

043 - Desempenho da cultura do feijão-caupi sob efeitos de adubos verdes em Itaquirai, Mato Grosso do Sul

Performance of cowpea under effects of green manure in Itaquirai, Mato Grosso do Sul State

MOITINHO, Mara Regina. UNESP-Jaboticabal/SP, maramoitinho@gmail.com; CARNEIRO, Leandro Flávio. UEMS, lcarneiro@uems.br; MOTTA, Ivo de Sá, Embrapa Agropecuária Oeste, ivomotta@cpao.embrapa.br; SALOMÃO, Gisele de Brito. Embrapa Agropecuária Oeste/Unigran, giselebrito_gbs@hotmail.com; OLIVEIRA, Fábio Luiz. Universidade Federal do Espírito Santo, fabiocapi@yahoo.com.br; LA SCALA JR, Newton. UNESP-Jaboticabal/SP, lascala@fcav.unesp.br; PADOVAN, Milton Parron. Embrapa Agropecuária Oeste, padovan@cpao.embrapa.br.

Resumo

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola 2007/2008, em Itaquirai, MS, com o objetivo de avaliar o desempenho agrônomo do feijão-caupi cultivado em sucessão a diferentes espécies de adubos verdes. Os tratamentos constituíram do plantio de leguminosas, gramíneas, mistura dessas espécies e um tratamento sem cobertura do solo. O manejo dos adubos verdes foi realizado aos 106 dias após a emergência, sendo que o feijão-caupi foi semeado diretamente sobre a palhada das plantas de cobertura. Quando o feijoeiro atingiu o estágio de formação dos grãos, foi realizada avaliação participativa, onde se verificou o desempenho vegetativo e a performance do feijoeiro; já as determinações da massa seca dos restos culturais e o rendimento de grãos, foram realizadas ao término da maturação do feijoeiro. Constatou-se que o feijão-caupi teve melhor desempenho produtivo quando cultivado após leguminosas em monocultivo ou em arranjo com outras espécies. O maior acúmulo de massa seca das plantas de cobertura foi obtido pelo milheto e feijão-guandu.

Palavras-chave: leguminosas, plantas de cobertura, performance do caupi, massa seca.

Abstract

The study was conducted in the agricultural year 2007/2008, in Itaquirai, MS, with the objective to evaluate the agronomic performance of cowpea grown after different species of green manures. Treatments consisted of planting legumes, grasses, and a mixture of these species treatment with weeds. The management of green manure was realized at 106 days after emergence, and the cowpea was sown over straw cover crops. When the bean reached the stage of grain formation, participatory assessment was conducted, which evaluated the vegetation performance and performance of bean; already assessments of dry crop residues and grain yield, occurred at the end of the maturation of bean. The cowpea had better performance when grown after legumes in monoculture or in arrangement with other species. The largest accumulation of plant dry coverage was provided by millet and bean.

Keywords: leguminous, cover crops, cowpea performance, dry matter.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) é uma leguminosa de grande importância na economia rural do Norte e Nordeste do Brasil, compondo a base da dieta alimentar nessas regiões, sendo cultivado principalmente por pequenos produtores da agricultura de base familiar, que mantém sistemas produtivos voltados para o autoconsumo e mercado interno (SIGUEIRA, 2007).

A associação com outras culturas tem sido uma prática muito utilizada para aumentar a produção do caupi, sendo amplamente difundida entre os pequenos agricultores, com destaque para os consórcios entre caupi + milho. Estudos foram desenvolvidos em diferentes condições de clima e solo avaliando o desempenho das duas culturas neste sistema (SOUZA et al., 2004). Contudo, pouco se sabe sobre a produção do caupi em sucessão a adubos verdes. Práticas de adubação verde têm ganhado cada vez mais destaque na agricultura, pois contribuem com maior adição de matéria orgânica ao solo, disponibilizando mais nutrientes para as culturas subsequentes, além de auxiliarem no controle da erosão e criarem um ambiente mais favorável para a microbiota do solo (CALEGARI, et al., 1993; PADOVAN et al., 2006).

