

## PRESSÃO COM MOLA PNEUMÁTICA SOBRE O DISCO DUPLO DESENCONTRADO PARA SEMENTES EM SEMEADORA ADUBADORA

Carlos Eduardo A. Furlani<sup>1</sup>, Vicente Filho Alves Silva<sup>2</sup>, Rafael Scabello Bertonha<sup>3</sup>, Ariel Muncio Compagnon<sup>4</sup>, Cristiano Zerbato<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto III, FCAV/Unesp/Jaboticabal, 16-3209-7275, furlani@fcav.unesp.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando (Produção Vegetal), FCAV/Unesp/Jaboticabal, 16-3209-7830

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutorando (Ciência do Solo), Unesp/Jaboticabal, 16-3209-7830

<sup>4</sup> Engenheiro Agrícola, Doutorando (Ciência do Solo), Unesp/Jaboticabal, 16-3209-7830

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** As semeadoras-adubadoras utilizam-se de molas em espiral como mecanismo de pressão sobre os sulcadores de discos duplos de sementes. O presente trabalho teve por objetivo utilizar molas pneumáticas como mecanismo de pressão sobre os discos duplos, foram utilizadas pressões de 1, 2, 3, 4 e 5 bar. Utilizou-se uma semeadora com 6 fileiras espaçadas de 0,50 m na semeadura de soja a 5 cm de profundidade. Analisou-se a profundidade de semeadura e a força média e de pico na barra de tração. Os resultados mostraram que a profundidade de semeadura apresentou melhores resultados com pressão das molas pneumáticas em 3 bar, pois a variação de profundidade foi de no máximo 1 cm para mais ou para menos. A força de tração média e de pico apresentou comportamento semelhante, ou seja, demandou próximo de 20 kN para a pressão de 1 bar, aumentando até 3 bar (26 kN) e decrescendo até 19 kN com 5 bar. A utilização de molas pneumáticas em relação as molas em espiral é uma alternativa bastante viável, devido a facilidade de regulagem, pois com apenas um toque no painel se determina a pressão em todas as molas da máquina e possibilidade de manter mais uniforme a profundidade de semeadura.

**PALAVRAS-CHAVE:** semeadura, sulco para sementes, força de tração, profundidade de semeadura

### AIR SPRING PRESSURE ON OFFSET DOUBLE DISC TO SEEDS IN PLANTER

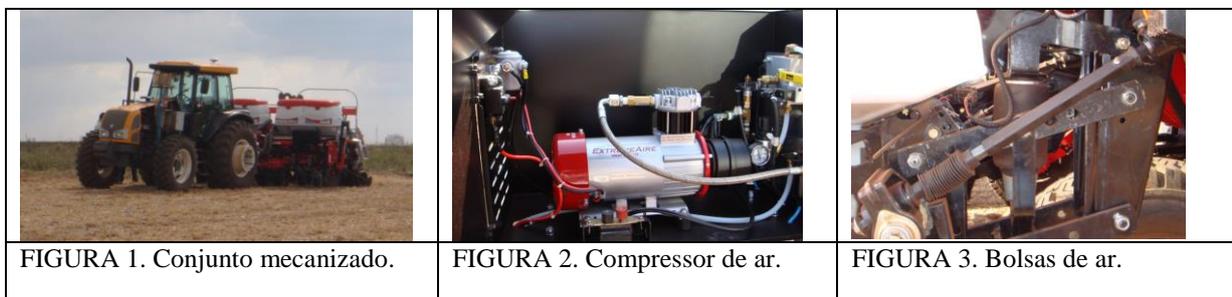
**ABSTRACT:** The planter make use of coil springs as a pressure mechanism on double disc opener of seed. The present work had as aim the use of pneumatic springs as a mechanism on the double disc of seed. Was used pressures of 1, 2, 3, 4 and 5 bar and a planter with 6 rows, spaced of 0.50 m for soybean at 5 cm deep. It was analyzed the seeding depth, average of drawbar force and the peak of values for this variable. The results showed that the seeding depth presented better results with pneumatic mechanism with 3 bar of pressure, because the variation on the depth was at most 1 cm more or less. The average of drawbar force and peak values showed similar behavior, in other words, required force close to 20 kN with 1 bar pressure, increasing to 3 bar (26 kN) and decreasing to 19 kN with 5 bar pressure. The use of air springs in relation to the coil springs it is a very feasible alternative, due to the ease of adjustment, because with one touch on the panel it may determine the pressure in all the springs of the machine and the possibility to maintain more uniform the seeding depth.

