

MANEJO DO SOLO CONTINUO NO ACÚMULO DE BIOMASSA PARA ADOÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NA REGIÃO DE CERRADO

ALLAN ALVES MOREIRA¹, ÉLCIO HIROYOSHI YANO², HUGO EDUARDO YOKOYAMA PEREIRA³, ARTHUR ANTONIO OLIVEIRA ALVES⁴, RAI LEO KOBAYASHI⁵, RENAN SANT' ANNA MADEIRA⁶

¹ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, allan-moreira@outlook.com.br ;

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FE/UNESP, Ilha Solteira- SP, elcio.yano@unesp.br;

³ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, hugo.eduardo@unesp.br ;

⁴ Graduando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, arthur.antonio@unesp.br ;

⁵ Doutorando de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, rai.leo@unesp.br ;

⁶ Graduanda de Agronomia, FE/UNESP-Ilha Solteira – SP, renan.madeira@unesp.br

Apresentado no
L Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2021
08 a 10 de novembro de 2021 - Congresso On-line

RESUMO: O experimento foi realizado na FEPE-FE/UNESP, em Selvíria- MS, com o objetivo foi a quantificar o acúmulo de biomassa (MS) pelos sistemas de manejos do solo no decorrer do tempo de condução com plantio direto (SPD). O delineamento estatístico de blocos ao acaso composto por: SPDC-26 – SPD contínuo de 26 anos; CM/SPD-12° –cultivo mínimo; SPD; GP/SPD-12° – preparo convencional por grade pesada; AA/SPD-12° preparo do solo com arado de aiveca de primeira safra seguido de 12° safras em SPD; e CMC/PD 3°S, GPC/PD 3°S, e AAC/PD 3°S, conduzidos por 10° safra consecutivas com preparo do solo e três safras seguidas com SPD; PR/PD 3°S- Preparo reduzido de três safras seguidas com grade média de meia passada + CM e duas com SPD e CM/PD 4°S 4° safras com SPD, e 4 repetições. A MS diferenciou entre os manejos do solo nos respectivos tempos de SPD, para biomassa produzida pela cultura, quantidade massa residual, decomposta e total presente na superfície do solo. A quantidade de MS acumulada até à estabilização ocorre de modo gradativo, por estar condicionada ao tipo de manejo do solo adotado e ao tempo de SPD, e na definição das espécies utilizadas na sucessão/rotação de culturas, com e/ou sem consorciação.

PALAVRAS-CHAVE: cobertura do solo, massa residual e decomposição da palhada

MANAGEMENT IN SOIL CONTINUOUS ACCUMULATION OF BIOMASS FOR ADOPTION NO-TILLAGE IN THE REGION OF SAVANA

ABSTRACT: The experiment was carried out at FEPE-FE/UNESP, in Selvíria-MS, with the objective of quantifying the accumulation of biomass (DM) by the soil management systems during the conduction time with no-tillage (SPD). The statistical split plot design composed of: SPDC-26 - 26-year continuous SPD; CM/SPD-12° - minimum tillage; SPD; GP/SPD-12° - conventional preparation by heavy harrow; AA/SPD-12th tillage with moldboard ploughing of first crop followed by 12th crop in SPD; and CMC/PD 3°S, GPC/PD 3°S, and AAC/PD 3°S, conducted for 10th consecutive crop with soil preparation and three consecutive crops with SPD; PR/PD 3°S- Reduced tillage of three seasons in a row with medium disc harrow of half-past + CM and two with SPD and CM/PD 4°S 4th seasons with SPD, and 4 repetitions. The DM differentiated between the soil managements in the respective SPD times, for biomass produced by the culture, amount of residual, decomposed and total mass present on the soil surface. The amount of DM accumulated until stabilization occurs gradually, as it is conditioned to the type of soil management adopted and the time of

SPD, and in the definition of species used in crop succession/rotation, with and/or without intercropping.

