



Escarificação Mecânica Localizada no Sistema de Plantio Direto com manutenção de cobertura vegetal na superfície do solo

F. M. TABALDI¹; T.J.C. AMADO²; V.C.GIRARDELLO³; J. BRAGAGNOLO³; T.HORBE⁴; F.D. HANSEN⁵; J. KUNZ⁶ & R.C.GIRARDELLO⁷

RESUMO

O sistema plantio direto (SPD) é uma técnica de manejo eficiente para a conservação do solo, sendo a cobertura vegetal importante para manter esse sistema, porém com a presença de áreas compactadas faz-se o uso de equipamentos de escarificação que interferem na palhada em superfície. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes equipamentos de escarificação mecânica, na manutenção de cobertura vegetal presente na superfície, em uma área sob o SPD. O experimento foi realizado em forma de faixas de 100 X 20 metros na zona de manejo zona de baixo rendimento(ZB). Os tratamentos foram: Uma faixa sem escarificar (Sem Esc.), uma faixa utilizando o escarificador convencional (Esc. Conv.), uma utilizando o escarificador FOX, com profundidade fixa (FOX- Taxa Fixa) e uma faixa com o escarificador FOX com profundidade variável (FOX- Taxa Variável) Na avaliação da cobertura vegetal mantida em superfície, os resultados foram satisfatórios por parte do equipamento FOX, concluindo-se maior eficiência do mesmo, não diferindo entre si no uso à taxa fixa e a taxa variável, mas superando estatisticamente o escarificador convencional.

Introdução

O sistema plantio direto (SPD) foi desenvolvido com vistas em buscar a sustentabilidade da produção agrícola, mostrando-se comprovadamente eficiente no controle de erosão (RESK [1]), evitando exposição do solo à intensa ação dos raios solares e da chuva. O mesmo fundamenta-se na manutenção de massa vegetal para cobertura, conservação e melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo e no aumento de sua capacidade de armazenamento de água.

De acordo com Oliveira et al[2] a implantação do SPD trouxe redução em cerca de 75% das perdas de solo e em 20% as perdas de água, em relação de onde há revolvimento do solo.

A quantidade de cobertura vegetal, bem como sua manutenção é uma variável importante para esse processo, onde a persistência da palhada ao longo do tempo é fundamental para a cobertura do solo, influenciando nas características físicas, químicas, hídricas e erosivas do solo (MORAES [3]). No entanto um dos problemas quanto a não utilização de plantas de cobertura pelos produtores, deve-se a falta de retorno econômico. Porém esse manejo se sustenta a longo prazo, sendo adotado nas propriedades que encontram-se com maior estabilidade financeira. Para que haja essa estabilidade e fundamental que ocorra

uma sequência de boas safras, tal condição é impedida muitas vezes por intemperes climáticas resultando no uso intenso da monocultura para a recuperação econômica de safras frustradas.

Desta forma, o SPD manejado inadequadamente, aliado ao tráfego intenso de máquinas com elevada umidade, acarreta alterações na estrutura física do solo, desfavorecendo à infiltração de água, aumentando a densidade e diminuindo a macroporosidade, tais alterações físicas que dão início ao processo de compactação do solo.

A compactação é um dos principais processos de degradação dos solos agrícolas (Horn et al[4]), sendo para Amado et al[5] um dos principais limitantes da produtividade em áreas sob o SPD. Para Lanzanova et al [6]um efeito bastante observado em solos compactados é redução na taxa de infiltração e por consequência o aumento do escoamento superficial concentrando o sistema radicular próximo da superfície (MULLER et al[7]), o que torna as plantas mais susceptíveis a déficits hídricos e com menor eficiência em absorver os nutrientes Rosolem et al[8].

Como forma de aliviar a compactação, uma alternativa é o uso de plantas de cobertura com sistema radicular pivotante (método biológico), porém a eficiência do método biológico depende do estado inicial de compactação do solo(Cubilla et al[9]).

