

## COBERTURA DO SOLO ANTES E APÓS OPERAÇÕES DE MANEJO DO SOLO

RODRIGO GONÇALVES CHAVES<sup>(1)</sup>, RENAN MIRANDA VIERO<sup>(2)</sup>, EDUARDO FREITAS RODRIGUES<sup>(2)</sup>, MAURICIO VIERO RUFINO<sup>(2)</sup>, JORGE WILSON CORTEZ<sup>(3)</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, UFGD, (67), 3410-2442, [ch22@gmail.com](mailto:ch22@gmail.com) Bolsista FUNDECT.

<sup>2</sup> Graduando em Agronomia, UFGD

<sup>3</sup> Prof. Dr., UFGD/FCA, (67) 3410-2442, [jorgecortez@ufgd.u.br](mailto:jorgecortez@ufgd.u.br) Bolsista de Produtividade do CNPq

Apresentado no  
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014  
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

**RESUMO:** O preparo do solo altera as características físicas no solo, e reduz a quantidade de biomassa na superfície do solo. Baseado nessa premissa foi realizado um estudo de cobertura vegetal após o manejo do solo, na UFGD, Dourados, MS no verão do ano de 2013/2014. O objetivo da pesquisa foi investigar as relações existentes entre o sistema de preparo do solo e a cobertura vegetal restante após o preparo do solo. Utilizou-se um Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. Foram estudados seis tipos de preparo: plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PDe), plantio direto escarificado cruzado (PDec), preparo convencional (PC), preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs) com um tipo de cobertura vegetal (aveia). Avaliaram-se a porcentagem de cobertura vegetal antes das operações e após as operações, e calculou-se o índice de cobertura vegetal. A área de plantio direto manteve uma maior porcentagem de cobertura vegetal em relação aos outros tratamentos. O uso do escarificador reduziu o índice de cobertura vegetal, porém foi maior que os sistemas de preparo não conservacionista e menor que o plantio direto.

**PALAVRAS-CHAVE:** preparo convencional, plantio direto, escarificação

## COVERAGE OF SOIL BEFORE AND AFTER OPERATIONS MANAGEMENT SOIL

**ABSTRACT:** Tillage alters the physical characteristics of the soil, and reduces the amount of biomass to the soil surface. Based on this assumption a study of vegetation was conducted after soil management in UFGD, Golden, MS in the summer of 2013/2014. The objective of the research was to investigate the relationships between and soil tillage system and vegetation cover remaining after tillage. We used a Oxil Dystrophic Red of texture clayey. Six types of preparation were studied: no tillage (NT), no tillage scarified (NTe), no tillage scarified crusader (NTec), conventional tillage (CT), reduced tillage (RT), and conservation tillage (PCs) with a vegetation cover type (oatmeal). We evaluated the percentage of vegetation cover before operations and after operations, and calculated the rate of vegetation cover. The area of tillage maintained a higher percentage of vegetation cover in relation to other treatments. Use the scarifier reduced the rate of vegetation cover, but was higher than that of conservation tillage systems and less than the no tillage.

**KEYWORDS:** conventional tillage, no tillage, scarification

**INTRODUÇÃO:** Os efeitos da erosão hídrica nas áreas cultivadas são influenciados fortemente pelas operações de preparo do solo, que vêm a alterar o micro relevo e a cobertura dos resíduos vegetais depositada sobre o solo, Além disso, as operações promovem uma maior exposição do solo a ação das gotas de chuva e enxurrada (PANACHUKI et. al. 2011). A cobertura com esses resíduos vegetais permanecem sobre o solo por um período maior quando se tem um menor revolvimento do solo na hora do preparo da área, pelo fato da decomposição da matéria orgânica vir a ser mais lenta onde se

