

DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS VEGETAIS DE TRIGO NA COLHEITA MECANIZADA

Divo Toshimitsu Kajiyama¹; Fábio Palczewski Pacheco¹, Lúcia Helena Pereira Nóbrega¹; João Cleber M. Silveira; Eduardo Godoy de Souza¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Campus Cascavel. Rua Universitária, 2069, CEP 85819-110, Jardim Universitário, Cascavel-PR. Email: fabiop.pacheco@gmail.com

RESUMO: Os resíduos vegetais são importantes para o sucesso do sistema plantio direto. A sua distribuição uniforme durante a colheita é importante para que não ocorram áreas em que o solo fique descoberto. A uniformidade de distribuição pode ser alterada pela regulagem da posição dos distribuidores. Assim, o este trabalho teve como objetivo analisar o sistema de dispersor de resíduos vegetais da colhedora TC 57 (com plataforma de 15 pés (4,5 m), picador e distribuidor de resíduos vegetais) avaliar a regulagem e as faixas de distribuição e analisar a eficiência da máquina em relação ao sistema de distribuição de resíduos vegetais. A análise foi realizada durante a colheita de trigo, com amostras de resíduos vegetais, recolhidas na passagem da colhedora, determinando-se a massa, com quatro repetições por tratamento. O tratamento em que todos os direcionadores regulados na posição das extremidades laterais direito e esquerdos tiveram a melhor distribuição de resíduos vegetais, pois manteve uniformidade ao longo do perfil dos direcionadores, enquanto que para os direcionadores posicionados mais internamente (recuados), houve maior concentração de resíduos vegetais no centro. No entanto, a regulagem da distribuição apresenta deficiência nas laterais direita e esquerda, tendo dificuldades de regulagens da máquina.

PALAVRAS-CHAVE: sistema plantio direto, regulagem do direcionador de resíduos vegetais, colhedora, sistema dispersor de resíduos vegetais, máquinas agrícolas.

WHEAT STRAW DISTRIBUTION IN HARVESTING

ABSTRACT: Straw is crucial to the no-tillage system success. The uniform distribution during crop is important for areas that do not occur in soil get discovered. The distribution uniformity can be altered by adjusting distributors' position. Thus, this study aimed to analyze the system scatter straw harvester TC 57 (with 15-foot platform (4.5 m), straw chopper and distributor) to evaluate the regulation and distribution of bands and analyze the efficiency machine in relation to the straw distributing system. The analysis was carried out during wheat harvest with straw samples collected when harvester passage. Thus, it was determine straw weight, with four replications per treatment (harvester adjustment). The treatment in which all drivers regulated in the position of right and left side edges have the best straw distribution, as it kept uniform along drivers profile, while for the drivers positioned more internally (indented), there was a higher concentration of straw on center. However, the distribution adjustment has disabled the right and left sides, having difficulties harvester adjustments.

KEYWORDS: no-tillage system, driver straw adjustment, harvester, straw spreader system, agricultural machines, plants residue.

INTRODUÇÃO

A adoção de sistemas de cultivo conservacionista, como o plantio direto, tem se apresentado como alternativa viável para assegurar a sustentabilidade do uso agrícola do solo (Silveira et al., 2010). No sistema plantio direto acontecem diversos eventos físicos, químicos e biológicos no solo, o que resulta em disponibilidades de nutrientes diferenciadas em relação a outros sistemas de cultivo. A mudança no sistema de cultivo do preparo convencional para o sistema plantio direto desencadeia uma série de alterações nas propriedades do solo, especialmente quanto à disponibilidade de nutrientes e estruturação (Pavinato e Rosolem, 2008).

A cobertura do solo, fundamental para o sistema plantio direto, proporciona aumento da umidade e das taxas de infiltração de água no solo, melhoria nas propriedades químicas e biológicas do solo e atuação como camada protetora da superfície do solo contra a erosão (Barcelos et al., 1999).

O sistema de plantio direto tem como fator de sucesso o correto manejo dos restos culturais sobre o solo. Os procedimentos para se ter uma cobertura adequada e uniforme devem começar na colheita. Deste modo, a colhedora deve estar regulada para que a resíduos vegetais seja picada e a distribuição seja uniforme sobre o solo, numa faixa equivalente à largura de corte de colhedora (Sugisawa, 2004).

A regulagem das colhedoras é a variável mais importante para se evitar perdas na fase de colheita e a distribuição desuniforme dos resíduos vegetais pode dificultar a regulagem das semeadoras e provocar embuchamentos. A máquina é bastante complexa e deve-se tomar certos cuidados quanto à regulagem adequada e à correta operação, sem as quais se correm riscos de grandes perdas na colheita (Teixeira et al., 1994). Muitos agricultores e prestadores de serviços não conseguem uma regulagem ideal para distribuir a resíduos vegetais uniformemente devido às máquinas que não distribuem adequadamente em função do sistema utilizado ser ineficiente (New Holland, 1998).

