

Épocas de Semeadura de *Crotalaria spectabilis* Guandu e Estilosantes Intercaladas Entre as Linhas da Cultura do Milho em Sistema Plantio Direto - 2011/12

Gustavo Antonio Xavier Gerlach¹, Orivaldo Arf², Walter Vagaes Longui³, Juliano Costa da Silva⁴, Rafael do Val Muller⁵ e Douglas de Castilho Gitti⁶

¹Universidade Estadual Paulista Ilha Solteira, SP. gustavo71180@aluno.feis.unesp.br bolsista CAPES, ²Docente da Universidade Estadual Paulista arf@agr.feis.unesp.br, ³Acadêmico da Universidade Estadual Paulista, ^{4,5,6} Pós-Graduandos da Universidade Estadual Paulista ⁴jcsagro@gmail.com, ⁵rafavalmuller@yahoo.com.br e ⁶dcgitti@aluno.feis.unesp.br

RESUMO - O cultivo intercalar de adubos-verdes na cultura do milho pode produzir massa seca de plantas com relação C/N mais estreita do que aquela proveniente das culturas solteiras, que juntamente com os restos culturais das plantas de milho poderão beneficiar o desenvolvimento e a produtividade da cultura em sucessão. Assim, a adoção de um sistema que possibilite melhorar as condições do solo, associada ao fornecimento adequado de nitrogênio pode ser de suma importância para o aumento da produtividade das culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o consórcio de adubos-verdes com a cultura do milho na produção de palhada para a cultura sucessora. Na safra 2011/12, utilizando-se o delineamento de blocos casualizados conduziu-se o experimento com três coberturas vegetais solteiras e consorciadas com a cultura do milho, com quatro repetições. Os caracteres analisados foram população final de planta, matéria seca do milho e coberturas vegetais no florescimento, matéria seca após colheita do milho, componentes de produção, massa de cem grãos e produtividade, em kg ha⁻¹. Houve incremento da matéria seca nos tratamentos consorciados sem alteração da produtividade de grãos de milho mostrando a viabilidade do consórcio entre gramíneas e leguminosas para a continuidade do sistema plantio direto.

Palavras-chave: *Zea mays* L., adubos verdes, plantio direto.

Introdução

O sistema Plantio Direto no Brasil é um dos principais sistemas de manejo e conservação, empregando técnicas de cobertura e mínima mobilização possível do solo. Para que haja uma boa conservação é indispensável o uso, além de semeadoras de alta tecnologia, monitoramento e correção das propriedades químicas e físicas do solo, técnicas de manejo de pragas e doenças, o uso de plantas de cobertura é importante para uma boa conservação do solo (GERLACH, 2011).

Segundo Andrioli et al. (2008) a produção de fitomassa é imprescindível para o sistema de plantio direto, pois protege o solo da erosão, contribui para melhoria da fertilidade, aumenta a infiltração e disponibilidade de água para as plantas, minimizando os impactos ao ambiente. Segundo Teixeira et al. (2008) o sucesso na implantação e no estabelecimento do sistema plantio direto está fortemente relacionado com a alta produção de fitomassa nos

sistemas de rotação, sem a qual os objetivos e vantagens dessa forma de cultivo não são alcançados.

Em estudo com o cultivo de milho em sistema de plantio direto Andrioli et al. (2008) verificaram que a utilização de crotalaria proporcionou maior produtividade em relação ao milho e lablab, associada à adição de N mineral.

Estudando o efeito da época de semeadura da mucuna-preta (simultaneamente e aos 25, 50, 75 e 100 dias após a emergência do milho) intercalada na cultura do milho, Arf et al. (1996) verificaram que o consórcio não afetou a produtividade do milho; a quantidade de matéria seca incorporada ao solo foi praticamente o dobro, quando comparada aos cultivos exclusivos do milho ou mucuna-preta.

Assim, a escolha da espécie, o momento em que será semeada, sendo em consórcio à cultura de verão ou também em sucessão à cultura de inverno é determinante no sucesso do sistema plantio direto. Esse sucesso, segundo Ceretta et al. (2002) depende da manutenção de sistemas capazes de gerar quantidades de massa seca suficientes para manter o solo coberto durante todo o ano.

Material e Métodos

Para a variável população final de plantas verifica-se que não houve diferenças entre os tratamentos evidenciando que o consórcio com adubos verdes não causou morte de plantas de milho. Resultado semelhante foi observado por Arf et al. (2010) no qual o consórcio do milho com crotalarias não influenciou na população final de plantas.