Diante deste contexto, o presente estudo objetivou avaliar o desempenho agrônômico do feijão-caupi, cultivado em sucessão a diferentes espécies de adubos verdes.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no ano agrícola 2007/2008, em agroecossistema sob transição agroecológica, em Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, nas coordenadas geográficas 23°28' S e 54°11' W, num Latossolo Vermelho Distrófico Álico (SANTOS et al., 2006), com as seguintes características químicas de 0 a 20 cm de profundidade: pH em água = 6,0; $Al^{3+} = 0,1 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Ca^{2+} = 1,7 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg^{2+} = 1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; P (Mehlich⁻¹) = $0,97 \text{ mg dm}^{-3}$ e $K^+ = 0,18 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e M. O. = $10,55 \text{ g kg}^{-1}$.

Os tratamentos constituíram do plantio de leguminosas, gramíneas, mistura destas espécies e um tratamento testemunha cuja cobertura foi composta somente pelas plantas espontâneas (pousio). Entre as leguminosas foram avaliadas feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), feijão-bravo-do-ceará (*Canavalia brasiliensis*), mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*) e crotalária (*Crotalaria juncea*). As gramíneas utilizadas foram o sorgo-forrageiro (*Sorghum bicolor*) e o milheto (*Penisetum americanum*). Também foram utilizadas as misturas: crotalária com milheto e todos os adubos verdes utilizados no estudo (coquetel). No tratamento testemunha (pousio) detectou-se o predomínio de *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens*, *Croton glandulosus*, *Cenchrus echinatus* e *Sida cordifolia*. Os adubos verdes foram implantados no dia 22/11/2007, em linhas espaçadas a 0,45 m e na densidade preconizada por Calegari et al. (1993), após a aplicação a lanço e incorporação, através de gradagem, de 2 t ha^{-1} de composto orgânico, visando à melhoria da fertilidade do solo.

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. Aos 106 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 $4,5 \text{ m}^2$ de área útil (2 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.

Foi realizado o manejo das plantas de cobertura, adubos verdes ou plantas espontâneas, com roçadeira picadora Triton. O feijão-caupi, cv. Nova Era, foi semeado diretamente sobre a palhada aos oito dias após a roçada, em linhas espaçadas de 0,45 cm, com densidade populacional de 200.000 a 220.000 plantas ha⁻¹. O controle de algumas plantas espontâneas que emergiram mesmo com a cobertura de solo pela palhada, foi realizado manualmente, entre 20 e 35 dias após emergência do caupi.

Quando o caupi atingiu o estágio de início de formação de grãos, foi realizada avaliação participativa em conjunto com atores locais (agricultores, técnicos da extensão, pesquisadores, professores, estudantes de escolas agrotécnicas e estagiários). Avaliou-se o desenvolvimento vegetativo (DVC) e a performance do caupi (PC), atribuindo-se notas [Escala 1 (excelente) a 9 (muito ruim)], a partir de indicadores previamente estabelecidos, como: vigor e estado sanitário das plantas, potencial de produção de massa pela parte aérea das plantas, de vagens verdes e de grãos verdes e secos.

As avaliações referentes ao peso de vagens verdes e rendimento de grãos verdes ocorreram 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 foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias referentes à análise estatística da massa seca (MS) produzida pelas plantas de cobertura. Quanto aos valores encontrados para a MS, destacam-se o milho e o feijão-guandu, com produção de 15,30 e 14,73t.ha⁻¹, respectivamente, seguidos pela mucuna-preta e o feijão-de-porco, com valores próximos a 13t.ha⁻¹ de MS produzida. Suzuki e Alves (2006), em estudos semelhantes desenvolvidos em São Paulo, avaliando a produção de massa verde e seca de diferentes plantas de cobertura, sob três sucessões de cultura e preparos do solo, concluíram que maior produção de massa verde/seca foi proporcionada pelo milho e pela *Crotalaria juncea*, e ao contrário deste estudo, verificaram menores valores de massa seca acumulada pelo feijão-guandu.

