

Influência da Adubação Nitrogenada Residual Aplicada no Feijoeiro Antecedente ao Milho em Cultivo Exclusivo e Consorciado com Braquiária

Antonio Carlos de Almeida Carmeis Filho¹, Fábio Luiz Checchio Mingotte², Tatiana Pagan Loeiro da Cunha³, Leandro Borges Lemos⁴, Domingos Fornasieri Filho⁵

¹ Aluno de Mestrado do Programa de Produção Vegetal - FCAV/UNESP - Câmpus de Jaboticabal, SP, tonycarmeis@hotmail.com ² Aluno de Doutorado do Programa de Produção Vegetal - FCAV/UNESP - Câmpus de Jaboticabal, SP, bolsista Fapesp, flcmingotte@gmail.com ³ Aluna de Mestrado do Programa de Produção Vegetal - FCAV/UNESP - Câmpus de Jaboticabal, SP, bolsista Capes, tatiana.pagan@hotmail.com ⁵ Professor Assistente Doutor do Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista - UNESP. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP, bolsista do CNPq, leandrobl@fcav.unesp.br ⁶ Professor titular Dr., Campus FCAV/UNESP – Jaboticabal, SP, fornasieri@fcav.unesp.br

RESUMO – A adoção de sistemas conservacionistas de produção que envolve o consórcio de culturas é uma alternativa para reduzir os custos, pois além de explorar melhor os recursos naturais, possibilita o aumento da eficiência dos adubos aplicados e da disponibilidade de nutrientes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada residual aplicada no feijoeiro em sucessão ao milho em cultivo exclusivo e consorciado com braquiária, no plantio direto em Jaboticabal, SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, num esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram representadas por dois sistemas de cultivo com milho exclusivo e consorciado com braquiária. As subparcelas foram constituídas por cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹ de N), aplicadas em cobertura no feijoeiro (cultura antecessora). Foram determinados os componentes de produção (número de fileiras/espiga, número de grãos/fileira, número de grãos/espiga e massa de 1000 grãos), a produtividade e o teor de proteína bruta dos grãos. Não foram constatadas diferenças significativas entre os sistemas de cultivo para as características avaliadas, o que demonstra a vantagem do consórcio. Em relação às doses de nitrogênio aplicadas também não foram observadas diferenças significativas para as variáveis estudadas.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Brachiaria ruziziensis*, *Phaseolus vulgaris*, sucessão de culturas, componentes da produção, produtividade.

Introdução

Nos últimos anos foram observadas importantes mudanças nos sistemas de produção agrícola, ressaltando a expansão do plantio direto e da integração lavoura-pecuária. Sistemas de produção por meio da consorciação de duas gramíneas proporcionam que a forrageira, além de fornecer alimento para a exploração pecuária, também produza palhada, para o cultivo de uma cultura produtora de grãos, em sistema de plantio direto (BORGUI & CRUSCIOL, 2007).

Tsumanuma (2009) observou que a presença de gramíneas do gênero *Brachiaria*, indiferentemente à época de semeadura, não afeta a produtividade do milho, demonstrando assim a viabilidade técnica de sistemas consorciados de produção, porém, a presença do milho pode influenciar negativamente o acúmulo de fitomassa da forrageira.

O cultivo consorciado do milho com braquiária tem refletido diretamente na fertilidade do solo, reduzindo a acidez e aumentando os teores de matéria orgânica, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, com reflexo direto na CTC (capacidade de troca catiônica) e na saturação por bases (V%), quando comparado às áreas sob sistema plantio direto com cultivo exclusivo de milho no verão e pousio no período de outono/inverno/primavera, ou milho/aveia (CRUSCIOL et al., 2006).