KEYWORDS: mulching, residual mass, straw decomposition

INTRODUÇÃO: A determinação da escolha do método de manejo do solo a ser adotado para a implantação da cultura, depende das condições em que se encontra a área, quanto a topografia, textura e perfil do solo, grau de compactação, aspecto nutricional, quantidade de restos culturais, infestação de pragas, doenças e plantas daninhas (CASAGRANDE, et al, 2017). A utilização de culturas de ciclo super precoce associado a rotação de culturas em sucessão, não só viabiliza a técnica do sistema plantio direto (SPD), mas diversifica e racionaliza a atividade agropecuária. Shinkai et al (2017), ao analisar o manejo do solo contínuo e alternado para estabilização do SPD, na cultura de soja na região de Cerrado, notaram que o preparo do solo convencional contínuo por grade e alternância de operações de cultivo mínimo sobre área de preparo convencional reflete diretamente sobre as características produtivas da cultura, enquanto que o primeiro ano de implantação de SPD sobre preparo convencional não demonstrou ser favorável a produtividade de grãos de soja, pela não estabilização do condicionamento deste sistema. Mariano et al (2019) avaliaram a massa residual do efeito os diferentes sistemas de preparos de solo realizados em duas safras anteriores, sobre sistemas integrados de produção de sorgo consorciado com *Urochloa ruziziensis*, com e sem manejo de rebaixamento da vegetação, verificaram que o manejo da vegetação com a fragmentação favorece a manutenção da massa residual pelo fechamento do sulco da linha após a semeadura, independentemente do tempo de implantação do plantio direto, sendo necessário pelo menos duas colheitas por ano para possibilitar este maior acúmulo de massa sobre a superfície do solo. O objetivo foi a quantificar o acúmulo de MS entre os manejos do solo no decorrer do tempo de implantação do sistema plantio direto na região de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS: O ensaio foi realizado a safra de verão de 2020/21, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão (FEPE) em uma área de irrigação complementar por pivô central, pertencente à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, em Selvíria- MS. De acordo com as normas de classificação de Santos et al (2018), o solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico de textura argilosa. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com 9 tratamentos de manejo do solo que vem sendo conduzido com os mesmos tratamentos desde o verão de 2012 a 2019 por: SPDC-26 – sistema de plantio direto contínuo de 26 anos de implantação; CM/SPD-13° – preparo do solo com cultivo mínimo seguido de 13° safras com plantio direto; GP/SPD-13° – preparo convencional do solo com grade pesada seguido de 13° safras com plantio direto; AA/SPD-13° preparo do solo com arado de aiveca seguido de 13° safras com plantio direto; CMC/PD 3°S- Sistema de manejo com cultivo mínimo contínuo de 10° safras seguido de três consecutivas com plantio direto; GPC/PD 3°S- Preparo convencional do solo com grade pesada contínua de 10° safras e três com SPD; AAC/PD 3°S- Preparo convencional do solo com arado de aiveca contínuo de 10° safras e três de SPD; PR/PD 3°S- Preparo reduzido de duas safras seguidas com grade média de meia passada e escarificador com rolo destorroador e três com SPD e CM/PD 4°S- Cultivo mínimo de 4 safras com SPD, sendo ambas com 4 repetições. A semeadura foi realizada pela semeadora- adubadora de precisão com mecanismo distribuição de semente pneumática contendo 8 linhas espaçadas de 0,5m da marca Marchesan, modelo PST Plus Flex Suprema acoplado na barra de tração do trator John Deere e modelo 6110-J (80,96 kW), regulada para distribuir 293.800 sementes. ha⁻¹ do cultivar de soja TMG 7063 IPRO de ciclo precoce, utilizando o mecanismo sulcador do tipo haste. A matéria seca (MS) de palha presente na superfície do solo antes da semeadura da soja foi quantificada pelo método de Chaila (1986), que consiste pela retirada da massa presente em um quadro com dimensões de 1,0x1,0m, disposto em três pontos na diagonal de cada parcela, que foi pesada em balança de precisão para então ser secada em estufa de circulação forçada à 65°C, por tempo de 72 horas até à obtenção da massa constante e corrigido para matéria seca (MS) em kg/ha. A massa seca de planta foi obtida pela