Já o método mecânico de descompactação do solo, o qual se deu ênfase a este trabalho utiliza implementos de hastes, como escarificadores, que produzem superfícies mais rugosas que os implementos de discos, como grades pesadas, e tem por objetivo aumentar a porosidade, reduzir a densidade e, ao mesmo tempo, romper as camadas superficiais encrostadas e camadas subsuperficiais compactadas Kochhann & Denardin[10] o uso deste método ocasiona muitas vezes uma elevada incorporação e araste de resíduos vegetais presentes na superfície, aumentando a exposição do solo.

Com um histórico de agricultura de precisão consolidado em propriedades rurais do interior do estado do Rio Grande do Sul, o Projeto Aquarius[11] direcionou suas pesquisas na utilização de um equipamento de escarificação, que possua eficiência na descompactação e preserve as características do SPD, como a cobertura vegetal. A partir disso isso foi desenvolvido pela empresa Stara S/A[12], parceira do projeto aquarius o equipamento FOX, um escarificador mecânico com dispositivo de controle de profundidade de atuação, permitindo assim ser utilizado de forma localizada e com profundidade variada somente nas regiões da lavoura onde existe a compactação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes equipamentos de escarificação mecânica, na



manutenção de cobertura vegetal presente na superfície, em uma área sob o SPD.

Palavras-Chave: Agricultura de Precisão Escarificação Mecânica, Cobertura vegetal.

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada em uma área comercial participante do Projeto Aquarius situada nas coordenadas 28° 53'S e 52°67'W geográficas datum WGS 84 meridiano central 52°. Esta foi cedida pelo produtor Volnei Koeche com uma área de 50,6 ha no município de Victor Graeff – Rio Grande do Sul, com uma altitude média de 488m.

O solo da área é um Latossolo Vermelho (Embrapa[13]) com textura argilosa. A área é conduzida há aproximadamente 15 anos sob semeadura direta na palha com culturas anuais produtoras de grãos, no inverno (trigo) e no verão (milho e soja). O clima da região, segundo a classificação de KÖPPEN[14], é do tipo Cfa-subtropical úmido. As chuvas são distribuídas regularmente em todos os meses do ano, com precipitação variando entre 1.500 mm a 1.750 mm.

Devido a sucessivos estudos por parte do projeto aquarius, definiu-se esta área em zonas de manejo de acordo com o rendimento de grãos que a mesma apresentou nas últimas três safras. Assim foram determinadas como Zona de Baixa produção (ZB), Zona de Média produção (ZM) e Zona de Alta produção (ZA). Gerou-se um mapa de resistência à penetração da área, utilizando um Penetrômetro Geo-Referenciado PNT-2000, com ponta cônica tipo2 segundo normas ASAE S 313.3, seguindo a determinação do mapa foi utilizado uma malha amostral de 0.25 hectares, sendo que cada ponto é composto por 10 repetições, com raio de até 3 metros do ponto central georreferenciado. Os equipamentos avaliados foram o escarificador convencional, que é utilizado pela grande maioria dos produtores, um equipamento que encontra-se em fase de teste e aprimoramento na indústria chamado de FOX, que é um escarificador equipado com sensores e mecanismos que permitem a variação em tempo real de profundidade de ação das hastes escarificadoras, permitindo assim a realização da escarificação de forma localizada, atuando somente nos locais com problemas de compactação.

O experimento foi constituído de tratamentos em forma de faixa de 100 metros de comprimento por 20 metros de largura (100 X 20) na zona de manejo ZB, sendo uma faixa sem escarificar (Sem Esc.), uma faixa utilizando o escarificador convencional (Esc. Conv.) com profundidade de trabalho a cerca de 30 centímetros, uma faixa utilizando o escarificador FOX, com profundidade fixa igual ao escarificador convencional (FOX- Taxa Fixa) e uma faixa com o escarificador FOX com profundidade de trabalho a taxa variável (FOX- Taxa Variável), segundo as

profundidades sugeridas pelo mapa de resistência à penetração.

A escarificação mecânica foi realizada com o solo no ponto de ideal para este trabalho. Utilizou-se um trator da marca Valtra BM 120 com potência aproximada de 120 cv, o escarificador convencional possui 7 hastes com espaçamento de 0.50m entre si, já o escarificador FOX por fazer parte de um conjunto de equipamentos destinados a prática de agricultura de precisão, possui algumas especificações particulares: utiliza 9 hastes desencontradas, com espaçamento de 0.30 m entre si, além das hastes é composto por discos de corte, na parte frontal, alinhados com as hastes escarificadoras, e um rolo destorroador na parte traseira do equipamento.