Dessa forma, o estudo do manejo da adubação nitrogenada em sistemas distintos de cultivo é de fundamental importância, pois uma das formas de alcançar a redução nos custos de produção consiste na otimização do uso de fertilizantes minerais.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adubação nitrogenada residual aplicada no feijoeiro antecedente ao milho em cultivo exclusivo e consorciado com braquiária, no plantio direto em Jaboticabal, SP.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido nos anos agrícolas 2009/2010 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/UNESP), Câmpus de Jaboticabal (21°15'22"S; 48°18'58"W), a 595 m de altitude. O clima da região segundo Köppen é do tipo Aw, subtropical, com verões quentes e úmidos, e invernos frios e secos.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, com textura argilosa. Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm. Foram encontrados os seguintes resultados: pH (CaCl₂): 5,1; M.O. 22 g kg⁻¹; P resina 68 mg dm⁻³; K, Ca, Mg, H+Al, SB e CTC: 5,4; 22; 9; 31; 35,9 e 67,4 mmol_c dm⁻³ respectivamente e, V = 54%.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições. As parcelas foram representadas por dois sistemas de cultivo (milho exclusivo e consórcio milho+braquiária), sucedendo a cultura do feijoeiro. As subparcelas foram constituídas de doses de nitrogênio aplicado em cobertura no feijoeiro (0; 40; 80; 120 e 160 kg N ha⁻¹) no estágio fenológico V₄₋₄, utilizando-se como fonte a uréia.

Tanto o milho exclusivo (Sistema 1) quanto consorciado com braquiária (Sistema 2) foi utilizado o híbrido DKB 390 YG (ciclo precoce) com espaçamento entre linhas de 0,90 m, em ambos os sistemas a semeadura do milho foi realizada em 18 de dezembro de 2010. A adubação de semeadura para ambos os sistemas foi constituída de 30 kg ha⁻¹ de N, 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O. Na adubação de cobertura foram aplicados 120 kg ha⁻¹ de N

(estádio fenológico V₅-V₆) seguindo recomendações de Rajj & Cantarella (1997) e Fornasieri Filho (2007).

No Sistema 2 a *Brachiaria ruziziensis* foi semeada simultaneamente com o milho, utilizando duas linhas da forrageira. A colheita foi realizada manualmente em 06 de maio de 2011.

O feijoeiro (cultivar IPR Juriti) foi semeado dia 19 de agosto de 2010 no espaçamento entre linhas de 0,45 m em sob condições de irrigação, por meio de um sistema de aspersão convencional. Na adubação de semeadura do feijoeiro foram utilizados 245 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 02-20-20 (N-P-K). A colheita foi realizada no dia 26 de novembro de 2010.

Após a colheita do experimento, foram determinados os componentes de produção (número de fileiras/espiga, número de grãos/fileira, número de grãos/espiga e massa de 1000 grãos), a produtividade e o teor de proteína bruta dos grãos.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey à 5 %.

Resultados e Discussão

Com relação às características agronômicas (número de fileiras/espiga, número de grãos/fileira, número de grãos/espiga e massa de mil grãos) a análise dos resultados não evidenciou diferença estatística pelo teste F para os sistemas de cultivo e as doses residuais de N (Tabela 1 e 2). Tsumanuma (2009) avaliando as interações entre *B. ruziziensis*, e a cultura do milho, semeadas simultaneamente, constatou ausência de diferença estatística entre tratamentos para as seguintes variáveis: altura de planta, índice de área foliar, diâmetro de colmo, número de fileiras/espiga, número de grãos/fileira e peso de mil grãos.

Quanto à produtividade de grãos, não houve diferença significativa entre o milho cultivado em consórcio com *B. ruziziensis* e ao cultivo exclusivo (Tabela 2). Isso demonstra a vantagem do sistema de consórcio, que proporciona benefícios mútuos ao produtor. Pariz et al. (2009) analisando a produtividade de grãos sob diferentes modalidades de cultivo de milho com forrageiras dos gêneros *Brachiaria* observaram que no sistema milho e *B. ruziziensis*, semeados simultaneamente, não houve redução na produtividade de grãos, em relação ao milho cultivado sem consórcio. Klutchcouski & Aidar (2003) avaliaram 18 híbridos de milho, consorciados com braquiárias, em diferentes condições edafoclimáticas e observaram que somente três materiais sofreram reduções significativas de produtividade.

As doses de nitrogênio aplicadas na cultura antecessora (feijão) não influenciaram significativamente nenhuma das variáveis analisadas. A adoção de sistema conservacionista, como no caso do plantio direto, após ocorrer o estabelecimento do equilíbrio das transformações físicas, químicas e biológicas que ocorrem no solo, o balanço entre adição e perda de N do solo é mais equilibrado, havendo maior liberação de N às plantas (Sá, 1995).

