



Performance de adubos verdes e efeitos no feijão-caupi cultivado em sucessão, em agroecossistema manejado sob bases ecológicas em Dourados, MS

Performance and effects of green manure on cowpea succession in agroecosystem with ecological management in Dourados, MS State, Brazil

MOITINHO, Mara Regina. Unigran/Embrapa Agropecuária Oeste, maramoitinho@gmail.com; PADOVAN, Milton Parron. Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br; MOTTA, Ivo de Sá. Embrapa Agropecuária Oeste, ivomotta@cpao.embrapa.br FERNANDES, Shaline Séfara Lopes. UFGD, shaline_sefara@hotmail.com.

Resumo

O trabalho teve o objetivo de avaliar o desempenho de adubos verdes e seus efeitos sobre o feijão-caupi cultivado em sucessão. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: feijão-de-porco, feijão-bravo-do-ceará, mucuna-preta, feijão-guandu, crotalaria-júncea, sorgo-forrageiro, milheto, consórcio entre crotalaria e milheto, mistura de adubos verdes e plantas espontâneas (testemunha). Quando a maioria das espécies encontrava-se entre o estágio de florescimento a início de formação de grãos, foi realizado o corte das plantas de cobertura rente ao solo e avaliado o acúmulo de massa seca e nitrogênio na parte aérea das plantas. O feijão-caupi, cv. Nova Era, foi semeado diretamente sobre a palhada das plantas de cobertura aos 11 dias após o manejo dos adubos verdes e vegetação espontânea. Constatou-se que as leguminosas em monocultivo ou consorciadas acumularam elevadas quantidades de massa e, principalmente N, favorecendo a performance do caupi em relação aos tratamentos em que foi cultivado após o milheto, sorgo-forrageiro e pousio.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, adubação verde, fixação biológica de N, leguminosas.

Abstract

The study aimed to evaluate the performance of green manures and their effects on cowpea grown in succession. The experimental design was randomized blocks with four replications. The treatments were: jack bean, *Canavalia brasiliensis*, velvet bean, pigeon pea, sunn (*Crotalaria juncea*), forage sorghum, millet, sunn and millet intercropping, mixed green manures and weeds (control). While most of the species was among the flowering to early grain formation, were harvested the cover plants near the soil surface and evaluated the accumulation of dry matter and N in the shoots. The cowpea cv. Nova Era, was sown over the residues of cover crops at 11 days after the management of green manures and weeds. It was found that legumes in monoculture or intercropped accumulated large amounts of mass and especially N, favoring the performance of cowpea in relation to the treatments that were cultivated after millet, forage sorghum and fallow.

Keywords: *Vigna unguiculata*, green manure, biological nitrogen fixation, legumes.



Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa de ampla distribuição mundial, estando presente nas regiões tropicais do globo. No Brasil é produzido em maiores quantidades, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, onde constitui-se num dos mais importantes componentes da dieta alimentar da população (QUALTER et al., 2008).

A utilização da adubação verde sob a forma de pré-cultivo antecedendo à cultura principal destaca-se como uma prática capaz de promover benefícios a essa cultura, tanto em decorrência do nitrogênio aportado pela fixação biológica de nitrogênio (FBN), quando se trata de leguminosas, bem como através da disponibilização de outros nutrientes liberados durante a decomposição da biomassa (CASTRO et al., 2004).

Quando a cultura sucessora é semeada diretamente, sem revolvimento do solo, os processos são ainda mais otimizados, como a fixação biológica de N. Entretanto, com essa prática, a diversidade e atividade microbiana pode ser significativamente aumentada, por encontrar o meio adequado de temperatura, umidade, aeração e disponibilidade de alimentos, resultando num sistema mais funcional com serviços ecológicos diversificados realizados pela microbiota do solo (NASCIMENTO et al., 2008).

A adubação verde é uma prática capaz de manter e melhorar a fertilidade do solo, contribuindo para o aumento da produtividade da cultura sucessora e proporcionando também, melhorias nas características físicas e biológicas do solo, seja em rotação ou consórcios com culturas de interesse econômico (ESPINDOLA et al., 1997; PADOVAN et al., 2006).