tem menor revolvimento. Essa decomposição mais lenta dos resíduos vegetais favorece a melhoria das condições físicas, químicas e biológicas no solo, quem irão ter efeito na fertilidade do solo, com isso a produtividade na área terá um incremento graças a matéria orgânica (WUTKE, 1993). Segundo IGUE (1984), a cobertura do solo com resíduos vegetais tem uma grande importância em termos agronômicos devido a mesma proporcionar para o solo uma proteção contra o impacto direto da gota de chuva. As plantas sobre solos em sistemas de plantio direto possuem, em muitas situações, uma maior quantidade de água disponível para ser absorvida, devido a cobertura vegetal reduzir a temperatura superficial, o que viria a diminuir a perda de água por evapotranspiração, influenciando diretamente a economia de água, o desenvolvimento da planta e a produtividade das culturas (STONE e SILVEIRA, 1999). Segundo ALBUQUERQUE et al. (2002) com a eliminação da cobertura vegetal sobre o solo, decorrente das práticas de manejo, a superfície fica mais exposta para sofrer os danos causados pelo impacto direto da gota de chuva e da enxurrada. Com isso, o impacto das gotas e a ação da enxurrada alteram as características físicas da superfície do solo, como a rugosidade e a porosidade, e, conseqüentemente, a infiltração de água. A cobertura vegetal depositada sobre o solo proporcionou uma redução da erosão hídrica, em sistemas conservacionistas, esse efeito está relacionado com a capacidade da palha amortecer o impacto da energia cinética transmitida pelas gotas de chuva e reduzir o escoamento superficial (MELLO et al. 2003). A presença da cobertura de resíduos vegetais sobre o solo é, de maneira isolada, o fator mais importante na redução da energia cinética transmitida pelas gotas de chuva na superfície do solo, visto que pode evitar a desagregação de suas partículas. Além disso, esses resíduos vegetais que estão depositados sobre o solo são eficazes na redução da carga de sedimentos no escoamento superficial ou enxurrada (BERTOL et al., 2007). O objetivo do trabalho foi avaliar a cobertura vegetal do solo em função dos sistemas de manejo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido na FAECA – Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no município de Dourados, MS. O local situa-se em latitude de 22 ° 14 ' S, longitude de 54 ° 59 ' W e altitude de 434 m. O clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen. O solo da área é um Latossolo Vermelho distroférico (EMBRAPA, 2006). A área experimental foi conduzida por vários anos sob sistema plantio direto. Antes da instalação deste experimento a área foi preparada com arado de discos (0,30 m de profundidade), seguido de gradagem (0,15 m de profundidade), subsolagem (0,50 m de profundidade) e nova gradagem (0,15 m de profundidade) para eliminar problemas físicos do solo e nivelar o terreno. Para estabelecer uma cultura de cobertura na área foi semeada aveia (60 sementes por metro a 0,04 m de profundidade e espaçamento de 0,20 m entre linhas) no dia 21 de maio de 2013, que posteriormente foi dessecada e manejada com triturador de palhas para implantação deste experimento dia 25 de outubro de 2013. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso e quatro repetições (quatro blocos). Os tratamentos foram compostos por seis sistemas de manejo, aplicados nas parcelas: plantio direto (PD), plantio direto escarificado (PDe), plantio direto escarificado cruzado (PDec), preparo convencional (PC), preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs). Cada parcela experimental ocupou área aproximadamente 15 x 19 m (285 m<sup>2</sup>). No sentido longitudinal entre as parcelas, foi reservado um espaço de 12 m, destinado à realização de manobras, tráfego de máquinas e estabilização dos conjuntos. O plantio direto escarificado recebeu apenas a operação de escarificação. O plantio direto escarificado cruzado (PDec) recebeu uma gradagem niveladora para quebrar torrões e nivelar o solo. O preparo convencional (PC) recebeu uma aração e quatro gradagens destorroadora-niveladora. O preparo reduzido (PR) recebeu apenas uma gradagem destorroadora-niveladora. O preparo conservacionista (PCs) foi uma operação de escarificação e uma gradagem destorroadora-niveladora. No preparo das parcelas de sistemas de manejo do solo utilizou-se escarificador de cinco hastas a 40 cm de profundidade (Tratamentos com escarificação), arado de aivecas recortadas com 0,40 m de profundidade (preparo convencional), Grade destorroadora-niveladora, tipo off-set, de arrasto, com 20 discos de 0,51 m de diâmetro (20") em cada seção, sendo na seção dianteira discos recortados e lisos na traseira, na profundidade de 0,15 m (preparo convencional, reduzido e escarificado cruzado). Para as operações de preparo utilizou-se de Trator Massey Ferguson 292, 4x2 TDA, com 67,71 kW (92 cv) de potência nominal no motor a uma rotação de 2400 rpm,; e um trator New Holland 8030 4x2 TDA com 89,79 kW (122 cv) de potência nominal no motor a uma rotação de 2200 rpm. Os parâmetros avaliados no solo foram: Porcentagem de