A quantidade de massa seca produzida pelas plantas de cobertura é uma das características mais importantes para seleção das espécies, por proporcionar maior cobertura do solo e reciclagem de nutrientes (PADOVAN, 2006). Calegari et al. (1993) ressalta a importância da utilização, no sistema de rotação e sucessão de culturas, espécies de adubos verdes precoces, devido à maior eficiência na formação de biomassa.

A produção de massa seca pelo sorgo-forrageiro (5,97 t ha⁻¹), seguido pelo feijão-bravo-do-ceará (7,39 t ha⁻¹) e crotalaria (7,41 t ha⁻¹) foram inferiores à produção obtida no tratamento composto pela vegetação espontânea (10,41 t ha⁻¹). Torres et al. (2005) verificaram produções de massa seca equivalentes a 4,0 e 7,1 t ha⁻¹ na cultura do sorgo, semeado em duas épocas do ano, evidenciando a influência da sazonalidade no rendimento dessa cultura. Miranda et al. (2010), avaliando o efeito de diferentes culturas de cobertura em Mossoró-RN, encontraram para o sorgo-forrageiro um acúmulo de 9 t ha⁻¹ de matéria seca, quando semeado em sucessão a *Crotalaria juncea*. Embora as plantas espontâneas (testemunha) tenham produzido elevada quantidade de

massa seca, deixar a área descoberta não é desejável porque propicia condições de reprodução às plantas espontâneas, e assim a tendência é de que a infestação será maior a cada ano.

Tabela 1. Massa seca produzida por plantas de cobertura (MS), desenvolvimento vegetativo (DVC), performance (PC), massa seca dos restos culturais (MSRC), peso de vagens verdes (PVV), rendimento de grãos verdes (RGRV) e rendimento de grãos secos (RGRS) do feijão-caupi em sucessão a diferentes adubos verdes. Itaquiraí, MS, ano agrícola 2007/2008.

Adbos verdes	MS ...t ha ⁻¹ ...	DVC ⁽²⁾	PC ⁽²⁾	MSRC	PVV	RGRV	RGRS
			 t ha ⁻¹			
Crotalária	7,41 cd	1,22 e	1,35 cd	1,55 ab	7,24 a	6,16 a	2,33 a
Crotalária/milheto ⁽¹⁾	6,85 d	2,17 c	1,97 c	1,37 ab	6,57 a	5,26 a	2,01 ab
Feijão-bravo-do-ceará	7,39 cd	1,27 de	1,35 cd	1,64 a	7,46 a	5,78 a	2,34 a
Feijão-de-porco	12,63 ab	2,02 cd	2,00 c	1,20 bc	6,46 a	4,98 a	1,87 ab
Feijão-guandu	14,73 a	1,82 cde	1,85 cd	1,44 ab	6,84 a	5,18 a	2,03 a
Milheto	15,30 a	4,42 b	4,52 b	0,97 cd	4,64 b	3,73 b	1,46 bc
Mistura adubos verdes	10,56 b	1,32 de	1,55 cd	1,43 ab	7,07 a	5,30 a	2,13 a
Mucuna-preta	12,75 ab	1,07 e	1,12 d	1,70 a	7,70 a	5,90 a	2,44 a
Vegetação espontânea	10,41 bc	4,90 b	4,95 b	0,75 de	3,88 bc	2,78 bc	1,16 c
Sorgo-forrageiro	5,97 d	6,35 a	6,55 a	0,60 e	2,88 c	2,20 c	0,89 c
CV (%)	12,0	12,2	12,0	12,0	11,1	10,7	12,4

⁽¹⁾ Consórcio entre crotalária e milheto; ⁽²⁾ [escala de 1 (excelente) – 9 (muito ruim)].