Nesse contexto, o trabalho objetivou avaliar o desempenho de adubos verdes de primavera/verão e alguns efeitos sobre a performance do feijão-caupi cultivado em sucessão.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola 2007/2008, num agroecossistema manejado sob bases ecológicas, em Dourados, MS (22°16'30"S, 54°49'00"W e 408 m de altitude), num Latossolo Vermelho Distroférico, textura muito argilosa (SISTEMA..., 1999).

Os tratamentos constituíram do plantio de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), crotalária (*Crotalaria juncea*), sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*), milho (*Penisetum americanum*), consórcio de crotalária e milho e a mistura de todos os adubos verdes utilizados no estudo. No tratamento testemunha (pousio) detectou o predomínio de *Amaranthus deflexus* (caruru), *Sorghum arundinaceum* (falso-massaramba), *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Chamaesyce hirta* (erva-de-santa-luzia) e *Bidens pilosa* (pcão-preto).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em parcelas de 4,5 m de largura e 10 m de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre as linhas de plantio. Os adubos verdes foram implantados no dia 28/10/2007, na densidade preconizada para cada espécie, sem adubação.



Aos 115 dias após a emergência (DAE), quando a maioria das espécies encontrava-se no estágio de formação de vagens e início da formação de grãos, foi realizado o corte das plantas de cobertura rente ao solo e, na sequência, quantificou-se a massa verde, utilizando-se 4,5 m² de área útil (duas linhas de 5 m). Em seguida, algumas plantas foram separadas ao acaso, pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada à 65° C, até peso constante, para determinação da massa seca. O teor de N na biomassa da parte aérea das plantas de cobertura foi determinado conforme Malavolta et al. (1997).

O feijão-caupi cv. Nova Era, foi semeado diretamente sobre a palhada das plantas de cobertura, aos nove dias após o manejo dos adubos verdes e vegetação espontânea, em linhas espaçadas de 0,45 m, com densidade populacional de 200.000 a 220.000 plantas por hectare. Utilizou-se adubação de 1 t ha⁻¹ de composto orgânico, aplicado na linha de plantio do caupi.

O controle de algumas plantas espontâneas que emergiram mesmo com a cobertura de solo pela palhada foi realizado manualmente, entre 20 a 30 dias após emergência do caupi. As avaliações do número de vagens por planta, número de grãos por vagem, rendimento de grãos e peso de vagens verdes ocorreu quando a maioria das vagens encontrava-se no estágio de formação dos grãos e a avaliação dos grãos secos ao término da maturação.

Os resultados obtidos dos adubos verdes e do caupi foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussões

Todas as espécies e arranjos de adubos verdes produziram elevadas quantidades de massa seca, de 6,5 a 14,5 kg ha⁻¹, destacando-se a crotalária e a mistura de adubos verdes, que apresentaram os maiores acúmulos de massa, alcançando 14,3 e 14,5 kg ha⁻¹, respectivamente. O feijão-guandu, feijão-bravo-do-ceará e a mucuna-preta apresentaram acumulação semelhantes à vegetação espontânea existente na área de pousio (Tabela 1).

As gramíneas (milheto e sorgo-forrageiro) e a área de vegetação espontânea (pousio) não diferiram entre si, acumulando as menores quantidades de N na parte aérea das plantas (Tabela 1). Xavier et al. (2008) constataram que o feijão-caupi apresenta baixos níveis de produtividade nas áreas onde a disponibilidade de nutrientes no solo é baixa, principalmente o nitrogênio. Perin et al. (2004) relatam que as gramíneas são grandes competidoras por N do solo. Assim, possivelmente, as gramíneas utilizaram boa parte do N do solo por ocasião do processo de decomposição, ocasionando carência de disponibilidade deste elemento para a cultura sucessora (caupi).

As leguminosas em geral acumularam elevadas quantidades de N, destacando-se a mistura de adubos verdes com 335 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Segundo Gerra et al. (2007), o uso de leguminosas como plantas de cobertura do solo é uma estratégia importante para a sustentabilidade de agroecossistemas, trazendo benefícios para o solo e culturas, elevando o teor de matéria orgânica no solo e garantindo a fixação biológica de N.



Tabela 1. Massa seca acumulada pela parte aérea das plantas (MS), nitrogênio acumulado pelas plantas (N), número de vagens por planta, número de grãos por vagem e rendimento de grãos (PFC), peso de vagens verde (PVV), rendimento de grãos verdes (RGRV) e rendimento de grãos secos (RGRS) do feijão-caupi em sucessão a diferentes adubos verdes. Dourados, MS, 2007/2008.

