
INFLUÊNCIA DO MANEJO DAS PLANTAS DE COBERTURA NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO MILHO (*ZEAMAYS* L.)

TABILE, Rubens Andre¹
TOLEDO, Anderson de¹
GROTTA, Danilo César Checchio²
FURLANI, Carlos Eduardo Angeli³
SILVA, Rouverson Pereira da⁴
LOPES, Afonso⁵

RESUMO: Culturas de cobertura são utilizadas com a finalidade de cobertura do solo, sendo uma parte, com o tempo, sendo incorporadas ao solo, com o intuito de melhorar as características físicas, químicas e biológicas dos solos cultivados. Dessa forma conduziu-se um experimento em Latossolo Vermelho Escuro de textura argilosa, utilizando delineamento experimental em blocos casualizados com dois tipos de culturas de cobertura vegetal (feijão-guandu e nabo forrageiro) e três sistemas de manejo (triturador de palhas, ceifadora e dessecação) com quatro repetições. Avaliou-se a matéria seca da parte aérea aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura, onde o nabo forrageiro obteve maior massa seca em todas as avaliações. Após o manejo foi realizada a semeadura do milho e mensurados a população inicial e final de plantas, diâmetro médio de colmo, altura de plantas e altura de inserção da primeira espiga, onde obteve-se diferença significativa somente entre as culturas de cobertura com o manejo não influenciando em nenhum dos resultados. A produtividade de grãos não sofreu influência de nenhum dos tratamentos, com média de 5.197 e 5.778 kg.ha⁻¹ respectivamente para o feijão-guandu e nabo forrageiro.

Palavras-chave: Plantio direto. Produtividade. Máquinas agrícolas.

INFLUENCE OF HANDLING OF COVERING PLANTS IN THE DEVELOPMENT OF THE CULTURE OF THE MAIZE (*Zea mays* L.)

SUMMARY: Covering cultures are used with the purpose to be incorporated to the ground, with intention to improve physical, chemical and biological characteristics of cultivated ground. An experiment was lead in a Nitossolo, using an experimental delineation with randomized blocks with two types of vegetal covering cultures (feijão-guandu and nabo forrageiro) and three systems of handling (crusher of straws, harvest and herbicide) with four repetitions. Dry substance of the aerial part to the 30, 60 and 90 days after the sowing was evaluated, where the nabo forrageiro got greater dry mass in all evaluations. After handling, maize sowing was carried out and initial and final populations of plants were measured, as well as average diameter of maize, height of plants and height of insertion of the first spike. It was observed statistical differences only between covering cultures and handling did not influence final results. Productivity of grains did not suffer influence from none of the treatments, with averages of 5.197 and 5.778 kg.ha⁻¹ for feijão-guandu and nabo forrageiro, respectively.

Keywords: No-tillage. Productivity. Agricultural machines .

1 Eng. Agrícola, Mestrando, Depto. Eng. Rural, UNESP/Jaboticabal – SP, Bolsista CAPES, E-mail: rubens.tabile@gmail.com

2 Eng. Agrônomo, Doutorando, Depto. Eng. Rural, UNESP/Jaboticabal – SP, Bolsista CNPq.

3 Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. Eng. Rural, UNESP/Jaboticabal – SP, Bolsista de Produtividade CNPq

4 Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Depto. Eng. Rural, UNESP/Jaboticabal – SP, Bolsista de Produtividade CNPq

5 Eng. Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Rural, UNESP/Jaboticabal – SP.

INTRODUÇÃO

Uma das principais metas da pesquisa em manejo é identificar e desenvolver sistemas de manejo do solo adaptados às condições edafoclimáticas, sociais e culturais regionais. Do ponto de vista técnico, o sistema de manejo deve contribuir para a manutenção ou melhoria da qualidade do solo e do ambiente, bem como para a obtenção de adequadas produtividades das culturas a longo prazo (COSTA et al., 2003).