A fim de proteger o solo e as condições de semeadura da cultura posterior e para que se tenha benefício no sistema plantio direto com cobertura morta, recomenda-se que a resíduos vegetais cubra no mínimo, 80% da superfície do solo. A deficiência na distribuição dos resíduos vegetais em colhedoras no Brasil é preocupante, podendo-se visualizar em muitas propriedades o acúmulo de resíduos vegetais em faixas, o que acarreta problemas na hora da semeadura prejudicando o sistema de plantio direto, bem como a deficiência na distribuição de nutrientes e alterações no crescimento das plantas. Nesse caso, se não houver corte adequado dos resíduos vegetais na linha de semeadura, permitindo a regularidade de distribuição de sementes na densidade e profundidade recomendadas, pode ocorrer impedimento à germinação e a

emergência das plântulas, originando falhas no estande. A ação do picador de resíduos vegetais da colhedora é fundamental para proporcionar distribuição mais uniforme dos resíduos vegetais sobre o terreno (Salton; Hernani; Fontes, 1998).

Colhedoras com plataformas maiores de nove metros estão disponíveis no mercado, porém a maioria delas não está equipada para desempalhar, de maneira uniforme, maiores volumes de fitomassa (Vetesh et al., 1997). Segundo esses autores, em trigo, o problema de distribuição de resíduo tem crescido muito nas últimas duas décadas, devido, principalmente, ao aumento da largura de corte das colhedoras e ao uso de variedades mais altas.

O dispersor de resíduos vegetais e o dispersor de palhizo/resíduos visam distribuir a resíduos vegetais do batedor igualmente sobre o solo. Isto ajuda a evitar o ajuntamento e formação de leiras, fazendo com que as operações de sulcamento e aração (em sistema convencional) sejam mais fáceis (Case, 1997).

O tamanho do material picado pode ser modificado quando regulada a inclinação das navalhas fixas, observando-se que a navalha fixa não fique em um ângulo mais agudo do que o necessário, a fim de evitar um consumo excessivo da potência do motor. As posições recomendadas das navalhas são: navalha fixa pouco inclinada para resíduos vegetais seca; navalha fixa ligeiramente inclinada para resíduos vegetais úmidos e massa verde; e navalha completamente inclinada para colza e resíduos vegetais de fabáceas em geral.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar o sistema dispersor de resíduos vegetais de uma colhedora, avaliar a regulação, as faixas de distribuição e a eficiência da máquina em relação ao sistema de distribuição de resíduos vegetais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de São Pedro do Iguaçu – PR, sobre terreno plano sem declividade acentuada, avaliando-se a distribuição dos resíduos vegetais de trigo em uma colhedora da marca Newholland TC57 ano 1994, plataforma de corte com largura de 4,5 m (15 pés). A colhedora foi avaliada no campo, por ocasião da colheita do trigo variedade CD104 produzida pela COODETEC, o pH do trigo na colheita foi 7,4, o teor de água foi 18% e produtividade média foi 1760 kg ha⁻¹.

O coletor de resíduos vegetais foi confeccionado com 10 m de comprimento por 1 m de largura e comprimento. Este, igual à largura da plataforma de corte da colhedora (4,5 m); subdividido em seções de 0,5 m², correspondendo cada parte a um ponto de amostragem (Figura 1) de acordo com a S396.2 (ASAE, 1998). A armação foi solta com uma das

extremidades rente a última passada da colhedora, de forma que ficasse centralizada em relação à máquina (Figura 2). O material depositado sobre as extremidades e divisórias da armação foi cortado para que a resíduos vegetais fosse coletada de forma correta (Figura 3).



Figura 1 - Faixa de coleta da fitomassa **Figura 2** - Armação centralizada em relação à máquina.

O material coletado na armação foi acondicionado em sacos plásticos numerados para posterior pesagem. O teor de água do material foi determinado com duas amostras por repetição, sendo estas secas em estufa a 65 °C por 72 horas (Malavolta; Vitti; Oliveira, 1997). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Foram utilizados quatro tratamentos com três repetições cada. A repetição correspondeu para cada passagem da colhedora, coletando-se amostras em nove pontos.

O experimento foi realizado variando-se as posições de regulação dos direcionadores (Figura 4), mantendo o defletor no ponto médio. Os tratamentos foram definidos de acordo com a posição dos direcionadores: T1 – Todos na posição (a); T2 – Direcionadores número 1 na posição (b) e Direcionadores número 2 na posição (c), Direcionadores número 3 na posição (c); T3 – Todos na posição (c) e T4 – Todos na posição (b).

