

# ANÁLISE DO DESGASTE DE PONTEIRAS SULCADORAS DE SEMEADORAS DE PLANTIO DIRETO POR MEIO DE PROGRAMA DE CAD

**Oldoni, A. <sup>1</sup>; Spagnolo, R. T. <sup>2\*</sup>; Silveira, H. A. T. <sup>3</sup>; Machado, A. L. T. <sup>4</sup>;  
Espírito Santo A. C. <sup>5</sup>; Reis A. V. <sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Bolsista PIC – DER – FAEM – UFPEL; PET – SESu – DEA – FEA – UFPEL, Pelotas – RS.

<sup>2</sup>Bolsista BIC – FAPERGS – DER – FAEM – UFPEL – Pelotas – RS

<sup>3</sup>Bolsista PET – SESu – DEA – FEA – UFPEL, Pelotas – RS.

<sup>4</sup>Eng<sup>a</sup> Agrícola, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, FAEM/UFPEL, Pelotas- RS.

<sup>5</sup>Eng<sup>a</sup> Mecânico, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Agrícola, FEA/UFPEL, Pelotas- RS.

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

**RESUMO:** O sistema de plantio direto prevê a semeadura sem o preparo inicial do solo. Com as operações de campo, as ferramentas, ao interagirem com o solo, desgastam-se por abrasão provocando modificação geométrica que pode ser expressa através de sua perda de massa ou área. O objetivo do trabalho foi desenvolver um método para analisar o desgaste das ponteiras de sulcadores de semeadoras de plantio direto quanto a sua perda de massa, utilizando-se o programa Solidworks 2003. No trabalho, fez-se uso de ponteiras construídas em Ferro Fundido Nodular Austemperado (ADI, de *Austempered Ductile Iron*), massa específica de  $0.0078\text{g.mm}^{-3}$ , as quais foram, após o uso, cortadas e pesadas em uma balança, com precisão de 0,01g, a fim de quantificar-se a massa da parte inferior que, durante o trabalho, sofre o desgaste devido ao atrito com o solo. Tendo-se as medidas reais obtidas com um paquímetro, a mesma foi desenhada no programa, no qual adquirimos o volume, e com a densidade do material encontrou-se a massa correspondente ao mesmo. Através dos resultados obtidos verifica-se que é possível utilizar-se este programa para análise do desgaste de ferramentas que mobilizam o solo, sendo assim, essas não precisarão ser cortadas a cada etapa de trabalho.

**PALAVRAS-CHAVES:** desgaste de ponteiras, adi, semeadoras de plantio direto

## WEAR ANALYSIS OF DIRECT DRILLS FURROW OPENER TIPS THROUGH THE USE OF CAD SOFTWARE

**ABSTRACT:** The no-till system sows without any previous soil movement. With the field operations the tines, are worn out by abrasion, which causes changes in its geometry that can be expressed by mass or area losses. The objective of this work was to develop a method to assess the wear of direct drills furrow opener tips in respect of its mass loss, using the Solidwork 2003 software. The tips were made of Austempered Ductile Iron (ADI), with a density of  $0.0078\text{g.mm}^{-3}$  were used. After the work, the lower end of the tips were cut out and weighed in a scale, with precision of 0,01g, in order to quantify their mass in this region that, during the work, suffers the consuming due to the friction with the ground. With the real measures of the tips made with a caliper, the tips were drawn in the software, in which we acquire the volume, and with of the density of the material, the corresponding mass. Through the results it is verified that it is possible to use this software for assessing the wear of tools that mobilize the ground, without needing to cut out the end part of tines at each stage of work.

