responsáveis pela ruptura do solo e abertura dos sulcos para a deposição das sementes e fertilizantes, são de fundamental importância no funcionamento da máquina e diversos testes vêm sendo realizados para avaliar o seu desempenho em condições de campo (CASÃO JUNIOR; SIQUEIRA, 2004; CEPIK et al., 2004; MODOLO et al., 2005; FURLANI et al., 2006). Aproximadamente noventa por cento das semeadoras nacionais utiliza sulcadores como elemento de ruptura do solo para deposição de fertilizantes (SILVA; DANIEL; PECHE FILHO, 2003). Sua vantagem principal é permitir o rompimento do solo adensado proporcionando ao mesmo tempo uma leve escarificação. O deslocamento do conjunto haste-ponteira no solo e as diversas interações deste contato resultam no desgaste da ferramenta. Segundo Espírito Santo (2005), o material removido pelo atrito do solo sobre as ferramentas de mobilização (ponteiros sulcadoras) não adere às partículas do solo. De acordo com Kepner et al. (1972), a pressão na superfície, o tempo de duração e a velocidade do contato são fatores importantes no desgaste por abrasão. O objetivo geral deste trabalho foi proporcionar uma alternativa para o aumento da vida útil das ponteiros de hastes sulcadoras de semeadoras adubadoras de plantio direto, por meio do revestimento em pontos estratégicos da ferramenta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os testes de determinação do desgaste das ponteiras das hastes sulcadoras foram realizados na área experimental do Conjunto Agrotécnico Visconde da Graça (CAVG) pertencente à Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Pelotas, RS, Brasil. A área foi localizada utilizando-se um receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global) marca Garmin, modelo e-trex, possuindo latitude 031° 42.4964' sul, longitude 052° 18.6779' oeste. Onde os trabalhos foram executados, o tipo de solo é denominado planossolo hidromórfico (EMBRAPA, 1999), unidade de mapeamento Pelotas. Para caracterizar o solo do local foram realizadas avaliações quanto a seu teor de água, densidade, textura, limites de Atterberg e resistência a penetração. Para a determinação do desgaste das ferramentas foi utilizada uma semeadora adubadora marca KF 5030-A geração 4.100, de seis linhas espaçadas de 400mm, com mecanismo sulcador de fertilizantes tipo haste e ponteira sulcadora. A fonte de potência usada foi um trator marca Valmet, modelo 880 com duas rodas motoras e potência no motor de 59,6kW. A velocidade média de deslocamento do conjunto trator e semeadora-adubadora foi obtida por meio da medida da distância percorrida na condição de trabalho e o tempo gasto para percorrê-la. O experimento foi realizado com, três repetições, ficando a velocidade final estimada em 6,0km.h⁻¹. Por meio da análise dos desgastes determinados por Espírito Santo (2005) se observaram os pontos de maior perda de massa da ferramenta. A partir destas informações indicou-se a direção dos passes dos eletrodos de revestimento duro sobre a superfície, no sentido longitudinal e transversal em relação ao eixo da ferramenta. As ponteiras foram soldadas no Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento da ESAB em Belo Horizonte, Minas Gerais. Os eletrodos foram especificados pelo fabricante em função da resistência ao desgaste. Os eletrodos utilizados foram: OK 68.84; OK 84.75 e OK Tubrodur 1400. Cada conjunto de três peças soldadas, com os mesmos consumíveis e de acordo com as duas direções de passes de cordões, foi identificado com número 1, 2, 3, 4 e 5.. As ponteiras revestidas e a testemunha todas(sem uso) foram sorteadas e colocadas aleatoriamente nas hastes sulcadoras da semeadora adubadora, realizando-se três repetições para a avaliação do seu desgaste. Os desgastes foram medidos por meio de pesagem e a variação geométrica da ferramenta acompanhada através de seqüência de fotografias digitais. Os testes foram realizados de forma que cada conjunto de seis ponteiras fosse utilizado simultaneamente durante 1h e 45 minutos horas (distâncias de 10,5km, 21,0km, 31,5km, 42,0km, 52,5km), trocando-se a posição das ponteiras a cada repetição a cada etapa de desgaste, as ponteiras foram retiradas das hastes do equipamento, limpas, pesadas e fotografadas frontal e lateralmente. Para tanto foram fixadas em um suporte construído especificamente para esta finalidade, de modo que permaneceram sempre na mesma posição. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e para cada nível de desgaste foi feita a análise de variância (ANOVA), com as estimativas do contraste entre médias realizadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. As variáveis de resposta foram as perdas de massa (percentagem em relação à massa inicial).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 apresenta a perda de massa média das três repetições em relação à massa original das ponteiras. Os resultados da perda de massa de todas as ponteiras se comportaram de forma linear. Observa-se que as ponteiras tratadas com soldagem

de revestimento apresentou menor desgaste quando comparadas a testemunha. A perda de massa da testemunha mostrou um desempenho semelhante ao encontrado por Espírito Santo (2005) onde, em 9 horas de trabalho (45,0km), perdeu cerca de 40% da massa original. A alternativa com material ADI (ferro fundido nodular austemperado) utilizada por Espírito Santo (2005) atingiu um desgaste de aproximadamente 21% da massa original no mesmo período de tempo (percurso). A ponteira com soldagem de revestimento com arame tubular (conjunto 4) revelou um desgaste de 18,8%, Esse resultado apresenta-se vantajoso com relação ao ADI, uma vez que é possível a utilização da ponteira revestida ao invés da substituição por uma nova, demonstrando desta forma a viabilidade da soldagem de revestimento para aumento da vida útil das ponteiras.