Para a massa seca do milho não houve diferença estatística entre os tratamentos. Esse resultado é semelhante ao obtido por Arf et al. (2010), com o milho no qual a cultura foi consorciada com crotalarias, porém diferente dos obtidos por Oliveira (2010) que obteve incremento na matéria seca da cultura no consórcio com guandu-anão e *Crotalaria spectabilis*. Os resultados também diferem dos obtidos por Silva et al. (2010) que obtiveram incremento da massa seca do milho quando consorciado com guandu-anão e *Brachiaria decumbens*.

Entre as coberturas vegetais os destaques foram o Guandu (12.625 kg ha⁻¹) e *C. spectabilis* solteira (7.483 kg ha⁻¹) que diferiram das outras coberturas significativamente. Um dos motivos das coberturas consorciadas com milho não apresentarem diferença estatística entre si pode ter sido devido à competição estabelecida no consórcio com o milho. Pelo fato do milho ser uma planta de ciclo fotossintético C₄, é considerada uma espécie promissora para cultivos consorciados (Portes, 1984).

Dentre os tratamentos para matéria seca da parte aérea na época do florescimento o guandu solteiro (12.625 kg ha⁻¹) obteve a maior quantidade de matéria seca, o estilosantes solteiro (1.156 kg ha⁻¹) a menor quantidade, os outros tratamentos não diferiram estatisticamente entre si.

Para a avaliação da cobertura total após a colheita do milho o guandu solteiro (16.703 kg ha⁻¹) e estilosantes solteiro (8.850 kg ha⁻¹) apresentaram a maior e menor quantidade de matéria seca respectivamente diferindo dos outros tratamentos significativamente. Dentre os tratamentos consorciados, o consórcio entre milho + *C. spectabilis*, milho + guandu independentemente da época de semeadura dos adubos verdes e milho + estilosantes na semeadura do milho, diferiram do tratamento milho solteiro indicando nos tratamentos consorciados um acréscimo na produção de matéria seca total, assim disponibilizando maior quantidade de palhada para a cultura sucessora.

Para a massa de cem grãos os valores não mostraram diferenças estatísticas entre os tratamentos. Resultado semelhante foi obtido por Tsumanuma (2004) em que o milho consorciado com espécies forrageiras não apresentou influência da competição do mesmo modo que no presente trabalho. Já, Queiroz et al. (2008) obtiveram redução nos componentes de produção e produtividade devido o crescimento vigoroso das leguminosas consorciadas ocorrendo sombreamento do milho e provavelmente competição por água, luz e nutrientes. Segundo Fancelli e Dourado Neto (2000) a massa de 100 grãos é um importante componente de produção podendo ser afetada por qualquer tipo de estresse que a planta tenha após o florescimento. Completando Tsumanuma (2004) menciona que a massa individual do grão é produto da duração do período efetivo de enchimento e da taxa de crescimento do grão, que por sua vez é dependente de fatores que controlam a oferta de fotoassimilados para o seu pleno enchimento. Assim a competição das coberturas vegetais com o milho poderia ter influenciado causando redução da massa de cem grãos, fato que não foi evidenciado neste trabalho.

Para os dados de produtividade de grãos não foram obtidas diferença significativas entre os tratamentos. Essa constatação corrobora os resultados apresentados por Klutchcouski e Aidar (2003) e Alvim et al. (1989) que comprovaram a viabilidade entre milho e espécies forrageiras não importando a época de semeadura das coberturas.

Conclusões

A associação do milho com crotalaria, guandu e estilosantes independente da época de semeadura não afeta os componentes de produção e a produtividade do milho;

O consórcio entre milho + *Crotalaria spectabilis*, milho + guandu, milho + estilosantes independente da época de semeadura dos adubos verdes foram os que mais produziram matéria seca na área de cultivo.

Literatura Citada

ALVIM, M.J.; BOTREL, de A.; SALVATI, J.A.; Métodos de estabelecimento de *Brachiaria decumbens* em associação a cultura do milho. **Revista da Associação Brasileira de Zootecnia**, V.18, n.5, p. 417-425, 1989.

ARF, O; SÁ, M.E.; BUZETTI, S. Efeito da época de semeadura da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) intercalada na cultura do milho (*Zea mays* L.). **Científica**, v. 24, n. 1, p. 159-170, 1996.

ARF, O.; GITTI, D.C.; VILELA, R.G.; MULLER, R.V.; PORTUGAL, J.R.; SANTOS D.A.P.; KAPPES, C.; Produção de Massa Seca em Cultivo Consorciado de *Crotalaria juncea* e *C. spectabilis* com Milho. **XXXVII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010**, Goiânia:, ago. 2010.