diferença entre massa total de planta e grãos, obtida pela colheita de plantas presentes em três de linhas de 5,0 metros de comprimento. Decorridos 3 dias após colheita da cultura pela colhedora automotriz, efetuou-se coleta da massa presente na superfície do solo, utilizando o mesmo quadrado e número de amostras coletas na diagonal principal de cada parcela, conforme a metodologia de Chaila (1986), para estimar a produtividade de matéria seca total de resíduo, sendo em que cada ponto por parcela este material foi homogeneizado e retirou-se uma amostra composta que foi secada em estufa. A matéria seca decomposta foi obtida pela subtração entre a quantidade de massa presente na superfície no momento da semeadura e massa seca de planta da soja e massa residual após a colheita da cultura. Os resultados foram processados pelo programa computacional SISVAR[®] (FERREIRA, 2000), e submetidos às análises de variância pelo teste F e comparação de médias de Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Apesar da quantidade de MS presente na superfície do solo antes da semeadura da soja (Tabela 1) não apresentar diferença estatística entre os manejos do solo com o tempo de instalação do plantio direto, nota-se que o período de condução com SPD, por 26 anos manifestou maior quantidade massa, decorrente ao acúmulo gradual por restos culturais anteriormente conduzidos nesta área, de quantia semelhante ao demais ao manejo com cultivo mínimo e preparo convencional com grade pesada e arado aiveca seguido por plantio direto de 12^o safra consecutivas. Este acúmulo de massa tem sido gradual e de mesma proporção com o decorrer do tempo de execução com o SPD, como ser verificado no cultivo mínimo entre as safras de 3^o, 4^o e 12^o safra. A fração de massa de palha produzida pela cultura de soja diferenciou estatisticamente, em que preparo convencional por grade pesada continua por 10^o safra e duas safras sucessivas de plantio direto divergiu do cultivo mínimo de quatro safras com SPD em 1376 kg ha⁻¹. Esta variação da produtividade de massa planta de soja pode estar relacionada a quantidade plantas presentes, características morfológicas da cada variedade, quanto ao aspecto tecnológico ao número de ramos laterais, dimensões da calibre do caule e altura de planta. Dentre os manejos do solo com o decorrer da instalação plantio direto o preparo reduzido de 3^o safra possibilitou um maior acréscimo de massa residual de 1982 kg ha⁻¹, sendo superior ao arado aiveca de mesmo em 255,7%. Em decorrência do maior acúmulo de massa pelo preparo reduzido de 3^o safra com SPD, resultou na menor taxa de decomposição da cobertura do solo durante o período de condução com a cultura da soja, enquanto que o cultivo mínimo contínuo de 3^o safra de SPD, ter manifestado taxa decomposta da cobertura do solo pelo condicionamento estrutural associado à atividade microbiana no solo, visto que a haste sulcadora resulta na incorporação de 50% do material presente na superfície do solo. De acordo com Trindade et al (2018), operações de preparo do solo, que oferece redução do número de operações, como o cultivo mínimo independentemente das direções da operação apresentaram maiores quantidades de resíduos sobre a superfície sendo em média 29,64% superiores aos preparos reduzidos. Contribui para que a palhada permaneça na superfície do solo, beneficie no desenvolvimento das plantas, por meio da maior da retenção de umidade, favorecendo assim a atividade dos microrganismos pela menor amplitude térmica. A quantidade de massa total acumulada pelos restos culturais da soja e culturas anteriores e período de condução do SPD, está diretamente relacionada com a massa residual das espécies de plantas que apresentar elevada relação carbono/nitrogênio, condições climáticas favoráveis de elevada temperatura e umidade favorece à atividade microbiana na aceleração da decomposição da cobertura do solo, conforme constatado pelo preparo reduzido de 3^o safra com plantio direto.

