Produtividade de milho verde consorciado com crotalária em sistema de plantio direto sem uso de herbicida.

Evaluation of corn productivity in no-tillage system without herbicide use.

SILVA JÚNIOR, Jander B. da[1]; SILVA, Camilla S. R. de A. da S.[2]; GOULART, Jonathan M.[3]; ESPINDOLA, José A. A.[4]; GUERRA; José G. M.[4]; ARAÚJO, Ednaldo da S.[4]

[1]Graduando UFRRJ, janderb37@gmail.com; [2]Mestranda PPGCS-UFRRJ, camilla.sras@gmail.com; [3]Mestrando PPGF-UFRRJ, marinsgoulart@ymail.com; [4]Pesquisador Embrapa Agrobiologia, jose.espindola@embrapa.br, guilherme.guerra@embrapa.br, ednaldo.araujo@embrapa.br

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de base ecológica

Resumo: Um dos grandes desafios na implantação do plantio direto em sistema orgânico de produção é compatibilizá-lo sem uso de herbicida. Assim, objetivou-se avaliar a produtividade de milho verde submetido a diferentes formas de preparo solo. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três tipos de preparo do solo: T1 = plantio direto, sem uso de herbicida e com uso de triturador de resíduos (Triton); T2 = preparo convencional com o uso da enxada rotativa, e T3 = preparo convencional com o uso de uma aração e duas gradagens. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema de plantio direto, sem uso de herbicida, proporcionou produtividade de milho semelhante ao preparo convencional com aração e gradagem, e também com enxada rotativa. Pode-se inferir que o sistema de plantio direto, sem uso de herbicida, tem potencial para ser inserido no manejo orgânico.
Palavras-chave: manejo ecológico de solo; *Zea mays*; adubo verde; produção de biomassa; sistemas agroecológicos.

Abstract: One of the great challenges in the implementation of no-tillage in organic production system is to make it compatible without the use of herbicide. Thus, th aim of this study was to evaluate the yield of green corn submitted to different forms of soil preparation. The experimental design was a randomized block design with three treatments and four replicates. The treatments consisting of three types of soil preparation: T1 = no-tillage, no herbicide use and with the use of a waste disposer (Triton); T2 = soil tillage through rotary tillingand T3 = soil tillage through plowing and two harrowing. The results obtained showed that the no-tillage system, without herbicide use, yielded corn productivity similar to the soil tillage through plowing and two harrowing and with rotary tilling. It canbeinferred that the no-tillage system, without herbicide use, has the potential to be inserted in organic management.
Keywords: ecological soil management; *Zea mays*; green manure; biomass yield; agroecological systems.

Introdução

A agricultura orgânica necessita do desenvolvimento de tecnologias de produção que englobem o manejo conservacionista do solo e o aporte de nutrientes a partir de fontes renováveis, tendo como base, resíduos orgânicos localmente disponíveis de origem vegetal e animal (CASTRO et al., 2005).

Com a intensificação da agricultura, a erosão e a perda de fertilidade natural dos solos tornaram-se problemas importantes. A mecanização intensa e o revolvimento excessivo são apontados como principais causadores de degradação do solo, sendo necessários esforços para encontrar tecnologias que diminuam estes impactos. Neste sentido, o sistema de plantio direto tem potencial para minimizar a erosão do solo (FAVARATO, et al., 2016), porém o desafio é compatibilizá-lo com a agricultura orgânica, tendo em vista a não utilização de herbicida (SILVA, 2002), e a necessidade de produção de palhada para cobrir o solo. Cabe destacar que a adubação verde é uma técnica que pode proporcionar cobertura do solo e fornecimento de nitrogênio, e o milho pode ser usado como elemento facilitador da inserção de leguminosas nos sistemas agrícolas por sua habilidade em produzir biomassa e gerar renda. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção de milho (*Zea mays*) consorciado com a crotalária juncea (*Crotalaria juncea*) em sistema de plantio direto em Argissolo Vermelho Amarelo no município de Seropédica-RJ.