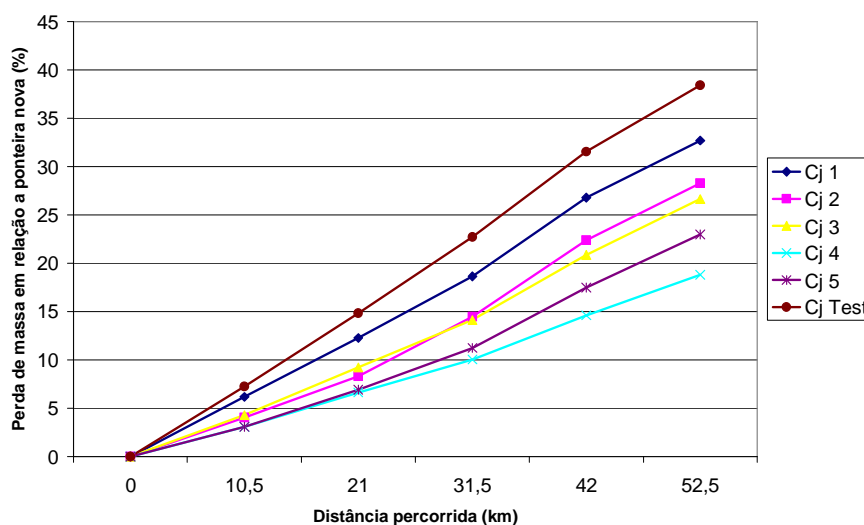


Figura 1 – Evolução da perda de massa em relação à massa inicial dos conjuntos.

De acordo com o teste F, em todos os deslocamentos realizados, pode-se afirmar que o teste foi significativo ao nível de 5% e os tratamentos possuem efeitos diferentes sobre a perda de massa em relação à inicial. Observa-se que as soldagens de revestimento realizadas possuem efeitos diferentes sobre a perda de massa das ponteiras em todas as distâncias percorridas. O conjunto 1 não diferiu do conjunto testemunha, enquanto o 4 apresentou diferença significativa em relação a testemunha e ao conjunto 1, mas não diferiu dos demais. Observa-se também que a testemunha e o conjunto 1 apresentam desgaste altamente significativos em relação aos conjuntos 4 e 5 (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise estatística das perdas de massa em relação à massa inicial dos conjuntos

Conjunto	Distância percorrida (km)				
	10,5	21,0	31,5	42,0	52,5
Perda de massa em porcentagem (%)					
Testemunha	7,243 a	14,842 a	22,727 a	31,554 a	38,416 a
1	6,180 ab	12,283 ab	18,627 ab	26,807 ab	32,711 ab
2	4,042 bc	8,310 bc	14,468 bc	22,393 bc	28,277 bc
3	4,298 bc	9,234 bc	14,131 bc	20,864 bcd	26,630 bc
4	3,084 c	6,626 c	10,047 c	14,618 d	18,818 c
5	3,082 c	6,922 c	11,220 c	17,491 cd	22,979 bc

CV (%)	22,4	16,1	11,9	12,6	12,9
F	8,02	12,92	20,59	14,46	11,23
F 5%	3,11	3,11	3,11	3,11	3,11

Observação: Médias com mesmo índice não diferem significativamente pelo teste de Tuckey 5%.

4. CONCLUSÕES

O desgaste dos conjuntos se comportou de forma linear.

A soldagem de revestimento influenciou positivamente no desgaste das ponteiros, ou seja, aumentou a vida útil das mesmas.

A ponteira testemunha obteve um desgaste 38,4% enquanto que o conjunto 4, obteve desgaste de 18,8%,(menor de todos) em 52,2km percorridos. .

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

6. BIBLIOGRAFIA

CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R. Dinâmica de semeadoras-adubadoras diretas em Guairá (PR) – Resultados de avaliação. **Revista Plantio Direto**, set. e out. 2004. p.15-24.

CEPIK, C. T. C.; LEVIEN, R.; BEUTLER, J. F.; TREIN, C. R. Demanda de tração na haste sulcadora de adubo em função de coberturas de inverno e profundidades de atuação, em semeadura direta de milho e soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33, 2004. São Pedro, SP. **Anais do...** São Pedro, 2004.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2 imp. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos - CNPS, 1999. 412p.

ESPÍRITO SANTO, A. C. **Desgaste de ponteiros de hastes sulcadoras de semeadoras de Plantio direto e sua influência no esforço de tração**. 2005. 155p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FURLANI, C. E. A., SILVA, R. P. DA, LOPES, A., CORTEZ, J. W.; GROTTA, D. C. C. Semeadora-adubadora: exigências em função da velocidade e do ângulo de ataque da haste sulcadora. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35, 2006, João Pessoa. **Anais do...** João Pessoa, 2006.

KEPNER, R.A., BAINER, R., BARGER E.L., 1972. **Principles of farm machinery**. 2nd ed., Westport: Avi Publishing Company, p.487.

MACHADO, A. L. T.; REIS, Â. V. dos; MORAES, M. L. B. de; ALONÇO, A. dos S. **Máquinas para preparo do solo, semeadura e adubação**. Pelotas, RS: Universitária UFPel. 2005. p. 103-190.

MODOLO, A. J.; GABRIEL FILHO, A.; SILVA, S. de L.; GNOATTO, E. Força de tração necessária em função do número de linhas de semeadura utilizadas por uma

semeadora-adubadora de precisão. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.25 n.2, p.465-473, mai./ago. 2005.

SILVA, M. R. da; DANIEL, L. A.; PECHE FILHO, A. Sistematização de informações em catálogos de semeadoras-adubadoras de precisão para o sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32, 2003. Goiânia, GO. **Anais do...** Goiânia, 2003.