

## Produção de Milho Verde Orgânico Irrigado Consorciado com Leguminosas

Walter J. R. Matrangolo<sup>1</sup>, José C. Cruz<sup>1</sup>, Luciano R. Queiroz<sup>2</sup>, Hortência M. A. C. Purcino<sup>3</sup>, Israel A. P. Filho<sup>1</sup>, José A. Alves<sup>1</sup>, Flávio D. Tardin<sup>1</sup>, Maurílio F. de Oliveira<sup>1</sup>, Fabrício Fernandes<sup>4</sup>

1 - Pesq. Embrapa Milho e Sorgo, CP. 285, [matrango@cnpms.embrapa.br](mailto:matrango@cnpms.embrapa.br), 2 - Pesq. CNPq/UFV/Embrapa, [lrdoqueiroz@yahoo.com.br](mailto:lrdoqueiroz@yahoo.com.br), 3 - Pesq. Epamig, CP. 295, [hortencia@epamig.br](mailto:hortencia@epamig.br), 4 - Acadêmico, Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, [fabriciof9@gmail.com.br](mailto:fabriciof9@gmail.com.br)

Palavras-chave: *Zea mays* L., leguminosas, adubo verde, agricultura familiar, agroecologia.

Apesar do cultivo do milho (*Zea mays* L.) ser bastante difundido nas principais regiões brasileiras, informações sobre o comportamento de cultivares e características de espigas de milho-verde sob cultivo orgânico são escassas (Araújo *et al.*, 2000; Carvalho *et al.*, 2003). Além do sistema orgânico de produção ampliar a sustentabilidade ambiental e econômica do pequeno produtor rural, trás a diversificação da produção e favorecer a vida no solo. Quando semeado simultaneamente com leguminosas, não há prejuízo ao desenvolvimento do milho, além de haver redução nas operações pós-plantio (Heinrichs *et al.*, 2002). As possibilidades de utilização dos adubos verdes são grandes, pois que além das vantagens inerentes à tecnologia, o cultivo do milho consorciado com o feijão (*Phaseolus vulgaris*) já é prática tradicional na agricultura familiar. A crise energética mundial repercute sobre a cidade e o campo e na qualidade de vida de todos. Os já fragilizados agricultores familiares tornam-se prováveis migrantes caso a alternativa dos recursos naturais não esteja inserida em seu processo produtivo, em substituição aos agroquímicos. É cada vez maior a necessidade de aumento de produtividade nas pequenas propriedades rurais, incluindo aquelas dependentes dos insumos industriais. Essa conversão representa a possibilidade de revitalização do solo com maior aproveitamento da energia solar, tornando a adubação verde peça fundamental para a conversão agroecológica. Uma das alternativas para a substituição de adubos industriais, para Blevins *et al.* (1990), Holderbaum *et al.* (1990) e Opkava *et al.* (2003), as leguminosas melhoram a fertilidade do solo. Para Espindola *et al.* (2005), a utilização de adubos verdes normalmente melhoram as características físicas, químicas e biológicas do solo, além de permitir o controle das plantas invasoras.

Com o objetivo de avaliar os efeitos de plantas leguminosas sobre a produtividade do milho-verde, foi conduzido experimento em sistema agrícola de consórcio leguminosas-milho, em argissolo eutrófico, com 11% de areia grossa, 5 % de areia fina, 25 % de silte e 59% de argila e 4,1g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica, na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com parcelas sub-sub divididas, em três repetições. Os tratamentos foram: I – *Crotalaria juncea*, II - *Crotalaria spectabilis*, III – Feijão-de-porco (*Canavalia ensiforme*), IV – Feijão-guandu (*Cajanus cajan*), V- Feijão-comum (*Phaseolus vulgaris*) e, VI - Pousio (milho solteiro). O experimento foi conduzido em um sistema de consórcio, no qual as leguminosas, inoculadas com inoculantes específicos, foram semeadas simultaneamente ao milho, variedade BR 106 e os híbridos AG 1051 e HTMV 01, em 20/07/2007. A adubação do milho foi feita com 400 kg.ha<sup>-1</sup> termofosfato Yoorin, 60 kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de potássio e 40 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE Br 12 (micronutrientes). A parcela experimental: composta por fileiras de 6 m de comprimento, com seis fileiras duplas de milho intercaladas por quatro fileiras duplas de leguminosas, com espaçamento de 0,40 m (Figura 1).