ANDRIOLI, I.; BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, F. F.; COUTINHO, E. L. M.; Produção de milho em plantio direto com adubação nitrogenada e cobertura do solo na pré-safra. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p.1691-1698, 2008.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; FLECHA, A.M.T.; PAVINATO, P.S.; VIEIRA, F.C.B.; MAI, M.E.M. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia preta/milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, p.163-171, 2002.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 2.ed. 306p.

FANCELLI, A.L; DOURADO NETO, D. **Produção de Milho**, Guaíba, Agropecuária 2000, 360p.

GERLACH, G.A.X. **Época de semeadura de *Crotalaria spectabilis* Guandu e Estilosantes intercalada nas entrelinhas da cultura do Milho em sistema plantio direto**, 2011, 38f. Trabalho Conclusão de Curso – Universidade estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Unesp, Ilha Solteira - SP, 2011.

SILVA NETO, B. **Avaliação da possibilidade do cultivo múltiplo de milho e leguminosas e os efeitos sobre o desenvolvimento da comunidade infestante de plantas daninhas**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1981. 34 p. Trabalho de Graduação em Agronomia.

KLUTHCOUSKI, J. COBUCCI, T. AIDAR, H. et al. **Sistema Santa Fé- Tecnologia Embrapa: Integração Lavoura-Pecuária pelo consórcio anual de forrageiras em áreas de lavoura nos sistemas direto e convencional**. Santo Antonio de Goias-GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2003 (circular Técnica 38)

OLIVEIRA, P. **Consórcio de milho com adubos verdes e manejo da adubação nitrogenada no cultivo do feijão no sistema Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado**. 2010, 126f. Tese de doutorado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

PORTES, T. de A. Aspectos ecofisiológicos do consórcio do consórcio milho x feijão. **Informe Agropecuário**, v. 6, n.118, p. 30-34, 1984.

QUEIROZ, L.R.; GALVÃO, J.C.C.; CRUZ, J.C.; ALVARENGA, R.C.; COELHO, A.M.; OLIVEIRA, M.F.; TARDIN, F.D.; MATRANGOLO, W.J.R. Milho verde em sistema orgânico de produção, consorciado com leguminosas anuais. In. **XXVII CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. Londrina, PR. **Resumos**, p....., 2008.

TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; ANDRADE, M. J. B.; SILVA, C. A.; BOTREL, E. P. Nitrogênio e palhadas de milheto solteiro e consorciado com feijão-de-porco, no plantio direto do feijoeiro. In: **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO**, 9, Campinas – SP. **Resumos expandidos**. Instituto Agrônomo de Campinas, p.1511-1514, 2008.

TSUMANUMA G.M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de Braquiaria em Piracicaba-SP** 2004, 126f. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

Tabela 1. Valores médios da produtividade de grãos, massa de 100 grãos, população final de plantas e massa seca da parte aérea do milho e coberturas vegetais em cultivo solteiro ou em consórcio na região de Selviria-MS, 2011/12.

Tratamentos	Massa de	Produtividade	Pop. Final	Matéria seca parte aérea			
	100 Grãos	de Grãos		kg ha ⁻¹			
	g	kg ha ⁻¹	Plantas ha ⁻¹	Milho (M)	Coberturas (C) ¹	Total Florescimento (M+C)	Total após Colheita (M+C)
Milho	32,0	4.852	65.555	10.093	-	10.093 ab	9.340ab
Estilosantes (Es)	-	-	-	-	1.156 c	1.156 c	8.850 c
C. spectabilis (Cs)	-	-	-	-	7.483 b	7.483 b	10.530 ab
Guandu (G)	-	-	-	-	12.625 a	12.625 a	16.703 a
Milho + Es semeadura	31,5	5.700	65.333	9.805	54 c	9.859 ab	11.191 ab
Milho + G semeadura	29,2	5.114	66.638	9.030	1.555 c	10.390 a	12.708 ab
Milho + Cs semeadura	29,3	5.242	68.027	10.250	1.340 c	11.590 a	13.950 ab
Milho + Es V ₅	28,5	5.497	61.111	10.300	93 c	10.393 a	11.332 ab
Milho + G V ₅	29,9	5.552	68.333	10.535	266 c	10.801 a	11.438 ab
Milho + Cs V ₅	31,5	5.375	68.333	9.323	689 c	10.013 a	11.414 ab
DMS	5,10	1.855	10859	2735	1769	2811,67	7493
C.V (%)	7,51	14,88	7,96	11,82	26,23	12,22	26,22

DMS = diferença mínima significativa. Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. cv = coeficiente de variação. 1- Dados transformados em Raiz quadrada de x+1