cobertura do solo antes e após a operação de preparo, utilizando um fio de cobre encapado com 15 m de comprimento e com marcações equidistantes de 0,15 m resultando em 100 pontos de leitura conforme metodologia descrita por LAFLEN et al. (1981). Índice de cobertura vegetal (ICV) calculado pela divisão entre a cobertura vegetal após e antes das operações. Foi coletado a biomassa seca de palha sobre o solo antes e após as operações de preparo, utilizando uma armação de metal de 0,5 x 0,50 m (0,25 m<sup>2</sup>), colocado aleatoriamente na parcela. Índice de biomassa no solo (IBS) calculado pela divisão entre a biomassa vegetal após e antes das operações. A análise dos dados em parcela subdividida foi realizada pela análise de variância e posteriormente com o teste de Tukey para comparação de médias a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A cobertura vegetal antes das operações de preparo não foi significativo o que garante às avaliações posteriores, efeito das operações caso haja alteração na porcentagem de cobertura vegetal (Tabela 1). O plantio direto (PD) foi o que conservou maior porcentagem da cobertura vegetal (75,86%), seguido do plantio direto escarificado - PDe (29,60%). O plantio direto escarificado cruzado - PDec (12,79%), preparo convencional - PC (0,00%), preparo reduzido - PR (12,15%) e preparo conservacionista - PCS (5,58%) não apresentaram diferença estatística entre si (Tabela 1). Estes dados corroboram com os obtidos por PANACHUKI et al. (2011), que obteve valores de 65%, 14% e 11% quando se realizou o plantio direto, cultivo mínimo (escarificação) e preparo convencional respectivamente sobre massa de 2 Mg ha<sup>-1</sup> de cobertura vegetal e também com os encontrados por FURLANI et al. (2008), que obteve valores de 100%, 76% e 12% após o plantio direto, escarificação e plantio convencional respectivamente.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis porcentagem de cobertura vegetal antes e após as operações de preparo e o índice de cobertura vegetal (ICV).

FATOR	Cobertura vegetal antes das operações (%)	Cobertura vegetal após as operações (%)	ICV (%)
Manejo (M)			
PD	62,50 a	47,00 a	75,86 a
PDe	64,25 a	19,00 b	29,60 b
PDec	71,25 a	9,75 c	12,79 c
PC	64,75 a	0,00 d	0,00 c
PR	58,00 a	7,25 cd	12,15 c
PCS	67,75 a	4,00 cd	5,58 c
Teste de F			
M	0,64 <sup>NS</sup>	78,22 <sup>**</sup>	82,29 <sup>**</sup>
C.V. Parcela (%)	17,42	26,76	27,14

<sup>NS</sup>: não significativo (P>0,05); <sup>\*</sup>: significativo (P<0,05); <sup>\*\*</sup>: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação. Plantio direto (PD); plantio direto escarificado (PDe); plantio direto escarificado cruzado (PDec); preparo convencional (PC); preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCS)

A preservação da cobertura vegetal está intimamente relacionada ao movimento que é imposto ao solo pelos elementos ativos das máquinas e implementos utilizados. No plantio direto, o preparo do solo ocorre somente na linha de semeadura, visando proporcionar as condições mínimas para o desenvolvimento inicial das plântulas, reduzindo assim a incorporação da cobertura deixada pela cultura anterior. O preparo convencional, caracterizado pelo uso de arados para inversão da leiva, proporciona homogeneização completa do solo até a profundidade estabelecida e promove a incorporação de toda a cobertura vegetal que possa existir sobre esse solo.