Conclusões

O sistema consorciado de milho e *Brachiaria ruziziensis* não interfere nos componentes de produção, no teor de proteína e na produtividade do cereal comparado com o cultivo exclusivo.

Diferentes combinações de doses de N aplicadas no cultivo antecessor não influenciam as características produtivas estudadas.

Literatura Citada

BORGHI, E.; CRUSCIOL, C.A.C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com *Brachiaria brizantha* em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.163-171, 2007.

CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E.; GUARAGNA, J. G. **Alterações na fertilidade do solo após dois anos de integração agricultura – pecuária**. In: XXVII REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO (FERTBIO). Bonito, 2006. Resumos... Bonito: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. (CD-ROM).

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: FUNEP, 2007.576 p.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. **Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. (Ed.) Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 407-441, 2003.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con um estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478 p.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M.A.A.; BERGAMASCHINE, A.F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C.A. Desempenho técnicos e econômicos da consorciação de milho com forrageiras dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 4, p. 360-370, 2009.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. Milho para grão e silagem. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1997, p.56-59. (Boletim Técnico, 100).

SÁ, J.C.M. **Nitrogênio: Transformações no solo, mobilização e imobilização.** In: CURSO SOBRE MANEJO DO SOLO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO. Castro, Fundação ABC, p.205-212, 1995.

TSUMANUMA, G.M. **Desempenho do milho consorciado com diferentes espécies de braquiária, em Piracicaba, SP.** Piracicaba, 2009. 100 p. (Mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP).

Tabela 1. Valores referentes ao número de fileiras/espiga, número de grãos/fileira e número de grãos/espiga em função do sistema de cultivo e do efeito residual de doses de nitrogênio aplicadas na cultura do feijoeiro. Jaboticabal, SP¹.

Tratamentos	Nº de fileiras/espiga	Nº de grãos/fileira	Nº de grãos/espiga
Sistemas de cultivo (S)			
Milho + Braquiária	16,16	36,47	589,28
Milho exclusivo	16,31	35,22	572,60
Teste F	0,565 ^{ns}	0,426 ^{ns}	0,468 ^{ns}
DMS (5%)	0,88	8,26	104,86
CV (%)	3,44	14,68	11,49
Doses de N (D)			
0	16,12	36,13	579,17
40	16,13	35,33	571,84
80	15,93	34,88	556,37
120	16,73	34,23	573,14
160	16,27	38,65	624,17
Teste F	0,789 ^{ns}	0,492 ^{ns}	0,420 ^{ns}
DMS (5%)	1,47	10,58	171,17
CV (%)	5,13	16,68	16,65
Teste F (S x D)	0,062 ^{ns}	1,380 ^{ns}	1,430 ^{ns}

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna para cada fator, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação (%) e ns = não significativo.

Tabela 2. Valores referentes a massa de 1000 grãos (g), produtividade de grãos (kg ha⁻¹) e proteína bruta (g kg⁻¹) em função do sistema de cultivo e do efeito residual de doses de nitrogênio aplicadas na cultura do feijoeiro. Jaboticabal, SP¹.

Tratamentos	Massa de 1000 grãos	Produtividade de grãos	Proteína bruta
Sistemas de cultivo (S)			
Milho + Braquiária	346,29	9,029	78,17
Milho exclusivo	361,05	10,591	90,13
Teste F	1,237 ^{ns}	10,269 ^{ns}	1,835 ^{ns}
DMS (5%)	57,09	2,097	37,98
CV (%)	10,27	13,61	28,73
Doses de N (D)			
0	358,71	9,414	101,36
40	358,20	10,016	82,40
80	352,30	10,406	76,57
120	345,34	9,398	78,75
160	353,81	9,815	81,67
Teste F	0,167 ^{ns}	1,063 ^{ns}	1,037 ^{ns}
DMS (5%)	57,39	1,788	42,18
CV (%)	9,17	10,30	28,30
Teste F (S x D)	0,382 ^{ns}	0,923 ^{ns}	1,101 ^{ns}

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna para cada fator, não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação (%) e ns = não significativo.