Metodologia

O trabalho foi realizado no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA), denominado "Fazendinha Agroecológica Km 47", município de Seropédica – RJ. A área é localizada na latitude Sul 22°45' S, e na longitude 43º 41'N, e 30 m de altitude. O clima da região é quente e úmido, com inverno pouco pronunciado, classificado como Aw, segundo Köeppen (NEVES et al*.,* 2005). O solo do local foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo.

A análise de fertilidade da camada de 0-20 m apresentou: pH (H_2O) = 6,29; Al = 0,0 $cmol_c dm^{-3}$; P = 71,56 mg dm^{-3}; K = 177,78 mg dm^{-3}; Ca = 2,75 $cmol_c$ dm^{-3}; Mg = 1,02 $cmol_c dm^{-3}$; metodologia apresentada por (NOGUEIRA; SOUZA, 2005).

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, totalizando 12 unidades experimentais de 5,0 x 12,0 (60 m^2). Os tratamentos consistiram de três tipos de preparo do solo: T1 = sistema de plantio direto (PD) sem herbicida, com uso de triton para triturar a palhada; T2 = preparo convencional com uso de enxada rotativa (ER); e T3 = preparo convencional com uma aração e duas gradagens (PC). Ressalta-se que o trabalho foi desenvolvido em cultivo orgânico, não sendo utilizado herbicida em nenhum dos tratamentos.

Após o preparo do solo, realizou-se a semeadura do milho e da crotalária no dia 14/12/2018, em fileiras duplas, espaçadas de 1,5 m, com 0,5 m entre fileiras simples. A densidade foi de seis e quarenta plantas por metro linear para o milho e a crotalária, respectivamente. As unidades experimentais foram constituídas por três fileiras duplas de milho, com duas fileiras duplas de crotalária alternadas entre si. As variáveis analisadas foram a produtividade do milho e a produção de biomassa da crotalária. A área útil consistiu em 16,0 e 8,0 metros lineares para crotalária e milho, respectivamente.

As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Foram utilizados os softwares R 3.5 e SISVAR 5.3 para a realização das análises.

Resultados e Discussão

A produtividade de milho verde não foi influenciada pelo tipo de preparo do solo, pois não foi observada diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). A produtividade média foi cerca de 4000 kg ha^{-1} para espigas com palhas, e aproximadamente 2500 kg ha^{-1} para espigas sem palha. Essa produtividade é considerada baixa para as condições de Seropédica, RJ, cujas médias variam entre 7000 a 14000 kg ha^{-1} (SANTOS et al., 2009). Este resultado pode estar relacionado com a época de semeadura do milho, fevereiro, período em que foi observado um veranico intenso e temperaturas elevadas na região.

Quanto ao efeito dos manejos, o resultado é satisfatório, pois indica que o plantio direto pode ser estratégico para os sistemas orgânicos de produção, uma vez que elimina a necessidade do uso de máquinas para aração e gradagem, e mantém o mesmo nível de produção de espigas. Assim, o plantio direto, além de ser um sistema que pode reduzir a compactação e a erosão do solo, pode contribuir para redução do custo de produção.

Tabela 1. Produtividade de milho verde em diferentes tipos de preparo do solo, nas condições de Seropédica, RJ, 2019.

Preparo do solo	Espigas com Palha (kg ha^{-1})	Espigas sem Palha (kg ha^{-1})
Plantio Direto	3.999 a	2.500a
Preparo Convencional	3.752a	2.701a
Enxada Rotativa	3.904 a	2.346 a
CV(%)	8,56	26,98

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente (p≤0,05) pelo teste Scott-Knott.

