

Palhadas de Leguminosas no Manejo de Plantas Espontâneas e Efeito na Produtividade de Milho Verde

Luciano R. Queiroz¹, João Carlos C. Galvão², José Carlos Cruz³ e Maurílio F. de Oliveira³

¹Eng^o Agr^o, Dr, Embrapa Milho e Sorgo, <lrodqueiroz@yahoo.com.br>, ²Eng^o Agr^o, D.Sc., Professor Associado - DFT/UFV, <jgalvao@ufv.br>, ³Eng^o Agr^o, Dr., Pesquisador - Embrapa Milho e Sorgo, c.p.151, Sete Lagoas-MG, CEP: 35701-970, zecarlos@cnpms.embrapa.br, maurilio.oliveira@cnpms.embrapa.br.

Palavras-chave: cobertura verde, cobertura morta, cobertura de solo, manejo cultural, *Zea mays*

Introdução

O sistema de plantio direto na cultura do milho tem apresentado grande expansão no Brasil. Um dos fatores determinantes da eficiência do sistema é a escolha de espécies de cobertura do solo. Entre as características desejáveis das espécies de cobertura destaca-se o fornecimento de nutrientes com a decomposição da palha e a supressão de plantas espontâneas, pelo efeito físico ou alelopático (Moraes et al., 2009).

O sistema de produção orgânica de milho no plantio direto tem como principal desafio o manejo das plantas espontâneas, principalmente no período da transição da lavoura convencional para orgânica (Fontanetti et al., 2006). Nesse sistema, o método químico é substituído, na maior parte das vezes por métodos mecânicos e/ou culturais como a utilização de plantas de cobertura do solo. Estas devem apresentar crescimento inicial rápido e grande produção de biomassa, tendo a capacidade de sombrear e inibir o desenvolvimento das plantas espontâneas. Durante o ciclo da cultura pode-se utilizar, ainda, a roçada das plantas espontâneas, aliada a outras práticas culturais de manejo (Darolt & Skora Neto, 2002). No entanto, a eficiência desta roçada depende, em grande parte, das espécies de plantas espontâneas, da frequência do corte e do estágio de desenvolvimento das plantas.

A supressão da infestação de plantas espontâneas por culturas de cobertura pode ocorrer durante o desenvolvimento vegetativo das espécies cultivadas ou após a sua dessecação (Vidal & Trezzi, 2004). Para esses autores, efeitos de competição e de alelopatia exercidos durante a coexistência das plantas de cobertura com as espécies espontâneas podem ser responsáveis pelo efeito supressivo. Já o potencial alelopático dos resíduos das culturas de cobertura após dessecação depende da velocidade de decomposição e do tipo de palhada que permanece sobre o solo, bem como da população de espécies de plantas espontâneas (Tokura & Nóbrega, 2006). O manejo das espécies de cobertura pode ser realizado por métodos mecânicos ou químicos. No método químico, utilizam-se basicamente herbicidas de ação total, que não possuem seletividade (Furlani et al., 2007).

Diferentes culturas de cobertura poderão acumular diferentes quantidades de material vegetal no solo, com efeito, sobre a cultura subsequente. A utilização de diferentes manejos altera a fragmentação do material, afetando a decomposição da palha e as condições do meio para a cultura do milho (Furlani et al., 2007).



Dessa forma, a escolha de espécies de cobertura e seu adequado manejo poderão proporcionar maior efeito alelopático sobre plantas espontâneas, na cultura do milho. Aliado ao benefício da alelopatia, em algumas situações há necessidade de intervenção com herbicidas, para evitar a redução de produtividade em função da interferência de plantas espontâneas (Balbinot Jr et al., 2007).

Assim, objetivou-se com esse trabalho investigar a eficiência da utilização de palhadas de leguminosas na supressão de plantas espontâneas, e seu efeito na produtividade de milho verde, em sistema de plantio direto orgânico, realizado em sucessão.

Material e Métodos

O experimento foi montado numa área que por doze anos, esteve sob cultivo, sem receber aplicações de agroquímicos industrializados.