Exceto para o feijoeiro comum, o manejo das leguminosas ocorreu em duas épocas distintas (Tabela 1), com o corte sendo feito rente ao chão, quando os restos culturais das leguminosas foram pesados e retornados ao local de origem. A colheita das espigas ocorreu em torno dos 104 dias após a emergência. Foram avaliados: comprimento com palha (CECP), sem palha (CESP); o diâmetro sem palha (DE) e peso sem palha (PESP). O experimento desenvolvido no outono/inverno ocorreu sob condições irrigadas.

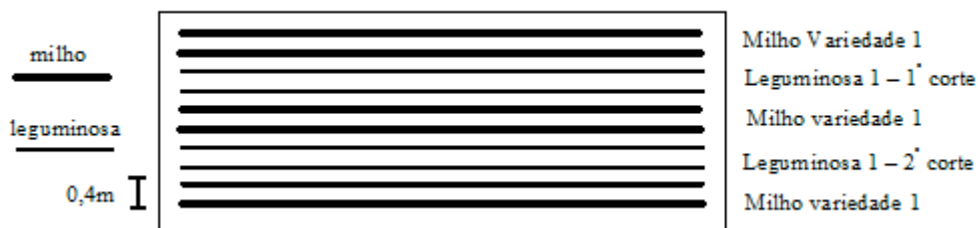


Figura 1. Detalhes da parcela experimental (24 m<sup>2</sup>). Sete Lagoas, 2007.

O 1º corte das leguminosas ocorreu quando apenas *C. juncea* estava em início de floração, e o milho com 10 folhas totalmente expostas (57 DAE do milho). No 2º corte, o milho estava no estágio de florescimento (84 DAE do milho) enquanto *C. juncea* apresentava-se em plena floração e *C. spectabilis* e feijão-de-porco iniciando o florescimento. Guandu não apresentava estruturas florais, pois que teve a semeadura atrasada devido à baixa germinação das sementes utilizadas inicialmente.

Tabela 1. Densidade de plantas (stand), tempo de emergência, floração (milho e leguminosas), e idade das plantas de leguminosas na data dos cortes. Sete Lagoas, 2007.

Espécie	Stand (pl m <sup>-1</sup> )	Emergência		Início da floração	
		DAS	1º corte	2º corte	DAE
Milho	3,2	12	-	-	80
F. de porco	4	12	51	78	75
<i>C. juncea</i>	30	05	57	84	45
<i>C. spectabilis</i>	70	06	56	83	79
Guandu	15	34	18	44	-
Feijão comum	20	07	-	-	49

DAS - Dias após semeadura. DAE - Dias após emergência.

*C. juncea* e *C. spectabilis* foram mais favoráveis à produção de massa verde (figura 2). Salton et al. (1993) estudaram a evolução da cobertura do solo com a *Crotalaria juncea* e verificaram que ela chegou a 100% aos 50 DAS, podendo com isso, representar alternativa para locais onde a população de plantas espontâneas é maior. No intervalo de 27 dias entre o primeiro e o segundo corte, guandu cresceu em massa 6,6 vezes (1º corte = 74 kg/ha; 2º corte = 490,7 kg/ha), *C. spectabilis* 4,2, Guandu 3,3 e *C. juncea* 2,4. O atraso da semeadura reduz a fitomassa verde e seca produzida pelas leguminosas (Amabile et al., 2000).