**KEYWORDS:** tine wear, adi, no-till drills

**INTRODUÇÃO:** No Brasil à partir da década de 70, deu-se início a implantação de uma nova técnica para cultivo de grãos, com mobilização mínima do solo, que passou a ser conhecida como plantio direto. As máquinas para plantio direto são praticamente iguais aquelas para semeadura convencional, diferenciando-se, normalmente, quanto ao seu mecanismo sulcador. Como esse sistema prevê a semeadura sem o trabalho inicial de preparo do solo, as semeadoras necessitam abrir o sulco para deposição da semente, estando o terreno mais adensado e com grande quantidade de cobertura vegetal [Machado et al., 2005]. O atrito provocado pelo contato entre as partículas do solo e o sulcador gera desgaste neste último. Segundo [Bhole e Yu, 1992], o desgaste abrasivo é o que melhor descreve a remoção de material de uma superfície sólida pela ação do solo. A fricção entre duas superfícies provoca a retirada de material da mais macia, ou seja, a ação do solo sobre as ferramentas de preparo (ponteiras sulcadoras), origina o desgaste desta última, sendo que o material removido não adere às partículas do solo. Observando-se, visualmente, o desgaste apresentado em ponteiras sulcadoras, após operações de campo, verifica-se que o solo não atua de forma uniforme sobre a mesma e que parte inferior, onde se encontra o gume, vem a ser a mais afetada, fato semelhante foi observado por [Ferguson et al. 1998]. O objetivo do trabalho foi analisar o desgaste das ponteiras de sulcadores de semeadoras de plantio direto, construídas em Ferro Fundido Nodular Austemperado (ADI, de Austempered Ductile Iron) quanto a sua perda de massa, utilizando-se o programa Solidwork 2003, no sentido de obter-se agilidade e precisão no processo. A escolha do material da ponteira deveu-se ao fato de que, o desgaste médio das ferramentas fabricadas em ADI foi superior em 70% quando comparado aquele ocorrido com ferramentas comerciais fabricadas em aço SAE 1060 forjado [Espírito Santo et. Al., 2005].

**MATERIAL E MÉTODOS:** As atividades de campo foram executadas na área da Faculdade de Medicina Veterinária da UFPel, município de Capão do Leão, RS, latitude 31° 52' 00" sul, e longitude 52° 21' 24" oeste. O solo pertence à unidade de mapeamento Pelotas, denominado de Planossolo Hidromórfico [Streck, E. V, 1999]. Coletaram-se amostras de solo, num total de 14, para caracterizar sua textura. A semeadora compunha-se de 9 linhas espaçadas a 0,45m cada. Selecionaram-se 3 linhas da máquina, com ponteiras em ADI. Para obter-se o desgaste, nas ponteiras dos sulcadores de adubo, trabalhou-se com as mesmas a uma profundidade média de 0,12m em até 12h. As etapas para a retirada das ponteiras e análise de suas massas, foram; 0h, 5h, 6h, e 12h de trabalho. A cada período trabalhado as ponteiras foram retiradas das hastes procedendo-se sua limpeza, para eliminar-se qualquer vestígio de solo ou outro material. Posteriormente à limpeza, as ponteiras foram pesadas afim de quantificar sua massa. Com o auxílio de um paquímetro e o programa Solidworks 2003, a parte inferior das ponteiras foram desenhadas, posteriormente, com o conhecimento da densidade do ADI, foram quantificadas as massas obtidas pelo desenho da ferramenta comparando-se os resultados obtidos com aqueles provenientes da pesagem das ferramentas. Montaram-se tabelas e gráficos com os dados obtidos pela pesagem e aqueles oriundos da utilização do programa, a fim de comparar-se a eficácia do método proposto.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores médios referentes a textura do solo foram areia 0,77kg.kg<sup>-1</sup>, silte 0,15kg.kg<sup>-1</sup> e argila 0,08kg.kg<sup>-1</sup>, caracterizando este solo, quanto a sua granulometria [Oliveira, J. B, 1992], como franco arenoso. O teor de água médio foi de 0,13kg.kg<sup>-1</sup>.

Na tabela 1 encontram-se os valores das massas das ponteiras obtidas pela pesagem das mesmas e aquelas obtidas através da utilização do programa Solidworks. Verifica-se que os valores de massa oriundos da pesagem são muito próximos daqueles encontrados com a utilização do programa, tendo coeficiente de correlação 0,999997, o que permite afirmar que o a utilização do método ora proposto é eficaz na obtenção deste parâmetro para análise de desgaste das ferramentas. Os dados da tabela 1 podem ser mais bem visualizados através da figura 1.

TABELA 1 – Massa das ponteiros sulcadoras de adubo, por etapa de trabalho em horas, obtidas pela utilização do programa Solidworks (massa SW) e por pesagem das ponteiros (massa R).