A quantidade e a qualidade da palha sobre a superfície do solo dependem do sistema de rotação adotado e, em grande parte, do tipo de planta de cobertura e do manejo que lhe é dado. Primeiramente, deve-se selecionar aquelas espécies com maior potencial para as condições locais, tomando-se por base a rapidez com que se estabelecem e as suas produções de fitomassa. Quanto mais rápido o estabelecimento, maiores os benefícios físicos advindos da cobertura na proteção do solo e na supressão de plantas daninhas. A maior produção de fitomassa indica maior oferta de palha sobre o solo, podendo, ainda, dar uma idéia sobre a reciclagem de nutrientes, desde que se conheça o padrão de extração de nutrientes pela espécie selecionada. De qualquer maneira, quando essas plantas são cultivadas após a cultura principal, o manejo da parte aérea deve ser retardado até pouco antes da cultura começar a produzir sementes viáveis, tomando-se o cuidado de não picar demasiadamente os resíduos, o que acelera a sua decomposição, e de distribuí-los o mais uniformemente possível sobre o solo (ALVARENGA, 2006).

Levien et al. (1997) e Balota et al. (1996) citam que os diferentes sistemas de manejo do solo podem determinar profundas alterações no solo e, conseqüentemente, proporcionar mudanças qualitativas nos microorganismos e na sua atividade. Essas alterações são fundamentais, uma vez que os microorganismos desempenham papel importante na sustentabilidade dos agroecossistemas. Na escolha das culturas para cobertura do solo, primeiramente devemos conhecer a sua adaptação à região, selecionando espécies com maior potencial, levando em conta o tempo para se estabelecerem e a produção de fitomassa. Quanto mais rápido o estabelecimento, menos tempo o solo fica desprotegido e maior é a inibição das plantas daninhas.

Segundo Fancelli (1993), o emprego da cultura do milho, dentro de programas de rotação de culturas, tem assegurado a reposição, e a manutenção da palhada em quantidades suficiente para diferentes sistemas de produção, fundamentados no mínimo revolvimento do solo. Além de sua contribuição para a manutenção de cobertura morta e da matéria orgânica do solo, seus resíduos apresentam considerável capacidade de controle das invasoras, redução da incidência de pragas e de doenças e efeitos benéficos sobre a capacidade produtiva das outras culturas que compõem o sistema de rotação. O manejo dos restos culturais e das plantas de cobertura pode ser efetuado por métodos químicos ou mecânicos. No método mecânico destacam-se roçadora, rolo faca, grade de discos, enxada rotativa e triturador de palhas e no químico o glifosato, sendo este o que apresenta a maior capacidade operacional.

Pressupõe-se que a semeadura do milho sobre diferentes restos culturais, manejados

de diferentes formas influencie no desenvolvimento e produtividade do milho, assim sendo, o objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento do milho, em semeadura direta sobre nabo forrageiro e feijão-guandu, manejados com triturador de palhas tratorizado, ceifadora e herbicida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no período de março de 2005 a maio de 2006, no *Campus* da UNESP Jaboticabal com localização geodésica definida pelas coordenadas 21°15' de latitude sul e 48°18' de longitude oeste, com altitude média de 595 metros e solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro de textura argilosa (EMBRAPA, 1999). O clima do município, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo AW, sendo descrito como subtropical de estiagem no inverno com estação seca definida (abril a setembro) e concentração das chuvas nos meses de verão (outubro a março), sendo esse período responsável por 80% da precipitação pluvial anual, com média de 1400 mm. A temperatura média anual fica em torno de 22° C.

Utilizou-se delineamento experimental em blocos casualizado em esquema fatorial 2x3 com dois tipos de culturas de cobertura vegetal (nabo forrageiro e feijão-guandu) e três sistemas de manejo (triturador de palhas tratorizado, ceifadora e dessecação com herbicida), resultando em seis tratamentos com quatro repetições. Cada unidade experimental tinha 20 x 25 m (500 m²) com 7 m entre parcelas para manobras e estabilização do conjunto mecanizado.