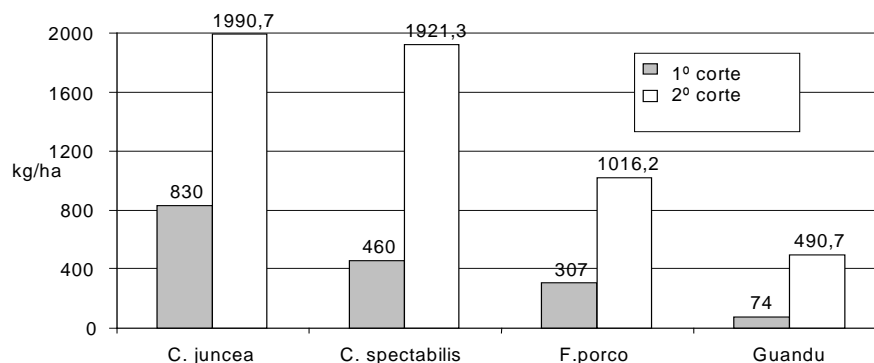


Figura 2. Produção de massa verde de leguminosas consorciadas com milho, em duas épocas (1º corte - 26/09/2007; 2º corte - 23/10/2007). Sete Lagoas, 2007.

A variedade BR 106 apresentou menores valores para todos os parâmetros analisados, enquanto que os dois híbridos se assemelharam em parte deles (Tabela 2). O material HTMV 01 foi superior quanto ao diâmetro da espiga. Para o parâmetro CESP, a cultivar AG 1051 apresentou valores superiores quando o corte das leguminosas ocorreu mais cedo e menores no corte tardio, sugerindo uma menor adaptação ao cultivo consorciado. Os materiais HTMV 01 e BR 106 não mostraram diferenças em relação às épocas de corte, o que pode ser considerado como fator favorável para a condição do consórcio.

Tabela 2. Comprimento da espiga com (CECP) e sem palha (CESP); diâmetro da espiga (DE) e peso da espiga sem palha (PESP), de acordo com o material genético avaliado. Inverno de 2007, Sete Lagoas, MG.

Cultivar	CECP (cm)		CESP (cm)	DE (mm)	PESP (g)
	1º corte	2º corte			
BR 106	25,4 a <sup>1</sup> C <sup>2</sup>	25,6 aB	17,0 A	42,7 A	1,719,0 A
AG 1051	28,6 aA	27,7 bA	19,4 B	46,3 B	2,391,0 B
HTMV 01	27,3 aB	27,3 aA	19,7 B	48,2 C	2,563,7 B
C.V. (%)	2,4486		3,3101	2,5089	8,0453

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na mesma linha, não diferem estatisticamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. <sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na mesma coluna, não diferem estatisticamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Para os parâmetros CESP, DE e PESP, leguminosas (Tabela 3) não foram diferentes do pousio (milho solteiro), sugerindo que o consórcio não trouxe impacto negativo à produtividade do milho verde. No pousio, os parâmetros analisados foram coincidentes aos encontrados em guandu. Isso se deve provavelmente ao atraso na semeadura do guandu, que teve seu desenvolvimento retardado, o que minimizou uma possível concorrência com o milho. Os dados de produtividade estão compatíveis aos obtidos por Santos et al. (2005), que estudaram o comportamento de dez cultivares de milho produzidos organicamente, onde foi adicionado 15 t de esterco bovino ha<sup>-1</sup>, com produtividades entre 5.581 a 10.511 kg ha<sup>-1</sup> de espigas despalhadas e todos apresentaram diâmetro de espiga maior ou igual a 4 cm (padrão comercial).

Tabela 3. Comprimento da espiga sem palha (CESP); diâmetro da espiga (DE), peso da espiga sem palha (PESP) e produtividade de espigas despalhadas, de acordo com as leguminosas testadas. Inverno de 2007, Sete Lagoas, MG

Consórcio	CESP (cm)	DE (mm)	PESP (g)	Produt.(t/ha)
F. comum	18,3 A	44,5 A	2.087,2 A	8,34 A
F. porco	18,7 AB	45,9 B	2.238,3 AB	8,95 AB
<i>C. juncea</i>	18,5 AB	45,6 AB	2.180,6 AB	8,72 AB
<i>C. spectabilis</i>	18,8 AB	45,7 AB	2.198,6 AB	8,79 AB
Guandu	19,0 B	46,5 B	2.301,4 B	9,20 B
Pousio	19,0 B	46,1 B	2.341,4 B	9,36 B