Realizou-se o prévio plantio de leguminosas anuais herbáceas, semeadas em outubro de 2008, na Unidade de Produção Orgânica da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, localizada a 19° 25' de latitude Sul e 44° 15' de longitude Oeste, e altitude de 732 m. O clima é do tipo Aw (tropical estacional de savana) na classificação de Köppen. O ensaio foi conduzido em um Latossolo Vermelho Distrófico típico, A moderado, fase cerrado subcaducifólio, relevo suave ondulado e a análise química e textural apresentou os seguintes resultados: pH em água: 5,7; P e K: 11 e 108 mg dm⁻³; Ca, Mg e H+Al: 4,6, 0,9, e 4,0 cmol_c dm⁻³; 3,97 dag/kg de matéria orgânica, sendo classificado como muito argiloso por possuir 14, 2 e 84% de areia, silte e argila, respectivamente.

Na avaliação das plantas espontâneas, o experimento foi disposto seguindo o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela constituída por diferentes palhadas para cobertura de solo e a subparcela por duas épocas de avaliação da população de plantas espontâneas. Para as características relativas à produtividade de milho verde avaliadas adotou-se a mesma área, porém a coleta dos dados ocorreu na época da colheita. Os tratamentos constaram da avaliação de cinco espécies de leguminosas com potencial para adubação verde: feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.), guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), mucuna-preta (*Mucuna aterrinum* (Bort.) Merr.), mucuna-anã (*Mucuna deeringiana* (Bort.) Merr.), crotalária (*Crotalaria juncea* L.) e uma testemunha não capinada na qual a vegetação cresceu livremente em pousio. Essas leguminosas foram semeadas no espaçamento de 50 cm entre fileiras, após inoculação com o rizóbio específico. A crotalaria foi cultivada num estande de 20 plantas m⁻² e as demais leguminosas em estandes de 10 plantas m⁻².

As leguminosas foram roçadas rente ao solo em fevereiro de 2008. Nesta ocasião, foi avaliado o acúmulo de matéria fresca de cada espécie. Para tanto, foi demarcada uma área de 1,0 x 1,0 m, onde se efetuou o corte, a pesagem do material e a amostragem para determinação do teor de água e nutrientes, visando o posterior cálculo da produtividade de massa seca em kg ha⁻¹. Sobre essas palhadas, a cultura do milho foi semeada em março de 2009, por meio de semeadora de plantio direto. O tamanho das parcelas foi de 22,5 m², constando de 5 linhas de 5 m, sendo o milho cultivado no espaçamento de 0,9 m entre linhas. Considerou-se como área útil as três linhas centrais de milho (10,8 m²), descartando-se 0,5 m das suas extremidades. A população de plantas de milho foi estabelecida em 50.000 plantas ha⁻¹, utilizando-se a cultivar HTMV 02, destinada a produção de milho verde. O manejo fitossanitário da cultura foi realizado adotando-se práticas



preconizadas pelas normas de produção orgânica. Não foi adicionada qualquer fonte de adubo mineral industrializado. Foram feitas irrigações semanais por aspersão em todas as parcelas, com lâmina de 20 mm.

A amostragem da vegetação espontânea foi realizada aos 20 e 40 dias após a emergência (DAE) do milho, lançando-se de forma aleatória sobre cada unidade experimental um quadro de 50 x 50 cm (0,25 m²). As plantas espontâneas dentro do quadro foram cortadas rente ao solo e separadas por espécie. Essas foram levadas ao laboratório, identificadas, contadas e pesadas, depois colocadas em estufa a 65 °C até massa constante, para determinação da matéria seca.

As espigas verdes foram colhidas no estágio de grãos leitosos. Foram determinadas a massa total de espigas verdes empalhadas e a massa de espigas verdes comerciais empalhadas para a avaliação da produtividade total de espigas com palha e produtividade de espigas comerciais com palha. Foram consideradas espigas empalhadas comerciais aquelas com tamanho superior a 22 cm e com aparência adequada à comercialização (ausência de manchas e de perfurações por pragas). Foram classificadas como espigas despalhadas comerciais aquelas com tamanho superior a 17 cm e com granação e sanidade adequada à comercialização (Silva et al., 2004). O comprimento de espigas comerciais com palha e sem palha e o diâmetro de espigas comerciais com palha e sem palha foram determinados com um paquímetro digital.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as diferenças significativas entre dados foram testadas pelo teste de Tukey adotando-se nível de significância de 5%, utilizando-se o programa estatístico SAEG 9.0, para interpretação dos resultados. Os dados para a variável número de plantas m⁻² foram transformados em $(x+1)^{1/2}$, para realização da análise estatística.