**KEYWORDS:** seeding, seed furrow, drawbar force, seeding depth

**INTRODUÇÃO:** A produção agrícola brasileira bate recordes a cada safra, várias tecnologias fazem parte deste processo, desde a genética da semente, semeadura, tratos culturais, colheita entre outros. A operação de semeadura está presente no ciclo das operações agrícolas para a produção de grãos, dessa forma, a colocação adequada da semente no solo torna-se fundamental, a mesma deve estar posicionada em distancia correta do adubo e em profundidade necessária para sua germinação e emergência. As semeadoras adubadoras apresentam discos duplos para a realização do sulco de semeadura e controle de profundidade dos mesmos por meio de duas rodas paralelas a estes discos. A pressão exercida sobre os discos duplos é realizada de forma mecânica por molas em espiral, que

devem reguladas fileira por fileira da máquina, normalmente com uso de parafusos e porcas. As molas apresentam os movimentos de compressão e extensão, seu comprimento e o número de espirais proporcionam variação da pressão exercida sobre os discos duplos com bastante frequência. Outro ponto importante a destacar com relação às molas é que com o uso constante elas podem perder sua elasticidade, dessa forma, torna-se necessário uma alternativa. No caso de semeadoras-adubadoras, o maior esforço de tração pode resultar, também, do aumento na profundidade de atuação dos órgãos ativos, especialmente discos de corte de resíduo e sulcadores para abertura de sulcos de adubação e semeadura (American Society of Agricultural Engineers, 1999). A maior profundidade do sulco de semeadura e a localização do sulco sob o tráfego dos rodados do trator demandam maior força de tração e força de tração específica (Conti et. al, 2009). Com o aumento da profundidade de deposição de sementes de 1,97 para 2,68 cm, o requerimento de força de tração, também aumentou, de 3,78 para 5,51 kN (Silveira et. al., 2005). Dessa forma, procurou-se avaliar a utilização de molas pneumáticas na tarefa de exercer pressão sobre os discos duplos para a realização dos sulcos para sementes. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar uma semeadora-adubadora dotada de mecanismo pneumático de pressão no disco duplo desencontrado, variando a pressão de 1 a 5 bar, com intervalos de 1 bar.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na área da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção da UNESP/Jaboticabal-SP, próximo às coordenadas geodésicas 21°14' latitude Sul e 48°17' longitude Oeste, com altitude média de 560 metros e declividade média de 4%. O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico, textura argilosa e relevo suave ondulado, de acordo com Andrioli & Centurion (1999). Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com temperatura média anual em torno de 22°C. Utilizou-se uma semeadora-adubadora da Marca Jumil, modelo 3090 PD Exacta Air (Figura 1) com seis linhas de semeadura espaçadas de 0,50 m, que apresenta sistema pneumático de pressão sobre os discos duplos. O sistema é composto por um compressor de ar acionado eletricamente (Figura 2) e por bolsas pneumáticas individuais em cada fileira de semeadura (Figura 3). As demais características da máquina são: discos de corte de 18", hastes sulcadoras para adubo, disco duplo desencontrado de 16" trabalhando a 5 cm de profundidade e rodas compactadoras flutuantes em "V"; durante a realização do experimento os depósitos de adubo e semente foram mantidos com meia carga. Para tracionar a semeadora adubadora utilizou-se um trator Valtra BM 125. Foram avaliados a profundidade de semeadura pela medição em 20 pontos por tratamento, com auxílio de régua graduada em milímetros, medindo-se, após a retirada do solo, da posição da semente até a superfície do solo; a força de tração na barra, por meio de célula de carga de 10 toneladas colocada em um berço ligando a barra de tração do trator e o cabeçalho da semeadora, foram coletados dados de força a cada um segundo, a força média foi obtida pela média de todos os pontos coletados na parcela; a força de tração de pico foi obtida por meio do valor máximo de força de tração de cada parcela. Os tratamentos foram compostos pela variação de pressão na molas pneumáticas, sendo de 1; 2; 3; 4 e 5 bar, foi realizado o controle estatístico de processo (CEP) para análise dos dados obtidos.