O PD proporcionou a maior conservação da biomassa seca na superfície do solo, mas não diferiu do PDe e PDec. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si para a variável índice de biomassa no solo - IBS. Isto pode ser explicado pela baixa biomassa que se encontrava no solo no momento da realização dos manejos (Tabela 2). Os maiores valores de biomassa seca após as operações encontrados no PD em relação ao PDe e PC estão de acordo com os dados obtidos por FURLANI et al. (2008), que obteve valores de 3.395, 1.352 e 195 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca após o plantio direto, escarificação e preparo convencional respectivamente.

TABELA 2. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis de biomassa seca antes e após as operações de preparo e o índice de biomassa no solo (IBS).

FATOR	Biomassa seca antes das operações (kg ha <sup>-1</sup> )	Biomassa seca após as operações (kg ha <sup>-1</sup> )	IBS (%)
Manejo (M)			
PD	2133 a	2787 a	170,9 a
PDe	3330 a	1775 ab	56,89 ab
PDec	2432 a	1385 bc	64,48 ab
PC	2738 a	0 d	0,00 b
PR	2470 a	519 cd	23,79 b
PCS	3079 a	1068 bcd	34,44 b
Teste de F			
M	0,49 <sup>NS</sup>	14,84**	4,08*
C.V. Parcela (%)	36,18	40,45	101,25

<sup>NS</sup>: não significativo (P>0,05); \* : significativo (P<0,05); \*\* : significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação. Plantio direto (PD); plantio direto escarificado (PDe); plantio direto escarificado cruzado (PDec); preparo convencional (PC); preparo reduzido (PR) e preparo conservacionista (PCs)

**CONCLUSÃO:** O plantio direto é o sistema mais adequado para conservação da cobertura vegetal sobre o solo após o manejo. A escarificação cruzada promove redução da cobertura vegetal semelhante ao sistema de preparo convencional.

**AGRADECIMENTOS:** Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. A FUNDECT - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S. & SANTOS, J.R. Manejo da cobertura do solo e de práticas conservacionistas nas perdas de solo e água em Sumé, PB. R. Bras. Eng. Agr. Amb., 6:136-141, 2002.
- BERTOL, O.J.; RIZZI, N.E.; BERTOL, I. & ROLOFF, G. Perdas de solo e água e qualidade do escoamento superficial associadas à erosão entre sulcos em área cultivada sob semeadura direta e submetida às adubações mineral e orgânica. R. Bras. Ci. Solo, 31:781-792, 2007.
- FURLANI, C. E. A.; GAMERO, C. A.; LEVIEN, R.; SILVA, R. P.; CORTEZ, J. W. Temperatura do solo em função do preparo do solo e manejo da cobertura de inverno. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 1, 2008.
- IGUE, K. Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo. In: ADUBAÇÃO verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.232-267.
- LAFLEN, J. M.; AMEMIYA, M.; HINTZ, E. A. Measuring crop residue cover. Journal of Soil and Water Conservation, Ankeny, v. 36, n. 6, p. 341-343, 1981.
- MELLO, E.L.; BERTOL, I.; ZAPAROLLI, V. & CARRAFA, M.R. Perdas de solo e água em diferentes sistemas de manejo de um nitossolo háplico submetido à chuva simulada. R. Bras. Ci. Solo, 27:901-909, 2003.
- PANACHUKI, E.; BERTOL, I.; SOBRINHO, T. A.; OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D. B. B. Perdas de solo e de água e infiltração de água em Latossolo vermelho sob sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 35, n. 5, 2011.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. da. Efeitos do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.1, p.83-91, 1999.
- WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANE, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Coord.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônomo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1993. p.17-29.