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na mesma coluna, não diferem estatisticamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

O feijão-comum consorciado teve produtividade média de 2.222,0 kg.ha<sup>-1</sup>. Na safra de 2005/2006, a produtividade média do feijão solteiro convencional nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo foi segundo dados da Conab, de 1.321, 1.270 e 1.518 kg/ha, respectivamente, e a média nacional foi de 867 kg /ha (Nascente, 2006). O consórcio milho e feijão comum afetou a produtividade do milho, o que não deve ser computado como prejuízo, pois que a renda da venda do feijão é capaz de suprir tais perdas com o milho. Ao avaliar o possível prejuízo em espigas ha<sup>-1</sup> relacionado ao consórcio milho-leguminosa, deve-se também ponderar sobre os benefícios relativos à manutenção ou melhoria da saúde do solo, nos aspectos químicos, físicos e biológicos.

A dispensa de capinas e o provável acréscimo de matéria orgânica e N na lavoura são alguns dos benefícios desses sistemas de produção. Quando as leguminosas *C. juncea*, *C. spectabilis* e feijão-de-porco foram conduzidas em consórcio até 20 dias antes da colheita do milho-verde, a produtividade de espigas/ha foi estatisticamente igual à do pousio.

## Referências bibliográficas

AMABILE, R. F., FANCELLI, A. L. e CARVALHO, A. M. de Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.1, jan. 2000, p.47-54.

ARAÚJO, P. C. de; PERIN, A.; MACHADO, A. T. de; ALMEIDA, D. L. de. Avaliação de diferentes variedades de milho para o estágio de “verde” em sistemas orgânicos de produção. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 23., 2000, Uberlândia. **A inovação tecnológica e a competitividade no contexto dos mercados globalizados**: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Universidade Federal de Uberlândia, 2000. CD ROM.

BLEVINS, R.L.; HERBEK, J.H. e FRYE, W.W. **Legume cover crops as a nitrogen source for no-till corn and grain sorghum**. *Agronomy Journal*, v.82, p.769-772, 1990.

CARVALHO, G. J.; TEIXEIRA, C. M.; MARQUES, E. L. S.; ALMEIDA, K.; FONTANÉTTI, A. Produção orgânica de milho-verde em consórcio com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*). **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 275, jul. 2003. Suplemento 1.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M. e ALMEIDA, D. L. de. Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. In: AQUINO, A. M. de e ASSIS, R. L. de (Ed.). **Agroecologia - Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 435 - 451.

HEINRICH, R., VITTI, G.C., MOREIRA, A., e FANCELLI, A.L. Produção e estado nutricional do milho em cultivo intercalar com adubos verdes. **R. Bras. Ci. Solo**, Campinas, v.26,p.225-230, 2002.

HOLDERBAUM, J.F.; DECKER, A.M.; MEISINGER, J.J.; MULFORD, F.R. e VOUGH, L.R. Fall-seeded legume cover crops for no-tillage corn in the humid East. **Agronomy Journal**, v.82, p.117-124, 1990.

NASCENTE, A. S. Embrapa mostra potencial de cultivares de feijão. Disponível em <http://www.cnpaf.embrapa.br/eventosenoticias/anteriores/anteriores2006/061002.htm> Acesso em: 20 jun. 08.

OPKAVA, D.A.; NJOKU, J.C. e IKEORGU, J.E.G. Maiz response to green manure under the humid tropical conditions of South-Eastern Nigeria. **Tropical Agriculture**, v.80, p.1-5, 2003.

SALTON, J.C.; PITOL, C.; ERBES, E. **Cultivo de primavera**: alternativa para produção de palha em Mato Grosso do Sul. Maracaju: Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias, 1993. 6 p. (Informe Técnico, 1).

SANTOS, I. C. dos, MIRANDA, G.V., VAZ DE MELO, A., MATTOS, R. N., OLIVEIRA, L. R., LIMA, J. da S. e GALVÃO, J. C. C. **Comportamento de cultivares de milho produzidos organicamente e correlações entre características das espigas colhidas no estágio verde**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.4, n.1, p.45-53, 2005.