Quanto à produção de biomassa vegetal do milho e da crotalária juncea, também não foram afetadas pelo tipo de preparo do solo (Tabela 2). O milho serviu como um componente favorável à introdução da crotalária juncea como planta de cobertura, pois, além da produção de espigas, proporcionou uma produção de biomassa superior a 10 Mg ha^{-1}, incluindo a parte aérea do milho por ocasião do manejo da biomassa, e a produção de biomassa de leguminosa, rica em nitrogênio, proveniente da fixação biológica de nitrogênio. Essa palhada vegetal serve como cobertura no sistema de plantio direto, além de contribuir para aumento da matéria orgânica do solo e da reciclagem de nutrientes.

É importante reforçar que o espaçamento duplo, permite uma densidade adequada da cultura do milho, e ainda proporciona espaçamento suficiente para o desenvolvimento da crotalária.

Tabela 2. Produção de biomassa de milho e crotalária juncea em diferentes tipos de preparo do solo. Seropédica, 2019.

Preparos do solo	Parte aérea do milho kg ha^{-1}	Parte aérea da crotalária ($kgha^{-1}$)
Plantio Direto	1.028 a	11.722 a
Preparo Convencional	999 a	9.734 a
Enxada Rotativa	1.198 a	9.426 a
CV(%)	18,62	13,89

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem significativamente (p≤0,05) pelo teste Scott-Knott.

As leguminosas, além de contribuírem com sua produção de biomassa vegetal, contribuem para o aumento da biomassa dos próximos cultivos (CORRÊA et al., 2014), favorecendo o uso do plantio direto. Segundo a literatura, o plantio direto, com adequada cobertura, proporciona maior economia de água em relação à aração e gradagem (STONE e MOREIRA, 2000). Este estudo mostra que é possível produzir a biomassa vegetal necessária para o sistema de plantio direto ao mesmo tempo em que o agricultor pode gerar renda com a venda de milho verde.

Conclusões

O sistema de plantio direto, sem uso de herbicida, proporcionou produtividade de milho semelhante ao preparo convencional com aração e gradagem, e também com o uso da enxada rotativa, evidenciando a possibilidade de produção de biomassa necessária no plantio direto, e ao mesmo tempo, a produção de espigas de milho verde.

Agradecimentos

Ao CNPq, à Embrapa Agrobiologia, à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO) pelo apoio financeiro e infraestrutura.

Referências bibliográficas

CASTRO, C. M. de; ALMEIDA, D. L. de; RIBEIRO, R. de L. D.; CARVALHO, J. F. de. Plantio direto, adubação verde e suplementação com esterco de aves na produção

orgânica de berinjela. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 40, n. 5, p. 495-502, 2005.

CORRÊA, A. L.; ABBOUD, A. C. de S.; GUERRA, J. G. M.; AGUIAR, L. A. de; RIBEIRO, R. de L. D. Adubação verde com crotalária consorciada ao minimilho antecedendo a couve-folha sob manejo orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 6, p. 956-963, 2014.

NOGUEIRA, A. R. A.; SOUZA, G. B. **Manual de Laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005. 313p.

FAVARATO, L. F; SOUZA, J. L. de; GUARÇONI, R. C.; BAHIENSE, D. V.; BELLON, A. A. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Revista UniVap**, São José dos Campos, v. 22, n. 40, Edição Especial, 2016.

NEVES, M. C. P.; GUERRA, J. G. M.; CARVALHO, S. R. de; RIBEIRO, R. de L. D.; ALMEIDA, D. L. de. Sistema integrado de produção agroecológica ou fazendinha agroecológica do km 47. In: AQUINO A. M. de; ASSIS, R. L. de (Org.). **Agroecologia: princípios e técnica para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 147-172.

SANTOS, C. A. B. dos; ZANDONÁ, S. R.; ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; SOUZA, C. G. de; RIBEIRO, R. de L. D. Cultivo orgânico do milho verde em sistema de plantio direto na palhada de diferentes espécies de plantas de cobertura de solo. Seropédica, Embrapa Agrobiologia. 2009. 19 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 46).

SILVA, V. V. **Efeito do pré-cultivo de adubos verdes na produção orgânica de brócolos (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) em sistema de plantio direto.** 2002. 81p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 4, p. 835-841, 2000.