Resultados e Discussão

Os resultados da população de plantas espontâneas (número de plantas m⁻²) das espécies consideradas - timbete, capim colchão, poaia, beldroega, cordão-de-frade, carrapicho-de-carneiro e tiririca - não foram afetados pelas diferentes palhadas de leguminosas nas duas épocas avaliadas: Por outro lado, a população de trapoeraba, estrelinha e leiteiro foram afetadas, apresentando redução nas palhadas de crotalária, feijão de porco e mucuna-preta (Tabela 1). O picão-preto teve sua população diminuída nas palhadas de crotalária e mucuna-preta. Possivelmente, em função da maior produtividade de matéria seca pela mucuna-preta, feijão de porco e crotalária (Tabela 1), tais espécies possibilitaram maior sombreamento do solo e/ou efeito alelopático e dessa forma, redução da emergência das espécies de plantas espontâneas citadas. O guandu apresentou baixa produtividade de matéria seca, similar à área em pousio (Tabela 1), e não afetou significativamente as espécies espontâneas presentes nessa área experimental. Nota-se que nas condições experimentais, que de maneira geral, o guandu e a mucuna-anã não apresentam importância no manejo das espécies espontâneas presentes.



Tabela 1. Valores médios de produtividade de matéria seca das leguminosas (MSL) em Kg ha⁻¹ e número médio de plantas espontâneas emergidas em função das diferentes palhadas de leguminosas. Sete Lagoas-MG, 2008/2009.

Cobertura	MSL	<i>Commelina benghalensis</i> L.	<i>Bidens pilosa</i> L.	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
	Kg ha ⁻¹	plantas m ⁻²			
Crotalaria	8491 ^{AB}	10,1 ^B	203,1 ^C	9,3 ^B	4,1 ^B
Guandu	6299 ^C	13,2 ^{AB}	583,1 ^{AB}	16,2 ^{AB}	9,3 ^{AB}
Feijão-de-porco	8711 ^A	10,1 ^B	732,6 ^A	11,8 ^B	3,9 ^B
Mucuna-anã	8095 ^{AB}	17,8 ^{AB}	784,7 ^A	13,5 ^{AB}	10,4 ^{AB}
Mucuna-preta	9317 ^A	9,3 ^B	355,8 ^{BC}	15,0 ^{AB}	3,2 ^B
Pousio	6164 ^C	20,9 ^A	885,2 ^A	33,9 ^A	11,2 ^A
CV%	7,6	30,8	22,9	50,0	57,0

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), estrelinha (*Melampodium perfoliatum*) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla*)

Nesse ano de avaliação, os resultados da matéria seca de trapoeraba, beldroega, capim pé-de-galinha, cordão-de-frade, estrelinha, botão-de-ouro, apaga-fogo, leiteiro e caruru obtidos na amostragem realizada aos 20 dae e a totalização da massa seca das plantas espontâneas de folhas estreitas (monocotiledôneas) realizada aos 40 dae não foram afetadas pelas diferentes palhadas, pois não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Já o capim carrapicho/timbete (*Cenchrus echinatus* L.), o picão-preto (*Bidens pilosa* L.), a poaia (*Richardia brasiliensis* Gomez), o capim-colchão (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e totalização da massa seca das plantas espontâneas de folhas largas (dicotiledôneas) realizada aos 40 dae, de maneira geral, foi reduzida de forma mais acentuada pelas palhadas de crotalária, feijão de porco e mucuna-preta (Tabela 2). A capacidade de sombrear e inibir o desenvolvimento das plantas espontâneas parece ser mais efetiva nestas três espécies de leguminosas.



Tabela 2. Matéria seca das espécies de plantas espontâneas coletadas aos 20 dias após a emergência (dae) da cultura do milho, e das folhas largas aos 40 dae em resposta à presença de diferentes coberturas com leguminosas sobre o solo. Sete Lagoas-MG, safra 2007/2008.