**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A profundidade de semeadura que foi regulada para 5 cm apresentou melhores resultados para a pressão de 3 bar (Figura 4), nesta ocorreu um maior número de pontos próximos a profundidade regulada. Na carta de controle, observa-se que amplitude para a variável profundidade de semeadura obteve pouca variação de um dado para outro na pressão de 3 bar,

esse fato demonstra que o efeito da mola pneumática, que nesta pressão possibilita à linha de semeadura efetuar sua função com menor vibração, fazendo com que a semente chegue ao destino final com menor ricocheteamento. Com 1 bar de pressão a profundidade de semeadura ficou muito aquém do desejado, ou seja, a pouca pressão no disco duplo, fez a linha de semeadura vibrar muito, com profundidade de semeadura variando de 2,5 a até 10 cm de profundidade.

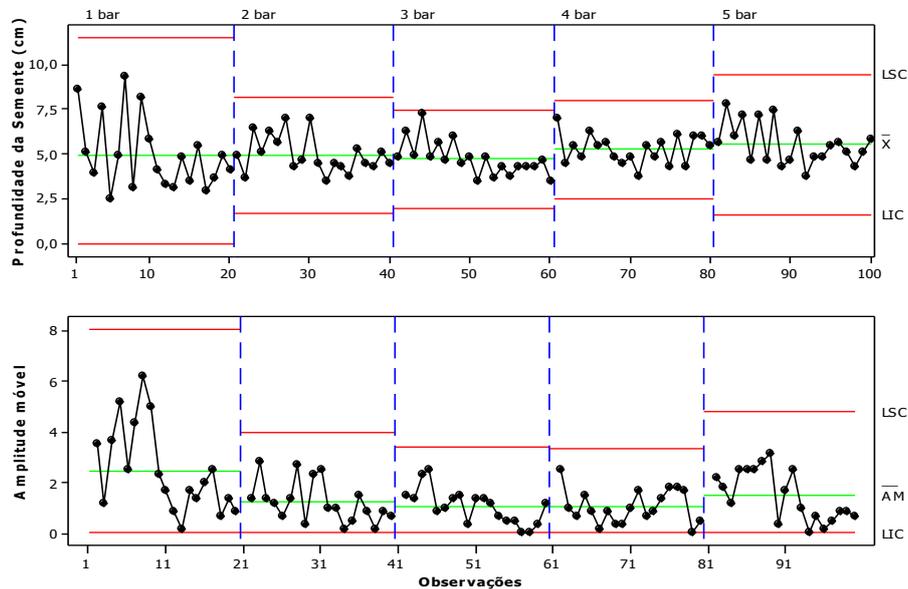


FIGURA 4. Carta de controle da profundidade de semeadura.

Na análise da força média na barra de tração pode-se observar que as pressões de 3 e 4 bar demandaram maior força média, porém, esse fato torna-se adequado, pois a variação foi pequena (amplitude na Figura 5), demonstrando que o disco duplo permaneceu próximo da profundidade adequada (figura 4), sem grandes variações de profundidade. Nas pressões de 1; 2 e 5 bar ocorreu maior variação da força de tração média, demonstrando o “sobe e desce” do disco duplo, ou seja, maior variação de profundidade da semente, esses dados corroboram com Conti et. al., (2009) e Silveira et. al., (2005). A força de tração de pico apresentou o mesmo comportamento da força média.