Os equipamentos utilizados nas operações foram: semeadora-adubadora com 5 linhas espaçadas de 45 cm, com sulcadores tipo haste para deposição de fertilizantes e discos duplos para sementes, mecanismo dosador de sementes tipo disco perfurado horizontal, rodas compactadoras do tipo em “V”, para a semeadura das culturas de cobertura; semeadora adubadora com 4 linhas espaçadas de 90 cm, com sulcadores tipo haste para deposição de fertilizantes e discos duplos para sementes, mecanismo dosador de sementes pneumático, rodas compactadoras do tipo em “V”, para a semeadura da cultura do milho; pulverizador de barras montado com capacidade no tanque de 600 L de calda, barras equipadas com 24 bicos, tipo leque espaçados de 50 cm e largura útil de 12 m; ceifadora montada composta de quatro discos de corte dispostos em linha, cada disco constituído com duas facas com largura de corte de 1,2 m; triturador de restos culturais montado, com largura de 2,3 m e 32 pares de facas curvas, oscilantes e reversíveis, com defletor frontal articulado e palhetas difusoras.

Antes da implantação das culturas de cobertura foi realizada a dessecação da área experimental com glifosate na dosagem de 6 L.ha⁻¹, em seguida realizou-se a semeadura do feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) na dosagem de 30 kg.ha⁻¹ e do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) na dosagem de 15 kg.ha⁻¹, essas culturas não foram adubadas. A semeadura das culturas de cobertura ocorreu no final de abril de 2005 e o manejo 100 dias após a semeadura, quando a cultura estava na fase de grão leitoso. Foram realizadas amostragens para avaliação da matéria seca da parte aérea aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura para determinação da matéria

seca, coletando-se com uma armação metálica na forma de quadrado, uma amostra de 0,25m² por parcela, que foram secas em estufa a 70 °C até atingir massa constante.

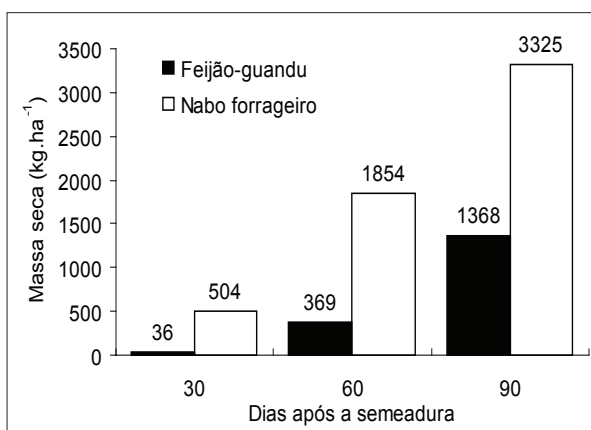
A semeadura do milho foi realizada em dezembro de 2005, utilizou-se o híbrido Agromen 3150, pureza de 98% e 85% de poder germinativo, adubado com a fórmula 8-28-20 (NPK) na dosagem de 150 kg.ha⁻¹, e uréia agrícola na dosagem de 180 kg.ha⁻¹ como adubação de cobertura.

Foi determinada a população inicial, contando-se as plantas emergidas, em dois metros de uma linha para cada parcela, após estabilização do estande, a contagem da população final foi realizada no mesmo ponto 100 dias após a semeadura. Foram determinadas aos 60 e 90 dias após a semeadura o diâmetro médio de colmo, por meio da medida próxima ao colo das plantas, foram realizadas duas leituras por colmo, no maior e no menor diâmetro, utilizando-se a média das duas, a altura média de planta, por meio da medida entre o nível do solo e a inserção da folha bandeira no colmo das plantas e a altura de inserção da primeira espiga, por meio da distância entre o nível do solo e o internódio da inserção da primeira espiga no colmo, ambos pela média de dez plantas por parcela. A colheita das espigas foi realizada manualmente 100 dias após a semeadura, em todas as plantas de duas linhas de cada parcela, cada uma com quinze metros de comprimento, após a colheita retirou-se à palha manualmente. As espigas foram colocadas para secar e trilhadas mecanicamente para determinação da produtividade. Os resultados obtidos foram submetidos à análise descritiva pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentada a evolução da massa seca do feijão-guandu e do nabo forrageiro aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura. Em todas as avaliações observou-se diferença significativa entre as culturas de coberturas, onde o nabo forrageiro sempre apresentou maior quantidade de matéria seca sobre o solo. Segundo Derpsch e Calefari (1992), este tem como características o crescimento inicial extremamente rápido, e ser uma espécie que resiste a temperaturas relativamente baixas durante o período de crescimento vegetativo e a seca, tendo como rendimento de matéria seca entre 2 a 6 t.ha⁻¹. Isso fica evidenciado pela precipitação, a qual nos meses em que as culturas de cobertura estavam em desenvolvimento foi baixa.