Tempo de trabalho (h)	massa SW (g)	massa R (g)
0	125,30	124,76
5	93,70	93,01
6	73,69	73,16
12	54,66	53,99

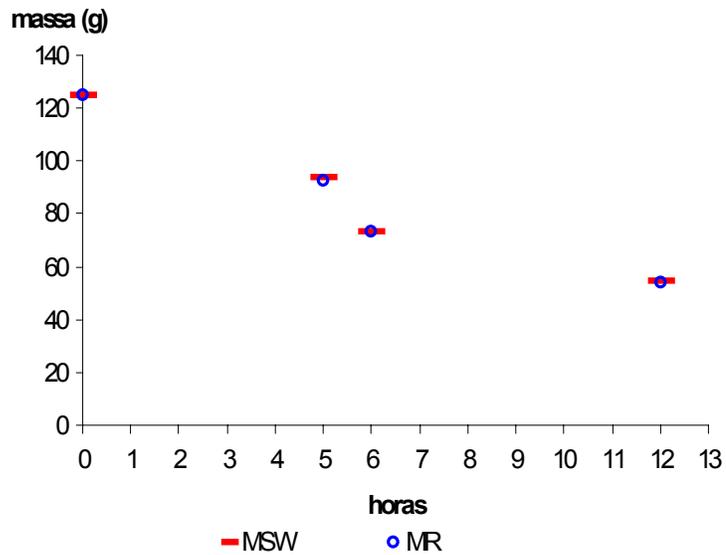


Figura 1- Perda de massa das ponteiros sulcadoras de adubo, por etapa de trabalho em horas, obtidas pela utilização do programa Solidworks (MSW) e por pesagem das ponteiros (MR).

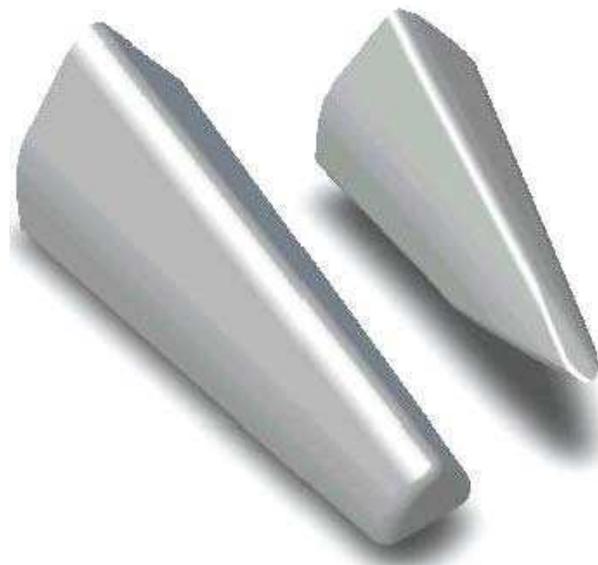


Figura 2- Parte inferior das ponteiros de hastes sulcadoras de adubo de semeadoras de plantio direto, desenhadas no Solidworks, respectivamente 0h e 12h.

**CONCLUSÕES:** Através dos resultados obtidos verifica-se que é possível utilizar-se o programa Solidworks para análise do desgaste de ferramentas que mobilizam o solo, sendo assim, essas não precisarão ser cortadas à cada etapa de trabalho. Verificou-se também que a utilização do programa permitiu agilidade e precisão na obtenção dos resultados.

**REFERÊNCIAS:**

BHOLE, S.D., Yu, H.. "Abrasive wear evaluation of tillage tool materials". Lubrication Engineering, 1992, v.48, n.12, p.925-34.

ESPÍRITO SANTO, A. C., MACHADO, A. L. T., et. al. Avaliação Do Desgaste De Ponteiros De Hastes Sulcadoras De Adubo De Semeadoras De Plantio Direto Construídas Em ADI. In: Congresso Brasileiro De Engenharia Agrícola, 34, 2005, Canoas.

FERGUNSON S. A., FIELKE J. M., RILEY T. W. 1998. Wear of cultivator shares in abrasive south Australian soils. J. agric. Engng. Res.; v.69, p.99-105..

MACHADO, A. L. T., REIS, A. V., MORAES, M. L. B., et al. Máquinas para preparo do solo, semeadura, adubação e tratamentos culturais. Pelotas: Editora da UFPEL, 2005. 253p.

OLIVEIRA, J. B. JACOMINE, P. K. T. CAMARGO, M. N. Classes gerais de solos do Brasil – Guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

STRECK, E. V., KAMPF, N., KLAMT, E. Atualização da classificação taxionômica das unidades de mapeamento do levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul. Informativo EMATER-RS, Porto Alegre, n. 9, 1999. 5p.