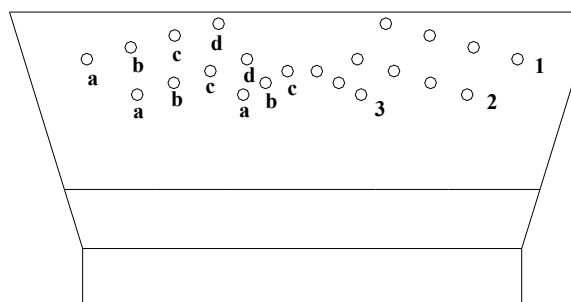


Figura 3 - Corte dos resíduos vegetais depositada pela colhedora antes do recolhimento.

Figura 4 - Esquema da localização do picador de resíduos vegetais, posição dos direcionadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 5 é apresentada a distribuição de resíduos vegetais (kg ha^{-1}) nos pontos de amostragens dos tratamentos.

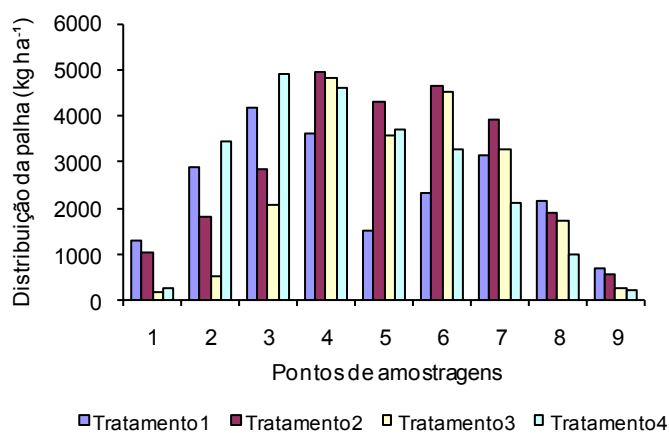


Figura 5 - Distribuição de resíduos vegetais (kg ha^{-1}) nos pontos de amostragens dos tratamentos.

Observa-se que as variações entre os tratamentos ocorreram apenas para T2 e T4 que apresentaram maior concentração de resíduos vegetais (7195 kg ha^{-1} e 6268 kg ha^{-1} , respectivamente), mas sem diferir do T3 (5673 kg ha^{-1}), o qual também não diferiu do T1 (4833 kg ha^{-1}) e apresentou a menor concentração de resíduos vegetais. Verifica-se ainda a não diferença entre os direcionadores à esquerda e à direita, dentro dos tratamentos.

O comportamento das massas de resíduos vegetais distribuídas nos coletores de 1 a 9, em função de cada tratamento está apresentado na Figura 6. Ocorreu grande variabilidade dos dados em cada coletor para os tratamentos, sendo apresentada também a curva dos valores médios em cada tratamento.

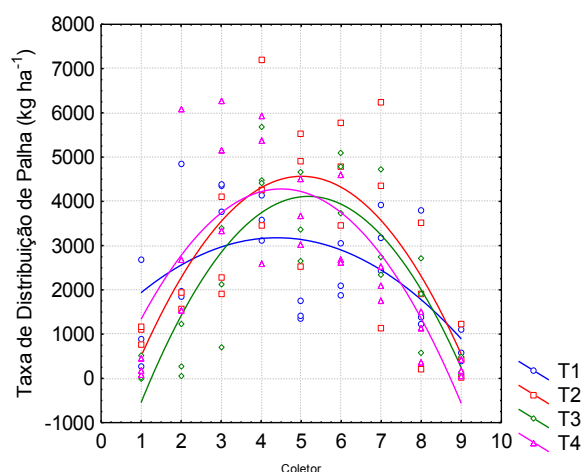


Figura 6 - Comportamento das massas de resíduos vegetais distribuídas nos coletores de 1 a 9 em função de cada tratamento.

A colhedora apresentou desuniformidade na distribuição de resíduos vegetais dentro da largura da plataforma de corte. O tratamento com direcionadores na posição (a) (T1) apresentou a distribuição mais uniforme, com menor diferença entre as quantidades de resíduos vegetais coletadas no centro da linha de deslocamento e na extremidade. No entanto, apresentou menores quantidades de resíduos vegetais nos coletores 8 e 9 com acúmulo na extremidade esquerda e ao centro da colhedora. O tratamento com os direcionadores na posição número 1 na posição (b) e direcionadores número 2 na posição (c) (T2) apresentou menor uniformidade na distribuição de resíduos vegetais, concentrando maior quantidade na posição central em relação à plataforma. Os demais tratamentos apresentaram distribuição média de resíduos vegetais semelhante ao T2, com acúmulo ao centro da colhedora e menor porção nas extremidades.