TABELA 1. Matéria seca (MS) de palha antes da semeadura, palha de planta de soja, resíduo da cobertura, massa decomposta e quantidade total depositada na superfície do solo após a colheita da soja, em nove sistemas de manejos do solo com SPD.

Causas de Variação		MS (kg ha ⁻¹)				
		Antes	Planta	Residual	Decomposta	Total
Manejo	GPC/PD 3 ^o S	3906	5629 a	3313ab	640 ab	7260 ab

do	AAC/PD 3°S	3729	4568 cd	1331 b	2260 ab	5456 c
Solo	PRC/PD 3°S	3874	4795 abcd	4735 a	-148 b	9379 a
(M)	CMC/PD 3°S	4626	5452 bc	1461 ab	5088 a	6913 abc
	CM/PD 4°S	5411	5185 abc	1196 b	4214 ab	5992 bc
	GP/PD 12°S	6191	5222 abc	3825 ab	801 ab	8588 abc
	AA/PD 12°S	5953	4253 d	2554 ab	3518 ab	7777 abc
	CM/PD 12°S	6072	4762 bcd	1523 ab	2382 ab	6709 abc
	SPDC 26°A	6549	4536 cd	2153 ab	3049 ab	7782 abc
Valor F	M	2,307	5,352	2,599	2,624	2.912
DMS	M	3255,159	864,483	3378,097	4670,194	3118,601
CV (%)	-	3,49	8,08	63,47	88,90	19.66

* (10%); ^{ns} (não significativo). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES: A quantidade de MS acumulada ocorre de modo gradativo até à estabilização, por estar condicionada ao manejo de solo adotado e ao tempo de implantação do SPD, com a planta utilizada na sucessão/rotação de cultura, com e/ou sem consorciação de espécie de forrageiras e/ou adubo verde como palhada. A adoção continua com plantio direto, partir da 12ª safra independentemente do preparo do solo de única safra, apresentaram os maiores valores de biomassa após a colheita da soja para a cultura subsequente. A quantidade de massa residual presente na superfície do solo em sistemas integrados de produção, é dependente da relação entre capacidade produtiva e à condições propicia para a degradação do material orgânico.

AGRADECIMENTOS: FEPE e DEFERS-FE/UNESP, TATU-MARCHESAN e Sementes Ribeiro

REFERÊNCIAS:

- CASAGRANDE, R.; YANO, É.H.; SHINKAI, A. L. F.; TRINDADE, V. D. R.; HENRIQUES, H. J. R. Desenvolvimento do feijoeiro em palhada de consórcio de milho com braquiária e diferentes sistemas de manejo de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2017, 46., 2017, Maceió **Anais...** Maceió: SBEA, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>
- CHAILA, S. Métodos de evaluación de malezas para estúdios de poblacion y de control. **Malezas**, v.14, n. 2, p.1-78,1986.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais ...** São Carlos: SIB, 2000. p.255-8.
- MARIANO, G. G.; YANO, É. H.; ROSABONI, V. M.; TRINDADE, V. D. R.; MAGALHAES, A. R. SILVA, A. L. M. Manutenção da palhada e efeito residual dos diferentes manejos do solo na cultura da soja, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA2018, 48., 2019, Campinas. **Anais...** Campinas: SBEA, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>
- SANTOS, H. G. dos Santos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5° ed. Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 590p.
- SHINKAI, A. L. F.; YANO, É. H.; TRINDADE, V. D. R.; FERREIRA, R. A.; SILVA, A. L. M. Sistemas de manejos do solo: contínuo e alternado para implantação do plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA 2017, 46., 2017, Maceió **Anais...** Maceió: SBEA, 2017. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>
- TRINDADE, V. D. R.; YANO, É. H.; HENRIQUES, H. J. R.; PAULA, G. L. C. M. C.; MARQUES, F. L. C. Sentido de manejos do solo na manutenção de palhada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA- CONBEA2018, 47., 2018, Brasília. **Anais...** Brasília: SBEA, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.conbea.org.br/anais>.