Coberturas	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	<i>Bidens pilosa</i> L.	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Folhas largas (40 dae)
	g m ⁻²					
Crotalária	8,9 ^B	42,8 ^C	0,4 ^B	1,9 ^B	6,0 ^B	65,1 ^B
Guandu	5,8 ^B	92,1 ^{BC}	1,7 ^B	6,1 ^{AB}	15,7 ^B	72,9 ^{AB}
Feijão-de-porco	5,7 ^B	82,6 ^{BC}	1,0 ^B	6,7 ^{AB}	10,1 ^B	89,4 ^{AB}
Mucuna-anã	6,7 ^B	105,0 ^B	1,5 ^B	7,4 ^{AB}	10,8 ^B	83,2 ^{AB}
Mucuna-preta	5,0 ^B	56,0 ^C	0,7 ^B	1,1 ^B	14,2 ^B	77,2 ^{AB}
Pousio	25,3 ^A	176,3 ^A	5,3 ^B	23,5 ^A	37,4 ^A	98,2 ^A
CV (%)	111,0	43,0	128,0	150,0	68,0	21,6

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Timbete ou capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), picão-preto (*Bidens pilosa* L.), poaia (*Richardia brasiliensis* Gomez), capim-colchão (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.), tiririca (*Cyperus rotundus* L.)

No geral, quase todas as coberturas com leguminosas apresentaram valores de número total de plantas e matéria seca total das espécies espontâneas inferiores ao tratamento testemunha (pousio). Em outro trabalho, Vidal & Trezzi, (2004), observaram reduções de 41% de infestação e de 74% de massa seca total de plantas espontâneas comparando-se os tratamentos cobertos com culturas à testemunha sem culturas, enquanto no segundo ano, aos 14 dias após a semeadura, não foram observadas diferenças entre a área onde havia plantas de sorgo ou milho e a testemunha sem cobertura.

A mucuna-preta, o feijão de porco e a crotalária pelo fato de ter coberto o solo mais plenamente, possivelmente em função de efeito alelopático sobre as espécies daninhas, provocou redução da matéria seca das plantas daninhas, e proporcionaram maiores produtividades do milho verde (Tabela 3). Em outro experimento verificou-se que a palhada da *Gliricidia sepium* foi benéfica ao milho e exerceu certo controle sobre as plantas daninhas (Silva et al., 2009).

O comprimento e o diâmetro das espigas com e sem palha foram alterados pelas diferentes palhadas das leguminosas em relação ao pousio (Tabela 3). A produtividade, o comprimento e o diâmetro de espigas com ou sem palha foram satisfatórios se levarmos em consideração a ausência da adição de insumos como termofosfatos, esterco e compostos orgânicos (Tabela 3). Melhores produtividades podem ser obtidas utilizando-se insumos químicos (Vaz de Melo et al., 2007), entretanto em sistema convencional, com uso de fertilizantes, relataram produtividade semelhante àquela obtida no presente trabalho (Oliveira Jr et al., 2006).

As maiores produtividades totais de espigas com palha foi obtida nos tratamentos em se adotou as coberturas de leguminosas mucuna-preta, feijão de porco e crotalária (Tabela 3).



Também as maiores produtividades de espigas comerciais com palha de milho verde orgânico foram obtidas nestas coberturas de leguminosas, mas sem diferenças entre estas. Possivelmente devido a matéria seca produzida por essas espécies, que proporcionaram reduções da população de plantas daninhas e forneceram pela sua mineralização, provavelmente, maiores quantidades de nutrientes que na testemunha em pousio. Por sua vez, as produtividades observadas na área sob pousio foram as menores do ensaio, e similares aquelas obtidas nas áreas sob palhadas de mucuna-anã e guandu, provavelmente, pelo maior desenvolvimento da população de plantas daninhas.

Tabela 3. Valores médios de comprimento de espigas comerciais com palha (CECP), comprimento de espigas comerciais sem palha (CECS), diâmetro de espigas comerciais com palha (DECP), diâmetro das espigas comerciais sem palha (DECS), produtividade total de espigas verdes com palha (PTP), produtividade de espigas comerciais com palha (PECP), produtividade de espigas comerciais sem palha (PECS), de milho verde orgânico, em função das leguminosas utilizadas como palhadas para cobertura de solo. Sete Lagoas-MG, safra 2008/2009.