De modo geral, observa-se que, com exceção da regulagem T1, houve grande desuniformidade de distribuição de resíduos vegetais. Esse fato também é relatado por Veseth (1997) e Orlando et al. (2005), na colheita de trigo, com colhedoras de sistema de trilha radial. Além disso, segundo o último autor, todas as colhedoras que não possuem distribuidor para o resíduo proveniente das peneiras, independentemente da largura de corte, provocam faixas com acúmulo de resíduos no centro da colhedora, nos cultivos de trigo e soja.

Kunz et al. (2008) avaliaram a distribuição transversal de resíduos vegetais de soja de nove colhedoras. Segundo os autores, todas as colhedoras avaliadas apresentaram desuniformidade na distribuição de resíduos vegetais, independentemente do mecanismo de trilha e da largura da plataforma de corte. Colhedoras equipadas com distribuidor de palhiço proveniente das peneiras apresentaram a distribuição mais próxima do limite considerado aceitável. O teor de água dos resíduos vegetais também influencia na distribuição da mesma pela colhedora. Com exceção da colhedora equipada com distribuidor de palhiço, as colhedoras avaliadas apresentaram acúmulo de resíduos vegetais na parte central, mais especificamente na largura compreendida pelas peneiras. Este padrão de distribuição com acúmulo no centro também ocorreu neste experimento, concordando com os autores.

CONCLUSÃO

A regulagem em que os direcionadores permaneceram na posição das extremidades lateral direita e esquerda apresentaram melhor distribuição, pois mantiveram uniformidade ao longo do perfil dos direcionadores, enquanto que os direcionadores posicionados mais internamente (recuados), apresentaram maior concentração de resíduos vegetais no centro. No entanto, a regulagem da distribuição apresenta deficiência na lateral direita e esquerda, tendo dificuldades de regulagens da própria máquina.

A colhedora não apresentou precisão e nem uniformidade na distribuição dos resíduos vegetais. Mesmo nas regulagens possíveis do equipamento há necessidade de se adequar o sistema da colhedora, pois nem mesmo os manuais indicam a melhor regulagem.

REFERÊNCIAS

ASAE. AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERING. S396.2. **Combine capacity and performance test procedure**. St. Joseph : ASAE, 382p, 1998.

BARCELOS, A. A.; CASSOL, E. A.; DENARDIN, J. E. Infiltração de água em um latossolo vermelho-escuro sob condições de chuva intensa em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n.1, p.35-43, 1999.

KLUTHCOUSKI, J.; FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D.; RIBEIRO, C. M. e FERRARO, L. A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto. **Scientia Agricola**, Piracicaba. v.57, n. 1, p.219-224, 2000.

KUNZ, V.L.; GABRIEL FILHO, A.; PRIMO, M.A.; GURGACZ, F.; FEY, F. Distribuição de resíduos vegetais por colhedoras autopropelidas na colheita da soja. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.125-135, 2008.

PAVINATO, P.S.; ROSOLEM, C.A. Disponibilidade de nutrientes no solo - Decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Brasília, v.32, s/n, p.911-920, 2008.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

NEWHOLLAND. **Guia do operador TC59**. Curitiba, 1998.

ORLANDO, A.F.; FEY, E.; PEDRON, T.; LIMA, E.; PRIMO, L. Uniformidade de distribuição dos resíduos da cultura do trigo em colhedoras autopropelidas In: JORNADA CIENTÍFICA DA UNIOESTE, 3., 2005, Marechal Cândido Rondon. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2005. 1 CDROM.

SALTON, J.C.; HERNANI, L.; FONTES, C.Z. **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa-SPI; Embrapa-CPAO, 1998. 248p.

SILVEIRA, P.M.; CUNHA, P.C.R.; STONE, L.F.; SANTOS, G.G. Atributos químicos de solo cultivado com diferentes culturas de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.40, n.3, p.283-290, 2010.

SUGUISAWA, J. M. **Diagnóstico da condição tecnológica sob a ótica da qualidade, das operações mecanizadas da cultura do trigo em sistema plantio direto**. Piracicaba, 1993. 124p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

TEIXEIRA, L.A.J.; TESTA, V.M.; MIELCZUK, J. Nitrogênio no solo, nutrição e rendimento de milho afetados por sistemas de cultura. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.18, n.2, p.207-214, 1994.

VESETH. R.; ENGLE. C.; VOMOCIL. J.; McDOLE. R. Uniform combine residue distribution for successful no-till and minimum tillage systems - Crop management series no-till and minimum tillage farming. **Conservation tillage handbook series**, Idaho, Chapter 3 - Residue Management, n°7, 1997. Disponível em: <<http://pnwsteep.wsu.edu/tillagehandbook/chapter3/030786.htm>>