Tabela 1. Acúmulo de massa seca ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) do feijão-guandu e do nabo forrageiro em função do tempo após a semeadura.



	Cobertura		Média	C.V. (%)
	Guandu	Nabo		
30 dias	36 B	504 A	270	53,37
60 dias	369 B	1.854 A	1.112	28,86
90 dias	1.368 B	3.325 A	2.346	17,38

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As médias dos valores dos manejos para o diâmetro de colmo, altura de planta e altura de inserção da primeira espiga aos 60 e 90 dias após a semeadura do milho, para o feijão-guandu e o nabo forrageiro são apresentados na Tabela 2. O diâmetro médio de colmo aos 60 dias após a semeadura apresentou diferença significativa entre as culturas de cobertura, com o feijão-guandu tendo valores superiores ao nabo forrageiro, aos 90 dias após a semeadura não foi encontrada diferença significativa entre as culturas de cobertura. Observa-se que os diâmetros medidos aos 60 dias são superiores que aos 90 dias após a emergência, isso devido à necessidade das plantas em orientar toda a sua reservas para a formação das espigas e dos grãos, retirando energia do colmo. As formas de manejo não apresentaram diferença estatística significativa em nenhum dos casos. A altura de plantas apresentou diferença significativa para 60 e 90 dias após a semeadura somente em função das culturas de cobertura, a forma de manejo novamente não influenciou nos resultados obtidos. Observa-se que as menores alturas de plantas ocorrem para o feijão-guandu, resultado inversamente proporcional aos encontrados no diâmetro de colmo. Seguindo a mesma tendência a altura de inserção da primeira espiga foi maior para o nabo forrageiro, somente aos 90 dias após a semeadura do milho.

As médias dos valores dos manejos para população inicial e final de plantas do milho são apresentados na Tabela 3. A população inicial de plantas não apresentou diferença significativa no manejo e nas coberturas ficando com média de 42.916 plantas por hectare para o feijão-guandu e 44.375 plantas por hectare para o nabo forrageiro, esses resultados são inferiores aos encontrados por Bertol et al. (1998). A população final apresentou diferença significativa para as culturas de cobertura, com o feijão-guandu tendo uma população de 31.486 plantas por hectare, contra 34.027 do feijão-guandu, não foram encontradas diferença significativa entre os manejos. Segundo Eckert; Martin (1994) densidades populacionais para a cultura do milho entre 44.000 e 68.000 plantas por hectare não afetam significativamente sua produtividade, cultivado em sistema de plantio direto

Tabela 2. Valores médios para diâmetro de colmo (mm), altura de planta (m) e altura de inserção da primeira espiga (m) aos 60 e 90 dias após a semeadura do milho.