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

Analisando a avaliação participativa (visual) realizada por diferentes atores, quanto ao desenvolvimento vegetativo e a performance do caupi, por ocasião do estágio de formação de vagens e de grãos, constata-se grande coerência com as avaliações realizadas através de quantificações de peso de vagens verdes e rendimento de grãos verdes e secos (Tabela 1); esse fato mostra a importância dessa prática, pois durante o desenvolvimento da pesquisa, estes atores vão se apropriando dos resultados mais promissores e os agricultores passam a incorporá-los em seus sistemas de produção. Machado e Vidal (2006) ressaltam que através de avaliações visuais em práticas de campo, os agricultores locais tornam-se capazes de identificar os processos e as características que determinam o bom desempenho de sua lavoura.

As variáveis que quantificam a performance agrônômica do feijão-caupi, como massa seca dos restos culturais (MSRC), peso de vagens verdes (PVV), rendimento de grãos verdes (RGRV) e rendimento de grãos secos (RGRS), foram melhor representadas quando a cultura antecessora foi uma leguminosa em monocultivo ou em consórcio, com destaque para a mucuna-preta e o feijão-bravo-do-ceará (Tabela 1). Entretanto Silva et al. (2002), em experimentos avaliando diferentes espécies leguminosas (*Crotalaria juncea*, mucuna-preta e soja), em pré-cultivo ao feijoeiro, não verificaram influência dessas plantas de cobertura sobre a performance da cultura do feijão, embora a crotalária e a mucuna tenham se destacado por proporcionar uma boa cobertura do solo. Já Arf et al. (1999) observaram efeito significativo nas características agrônômicas da cultura do feijão, com maior rendimento de vagens no tratamento com a incorporação da mucuna-preta ao solo. A sustentabilidade desta rotação leguminosa-leguminosa, no entanto, precisa ser mais explorada em estudos futuros, pois é de conhecimento que culturas semelhantes (da mesma família botânica) devem ser evitadas em rotação e/ou sucessão na mesma área.

Os menores valores referentes à massa seca dos restos culturais, peso de vagens verdes e rendimento de grãos verdes e secos foram verificados nos tratamentos constituídos pelas gramíneas (milheto e sorgo-forrageiro) e pela vegetação espontânea (Tabela 1). Arf et al. (1999) também constataram menor produção de grãos pelo feijoeiro, no tratamento onde uma gramínea (milho) antecedia a cultura.

Conclusões

O maior acúmulo de massa seca produzida pela parte aérea das plantas de cobertura foi proporcionado pelo milheto e pelo feijão-guandu.

O feijão-caupi teve melhor desempenho produtivo quando cultivado após leguminosas, seja em monocultivo ou em arranjo com outras espécies.

Referências

ARF, O. et al. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n. 11, p. 2029–2036, 1999.

CALEGARI, A. et al. **Adubação verde no Sul do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 346 p.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, M. C. **Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 44 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 173).

MIRANDA, N. de O. et al. Sorgo-forrageiro em sucessão a adubos verdes na região de Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 2, p. 202-206, 2010.

PADOVAN, M. P. **Conversão de sistemas de produção convencionais para agroecológicos: novos rumos à agricultura familiar**. Dourados, 2006. 118 p.

SANTOS, H. G. dos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SIGUEIRA, K. M. S. **Importância de *Pratylenchus brachyurus* na cultura do caupi e estudos morfológicos e morfométricos sobre populações de *P. brachyurus* do Brasil**. 2007. 106 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP, São Paulo, 2007.

SILVA, T. R. B. et al. Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa, MG. **Resumos...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p. 637–640.

SOUZA, M. L. O. et al. Efeito do consórcio do milho (*Zea mays* L.) com o feijão-de-corda (*Vigna unguiculata* L. Walp.) no rendimento de grãos, uso eficiente da terra e ocorrência de pragas. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 1, p. 196-205, 2004.

SUZUKI, L. E. A. S.; ALVES, M. C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 1, p. 121-127, 2006.

TORRES, J. R. L. et al. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 609-618, 2005.