Adubos verdes	MS	N	PFC ⁽²⁾	PVV	RGRV	RGRS
	- t ha ⁻¹ -	- kg ha ⁻¹ -			-----t ha ⁻¹ -----	
Crotalária-júncea	14,3 a	262 b	1,25 c	7,25 a	5,5 a	2,75 a
Crotalária/milheto ⁽¹⁾	11,7 bc	227 bc	1,25 c	7,0 a	5,25 a	2,5 a
Feijão-bravo-do-ceará	7,2 e	222 bc	1,75 c	7,5 a	5,75 a	2,5 a
Feijão-de-porco	11,2 bc	212 bc	1,50 c	7,25 a	5,75 a	2,5 a
Feijão-guandu	7,6 e	237 bc	1,0 c	7,0 a	5,25 a	2,25 a
Milheto	9,7 cd	95 d	4,75 b	4,5 b	3,75 b	1,75 ab
Mistura de adubos verdes	14,5 a	335 a	1,25 c	7,75 a	5,75 a	2,75 a
Mucuna-preta	6,5 e	195 c	1,25 c	7,75 a	6,0 a	2,75 a
Pousio (veg. espontânea)	7,9 de	95 d	5,25 b	3,5 b	3,0 b	1,0 b
Sorgo-forrageiro	13,3 ab	117 d	7,0 a	3,5 b	2,75 b	1,0 b
C.V. (%)	8,3	10,6	20,2	10,5	8,6	22,5

⁽¹⁾ consórcio crotalária e milheto, ⁽²⁾ [escala de 1 (excelente) a 9 (muito ruim)].

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

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que a performance do feijão-caupi (PFC), e as demais avaliações referentes ao peso das vagens verdes (PVV), rendimento de grãos verdes (RGRV) e secos (RGRS), apresentaram as melhores médias quando a cultura antecessora foi uma leguminosa ou participou de algum arranjo com outra(s) espécie(s).

Nascimento et al. (2008) obtiveram resultados semelhantes quando utilizaram uma leguminosa (mucuna-preta) e uma gramínea (milheto) como plantas de cobertura antecedendo ao caupi, com significativo aumento na produção do caupi quando cultivado após a mucuna, comparando-se com o milheto.

Conclusões

As plantas de cobertura produziram elevadas quantidades de massa, com maior destaque para a crotalária e a mistura dos adubos verdes. Enquanto o maior acúmulo de N na parte aérea das plantas foi obtido pela mistura de adubos verdes.

O feijão-caupi teve melhor desempenho produtivo quando cultivado após leguminosas, seja em monocultivo ou em arranjo(s) com outra(s) espécie(s).

Referências

CASTRO, C. M. et al. Adubação verde como fonte de nitrogênio para a cultura da beringela em sistema orgânico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 8, p. 779-785, 2004.



ESPINDOLA, J. A. A. et al. **Adubação verde**: estratégia para uma agricultura sustentável. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 1997. 20 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 42).

GERRA, J. G. M. et al. **Desempenho de leguminosas tropicais perenes como plantas de cobertura do solo**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 39 p. (Embrapa Agrobiologia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 20).

MALAVOLTA, E. et al. Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional. In: _____. **Avaliação do estado nutricional de plantas**: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFÓS, 1997. p. 115-230.

NASCIMENTO, C. S. et al. Nodulação e produção de caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) sob efeito de plantas de cobertura e inoculação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 2, p. 579-587, 2008.

PADOVAN, M. P. et al. O papel estratégico da adubação verde no manejo agroecológico do solo. In: PADOVAN, M. P. (Ed.). **Conversão de sistemas de produção convencionais para agroecológicos**: novos rumos à agricultura familiar. Dourados, 2006. p. 69-82.

PERIN, A. et al. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 35-40, 2004.

QUALTER, R. M. R. et al. Inoculação e adubação mineral em feijão-caupi: efeitos na nodulação, crescimento e produtividade. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 9, n. 4, p. 469-474, 2008.

SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

XAVIER, T. F. et al. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade de grãos de feijão-caupi. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 28, n. 7, p. 2037-2041, 2008.