A instalação do experimento ocorreu logo após a colheita do cultivo de inverno. Na quantificação da cobertura vegetal utilizou-se o método da trena marcada (figura 1), descrito por Laflen et al[15]. O mesmo consiste na utilização de uma trena de 10 m, marcada a cada 0.1m com a amarração de um prego, simulando as gotas de chuva incidindo sobre a superfície do solo desnuda ou não. A trena foi lançada aleatoriamente no sentido transversal a linha de semeadura com três repetições cada tratamento, e então pela contagem do número de marcas coincidentes com a palha e solo exposto, obteve-se, de forma direta, a percentual de cobertura do solo por resíduos vegetais.

Resultados e Discussão

Os resultados do percentual de cobertura mantida em superfície e de solo exposto estão demonstrados nas (figuras 1 e 2). Com o uso do tratamento Sem Escarificar como referência, observou-se que o tratamento Fox – Taxa fixa que apresentou uma cobertura vegetal de aproximadamente 72% e 28% de solo exposto. Já o tratamento similar, variando apenas a profundidade de atuação das hastes, mas com o mesmo equipamento que foi o tratamento Fox- Taxa Variável foi eficiente em manter a cobertura vegetal em aproximadamente 70%, tendo 30% de solo exposto, mantendo praticamente a mesma quantidade de cobertura vegetal. Quando utilizou-se o equipamento convencional uma pequena quantidade, cerca de 26 % da cobertura vegetal foi mantida em superfície e 74% apresentou solo desnudo.

Considerando a eficiência na manutenção da cobertura vegetal, ambos tratamentos que foram realizados com o novo equipamento mostraram-se mais eficientes. A diferença em eficiência de aproximadamente três vezes e observada na (figura 3). No lado direito da figura 1 observa-se uma grande quantidade de palha na superfície, neste local foi utilizado o escarificador FOX. Já no lado esquerdo é possível observar a grande quantidade de solo que ficou sem proteção física da cobertura vegetal na superfície, essa situação torna-se mais sujeita a problemas de erosão, causado pelo contato da gota de chuva sobre o solo, que dá início ao selamento superficial, e por consequência o transporte de sedimentos e perda de nutrientes com a erosão laminar. Este resultado de maior manutenção da superfície ocasionado pelo escarificador FOX, acontece devido a mudanças estruturais, tais como a



presença de discos de corte na frente das hastas escarificadoras fazendo com que não haja o acúmulo e araste de palha, juntamente o rolo faz uma realocação parcial, diminuindo a exposição do solo devido a escarificação. Desta forma a obtenção desses resultados torna-se importante na definição de técnicas a serem utilizadas para a manutenção do SPD visando conservação e qualidade do solo.

Conclusão

O escarificador FOX foi mais eficiente em manter a cobertura vegetal sobre a superfície comparado ao escarificador convencional.

As modificações realizadas no escarificador FOX foram eficientes para a manutenção da cobertura vegetal no solo.