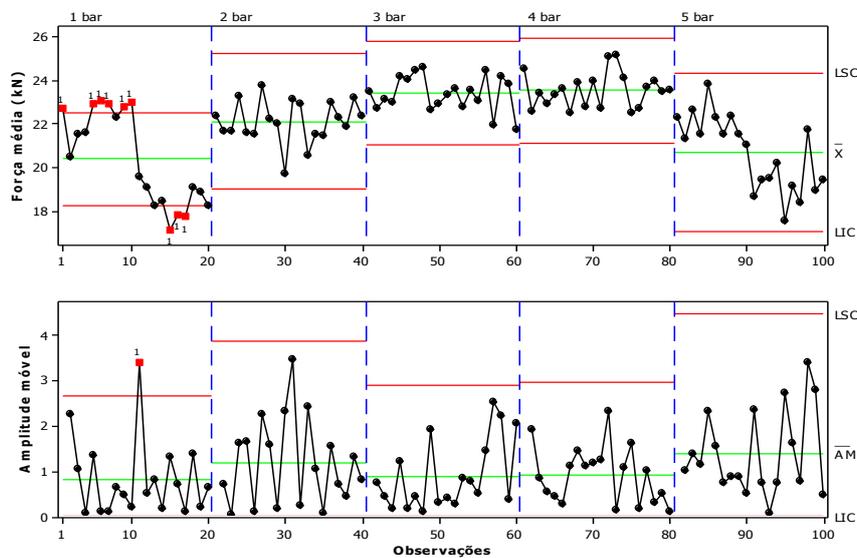


FIGURA 5. Carta de controle da força de tração média.

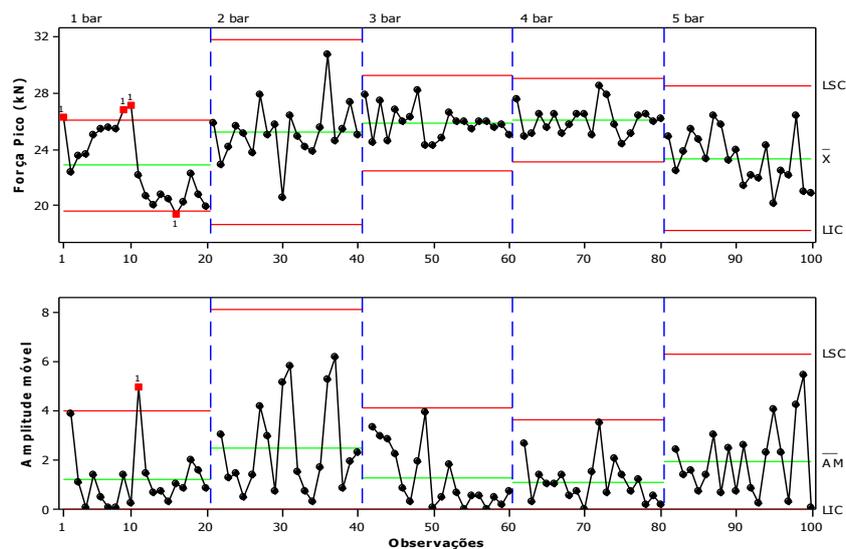


FIGURA 5. Carta de controle da força de tração de pico.

**CONCLUSÕES:** A utilização do mecanismo pneumático para pressão sobre o disco duplo desencontrado para semente é um sistema eficiente, pois possibilita manter a profundidade de semeadura desejada sem variação da amplitude de demanda de força de tração, além da facilidade de regulagem da pressão de todas as linhas pelo monitor de semeadura. Para as condições de plantio direto e solo em estudo a pressão de 3 bar foi a indicada.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management data. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. **ASAE standards 1999**: standards engineering practices data. Saint Joseph: ASAE, 1999. p.359-366.

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: XXVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 1999, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.1-4, 1999.

CONTE, Osmar et al. Demanda de tração, mobilização de solo na linha de semeadura e rendimento da soja, em plantio direto. *Pesq. agropec. bras.* [online]. 2009, vol.44, n.10 [citado 2014-04-14], pp. 1254-1261.

SILVEIRA, João C. M. da; MODOLO, Alcir J.; SILVA, Suedêmio de L. e GABRIEL FILHO, Antonio. Força de tração e potência de uma semeadora em duas velocidades de deslocamento e duas profundidades de deposição de sementes. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.* [online]. 2005, vol.9, n.1 [citado 2014-04-14], pp. 125-128