	60 dias				90 dias			
	Cobertura				Cobertura			
	Guandu	Nabo	Média	CV (%)	Guandu	Nabo	Média	CV (%)
Diâmetro colmo	21,71 A	19,65 B	20,68	2,81	18,39 A	18,17 A	18,28	2,96
Altura de planta	1,77 B	1,89 A	1,83	2,70	1,83 B	1,87 A	1,85	1,52
Altura 1ª espiga	0,99 A	1,02 A	1,00	5,96	1,07 B	1,12 A	1,99	3,21

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. População inicial e final de plantas de milho (plantas.ha⁻¹)

	Cobertura			
	Guandu	Nabo	Média	C.V. (%)
População inicial	42.916 A	44.375 A	43.646	6,71
População final	31.486 B	34.027 A	32.757	5,26

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produtividade de grãos não sofreu influência de nenhum dos tratamentos, com média de 5.197 e 5.778 kg.ha⁻¹ respectivamente para o feijão-guandu e nabo forrageiro. Os valores são apresentados na Tabela 4. Freddi et al. (2006) encontrou produtividade média para a cultura do milho de 6024 kg.ha⁻¹, Suzuki; Alves (2004) encontraram produtividade de 5120 kg.ha⁻¹, os resultados condizem com os encontrados nesse trabalho.

Tabela 4. Produtividade de grãos de milho (kg.ha⁻¹)

Manejo	Cobertura		Média
	Feijão-guandu	Nabo forrageiro	
Ceifadora	4.880 Aa	5.528 Aa	5.204
Herbicida	5.491 Aa	6.055 Aa	5.773
Triturador	5.222 Aa	5.750 Aa	5.486
Média	5.197	5.778	5.488
CV (%)			10,82

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

As espécies de cobertura vegetal tiveram comportamento diferenciado para a produção de biomassa, com o nabo forrageiro produzindo mais. A população final da cultura do milho sobre nabo forrageiro foi maior, o diâmetro de colmo do milho na área manejada com feijão-guandu foi superior, a altura de planta e inserção da primeira espiga foi maior na área manejada com

nabo forrageiro. Os tipos de manejo não interferiram nas variáveis estudadas. A produtividade de grãos não sofreu influência de nenhum dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA R.C. CRUZ, J.C. NOVOTNY, E.H., Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção 1, Versão Eletrônica - 2.ed. dez./2006 **Cultivo do Milho** Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/ferverde.htm> Acesso em: 20 abr. 2007.

BALOTA, E.L.; ANDRADE, D.S.; COLOZZI-FILHO, A. Avaliação microbiológicas em sistemas de preparo do solo e sucessão de culturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTIO DIRETO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1, 1996, Ponta Grossa. **Resumos...** Ponta Grossa: Instituto Agrônomo do Paraná, p.9-11, 1996

BERTOL, I. et al. Persistência dos resíduos culturais de aveia e milho sobre a superfície do solo em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** v.22, p.705-12, 1998.

COSTA, F.S. et al. Propriedades físicas de um latossolo bruno afetadas pelos sistemas plantio direto e preparo convencional. **Revista Brasileira de Ciência do Solo.** v.27, p.527-535, 2003

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. Plantas para adubação verde de inverno. **Circular Instituto Agrônomo do Paraná.** n.73, p.1-78, 1992

ECKERT, D.J.; MARTIN, V.L. Yield and nitrogen requirements of no-tillage corn as influenced by cultural practices. **Agronomic Journal.** v.86, p.1119-23, 1994

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, 1999, 412 p.

FANCELLI, A.L., A importância da cultura do milho no plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. **Plantio direto no Brasil.** Passo Fundo: Aldeia Norte, 1993. p. 119-127

FREDDI, O.S.; CARVALHO, M.P.; VERONESI JR, V.; CARVALHO, G.J. Produtividade do milho relacionada com a resistência mecânica à penetração do solo sob preparo convencional. **Engenharia. Agrícola.**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.113-121, 2006

LEVIEN, R. ET AL. Capacidade operacional e demanda de energia no manejo de vegetação espontânea com um rolo faca, operando em diferentes velocidades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA AGRÍCOLA, 26, 1997, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 1997

SUZUKI, L.E.A.S. E ALVES, M.C., Produtividade do milho (*Zea mays* L.) influenciada pelo preparo do solo e por plantas de cobertura em um Latossolo Vermelho. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 26, no. 1, p. 61-65, 2004