Referências

- [1] RESCK, D.V.S. O PLANTIO DIRETO COMO ALTERNATIVA DE SISTEMA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NA REGIÃO DOS CERRADOS. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., BRASÍLIA, 1999. RESUMO EXPANDIDO. BRASÍLIA, SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 1999. CD-ROM.
- [2] OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.1079-1087, 2002.
- [3] MORAES, R N S. Decomposição das palhas de sorgo e milheto, mineralização de nutrientes e seus efeitos no solo e na cultura do milho em plantio direto. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal De Lavras, Lavras, MG.
- [4] HORN, R.; WAY, T. & ROSTEK, J. Effect of repeated tractor wheeling on stress/strain properties and consequences on physical properties in structured arable soils. Soil Till. Res., 73:101-106, 2003.
- [5] AMADO, T.J.C.; NICOLOSO, R.S.; LANZANOVA, M.E.; SANTI, A.; LOVATO, T. A COMPACTAÇÃO PODE COMPROMETER OS RENDIMENTOS DE ÁREAS SOB PLANTIO DIRETO. REVISTA PLANTIO DIRETO 89:34-42, 2005
- [6] LANZANOVA, M.E.; NICOLOSO, R.S.; LOVATO, T.; ELTZ, F.L.F.; AMADO, T.J.C. & REINERT, D.J. Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária sob plantio direto. R. Bras. Ci. Solo, 31:1131-1140, 2007.
- [7] MÜLLER, M.M.L.; CECCON, G. & ROSOLEM, C.A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. R. Bras. Ci. Solo, 25:531-538, 2001.
- [8] ROSOLEM, C.A.; VALE, L.S.R.; GRASSI FILHO, H. & MORAES, M.H. Sistema radicular e nutrição do milho em função da calagem e da compactação do solo. R. Bras. Ci. Solo, 18:491-497, 1994.
- [9] CUBILLA, M.; REINERT, D.J.; AITA, C. & REICHERT, J.M. Plantas de cobertura do solo: uma alternativa para aliviar a compactação em sistema plantio direto. R. Plantio Direto, 71:29-32, 2002.
- [10] KOCHHANN, R.A. & DENARDIN, J.E. Implantação e manejo do sistema plantio direto. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 2000. 36p.

[11] www.ufsm.br/proeitoaquarius 5 de set.2009

[12] www.stara.com.br, disponível, 24 de set.2009

[13] EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 2ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2006.

[14] KOPPEN, W. P. Climatologia, com un estúdio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.

[15] LAFLEN, J.M.; AMEMIYA, M. & HINTZ, E.A. Measuring crop residue cover. J. Soil Water Conserv., 36:341-343, 1981.