Cobertura	CECP	CECS	DECP	DECS	PTP	PECP	PECS
	cm						
Crotalária	22,4 ^{AB}	17,7 ^{AB}	6,0 ^{AB}	4,5 ^A	14383 ^{AB}	12228 ^{AB}	7689 ^{AB}
Guandu	23,9 ^A	18,6 ^A	6,2 ^A	4,4 ^A	11667 ^C	7678 ^C	5761 ^C
Feijão-de-porco	25,1 ^{AB}	17,3 ^{AB}	6,0 ^{AB}	4,4 ^A	13500 ^{AB}	9078 ^B	5355 ^B
Mucuna-anã	24,0 ^{AB}	17,7 ^{AB}	6,1 ^{AB}	4,4 ^A	11228 ^C	7900 ^C	5611 ^C
Mucuna-preta	25,5 ^A	18,7 ^A	6,2 ^A	4,5 ^A	16489 ^A	14100 ^A	8372 ^A
Pousio	23,7 ^B	16,2 ^B	5,6 ^B	4,3 ^A	10427 ^C	7705 ^C	4972 ^C
CV (%)	3,3	3,7	3,1	5,3	12,8	16,2	18,3

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

Conclusão

A mucuna-preta, o feijão de porco e a crotalária, foram as espécies que mais produziram matéria seca. Estas proporcionaram os maiores efeitos na matéria seca das plantas daninhas e maior redução do número de plantas daninhas por área. Sobre as coberturas das leguminosas - mucuna-preta, feijão de porco e crotalária - se obteve as maiores produtividades de espigas comerciais de milho-verde. Portanto, com os resultados obtidos, observou-se que algumas



palhadas de leguminosas podem reduzir efetivamente o número e matéria seca de plantas daninhas emergidas, permitindo à cultura do milho melhor desenvolvimento inicial devido à redução da interferência causada, estabelecendo condições para se obter maiores produtividades.

Bibliografia

BALBINOT Jr., A. A.; MORAES, A.; BACKES, R. L. Efeito de coberturas de inverno e sua época de manejo sobre a infestação de plantas espontâneas na cultura de milho. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 473-480, 2007.

BLACKSHAW, R.E. Agronomic merits of cereal cover crops in dry bean production systems in western Canada. **Crop Protection**, 27, 208–214, 2008.

DAROLT, M. R.; SKORA NETO, F. Sistema de plantio direto em agricultura orgânica. **Revista Plantio Direto**, v. 70, n. 1, p. 28-31, 2002

FONTANETTI, A.; GALVÃO, J. C. C.; SANTOS, I. C. dos ; MIRANDA, G. V. . Produção de milho orgânico no sistema de plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 27, n. 233, p. 127-136, 2006.

FURLANI, C. E. A. et. al. Cultura do milho em diferentes manejos de plantas de cobertura do solo em plantio direto. **R. Biol. Ci. Terra**, v. 7, n. 1, p. 161-167, 2007.

MORAES, P.V.D., AGOSTINETTO, D., VIGNOLO, G.K., SANTOS, L.S., PANOZZO, L.E. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas espontâneas na cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 289-296, 2009.

OLIVEIRA JR., L. F. G.; DELIZA, R.; BRESSAN-SMITH, R.; PEREIRA, M. G.; CHIQUIERE, T. B. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 159-165, 2006.

RIZZARDI, M. A.; SILVA, L. F. Influência das coberturas vegetais antecessoras de aveia-preta e nabo forrageiro na época de controle de plantas espontâneas em milho. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 669-675, 2006.

SILVA, J.; LIMA e SILVA, P. S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA e SILVA, K. M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p.326-331, 2004.

SILVA, P. S. L.; CUNHA, T. M. S.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, K. M. B.; OLIVEIRA, O. F. Weed control via intercropping with gliricidia. II. Corn crop. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 105-112, 2009.



TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum Agricola**, v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas espontâneas em condições de campo: II – Efeito de cobertura morta. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VAZ DE MELO, A.; GALVÃO, J. C. C.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS, I. C. e SOUZA, L. V. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 521-527, 2007.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milheto na supressão de plantas espontâneas em condição de campo: I – plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, v. 22, n. 2, p. 217-223, 2004.