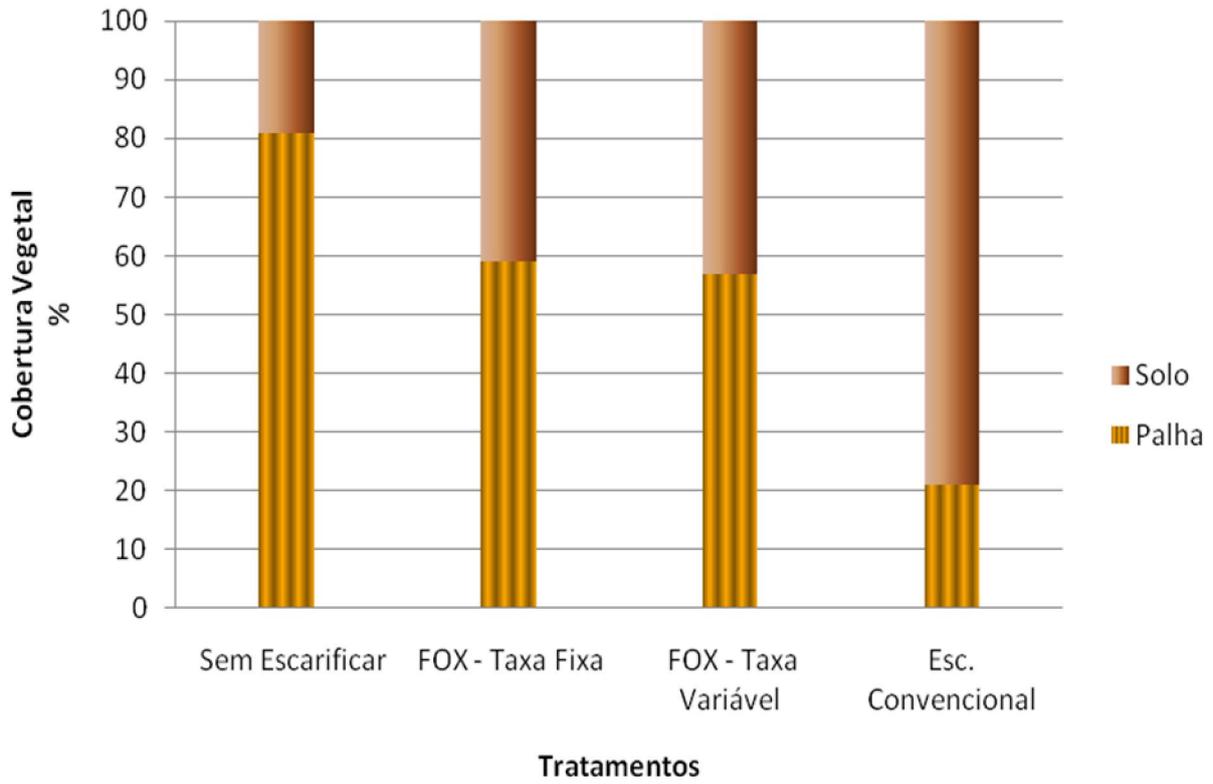


Figura 1: Percentual de cobertura vegetal e de solo exposto, após a escarificação mecânica do solo. Victor Graeff, Brasil 2008.

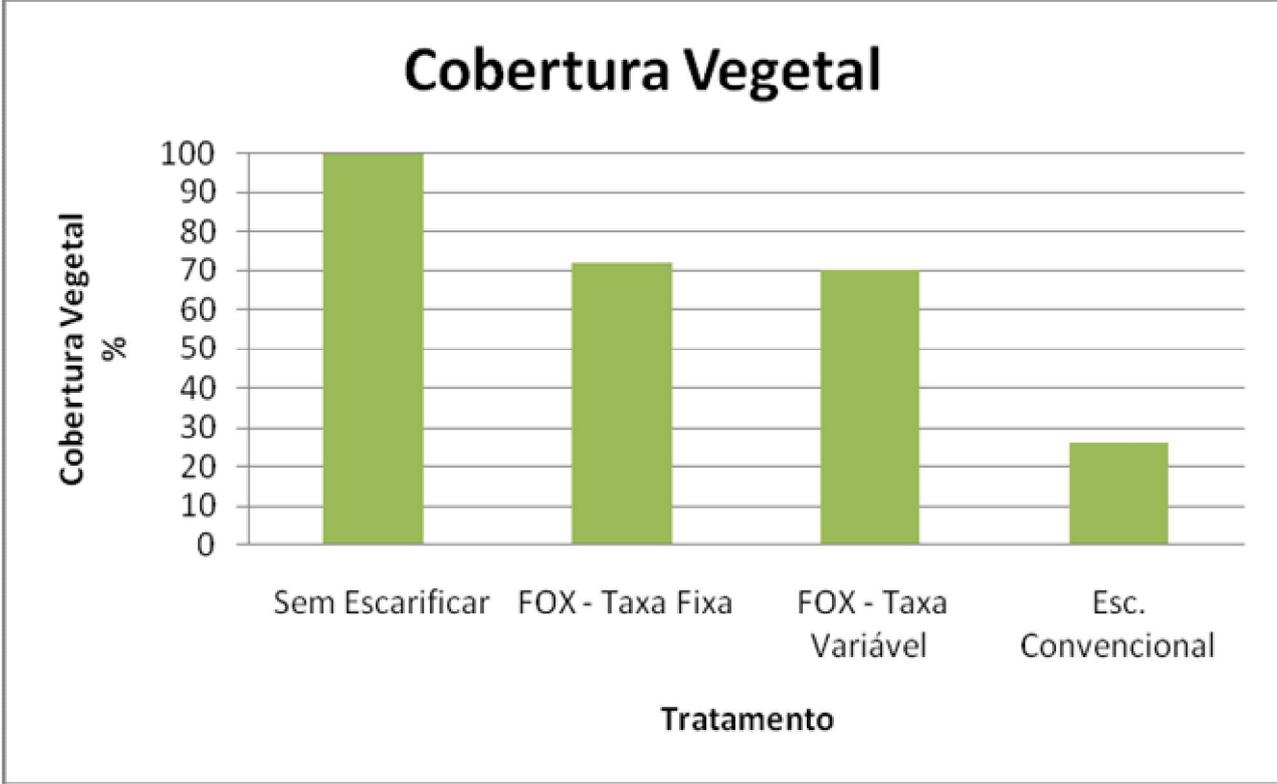


Figura 2: Percentual de cobertura vegetal utilizando tratamento de referencia na superfície do solo após o uso da escarificação mecânica, Victor Graeff, Brasil, 2008.