

Produtividade de milho consorciado com braquiária em função da adubação nitrogenada.

Rodrigo Rodrigues de Moraes⁽¹⁾; Adilson Pimentel Junior⁽¹⁾; Lucas Pinto de Faria⁽¹⁾; Igor Uzai Nishida⁽¹⁾; Allex Barbosa Cegatte⁽¹⁾; Fábio Steiner⁽²⁾.

⁽¹⁾ Acadêmico do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO. Ourinhos, São Paulo. E-mail: rodrigo_rd8@hotmail.com. ⁽²⁾ Professor do Curso de Agronomia das Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO. Ourinhos, São Paulo. E-mail: fsteiner_agro@yahoo.com.br.

RESUMO: O cultivo do milho tem se intensificado nos sistemas de integração lavoura-pecuária. Sistema que tem a dinâmica de nitrogênio alterada em virtude de uma possível competição entre as plantas consorciadas e o milho na fase inicial. Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito do cultivo de milho consorciado com braquiária (*Brachiaria ruziziensis*, Syn. *Urochloa ruziziensis*) e da aplicação de nitrogênio em cobertura na produção de milho. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas foram estabelecidos os dois sistemas de cultivo do milho: milho consorciado com braquiária e milho solteiro; nas subparcelas foram utilizadas as quatro doses nitrogênio em cobertura (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N). O cultivo de milho consorciado com braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) proporcionou menor produtividade de grãos de milho, na ausência da aplicação de nitrogênio em cobertura, indicando uma possível competição pelo N do solo entre as plantas de braquiária e o milho na fase inicial. Quando houve aplicação de nitrogênio em cobertura a produtividade de milho foi semelhante nos dois sistemas de cultivo de milho (em consórcio ou solteiro). A aplicação de nitrogênio em cobertura proporcionou aumento de produtividade de grãos de milhos nos dois sistemas de cultivo.

Termos de indexação: *Zea mays*, *Brachiaria ruziziensis*, nitrogênio.

INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná, a cada ano, vem se mostrando como um dos grandes produtores de grãos no cenário brasileiro. E isto se deve, em grande parte, pelo fato dos produtores rurais estarem, cada vez mais, fazendo uso da tecnologia em suas propriedades, buscando acompanhar as novidades e atualizações oferecidas pelo mercado agrícola. Dentre as regiões do estado, o Oeste do Paraná caracteriza-se pela utilização da agricultura familiar e algumas práticas, tais como consorciação de culturas e/ou integração lavoura-pecuária, são utilizadas com bastante frequência neste tipo de

agricultura visando à produção integrada e a diversificação agropecuária (Stoffel, 2004).

No sistema de integração lavoura-pecuária, por meio da consorciação de duas gramíneas, a forrageira tem a função de fornecer alimento para a exploração pecuária, a partir do final do verão até início da primavera, e, posteriormente, de formação de palhada, para o cultivo da cultura produtora de grãos, em sistema plantio direto. Esse sistema pode vir a ser uma alternativa para o agricultor ou agropecuarista, visto que em muitas regiões do Brasil o cultivo de safrinha tem apresentado insucesso, face à baixa disponibilidade hídrica e irregularidade na precipitação pluvial no período outono/inverno (Zanine et al., 2006).

O consórcio de culturas produtoras de grãos e forrageiras tropicais é possível, graças ao diferencial de tempo e espaço, no acúmulo de biomassa entre as espécies (Kluthcouski & Yokoyama, 2003). Segundo Jakelaitis et al. (2004), a competição existente entre as espécies vegetais pode inviabilizar o cultivo consorciado. No entanto, o conhecimento no comportamento das espécies, pela competição por fatores de produção, torna-se de grande importância para o êxito na formação da pastagem no período de outono–inverno, e para a produção satisfatória da cultura produtora de grãos.

Trabalhos com o cultivo consorciado de milho e braquiária (*Brachiaria brizantha*) demonstram a viabilidade deste sistema de produção. Cobucci et al. (2001) verificaram que a presença da forrageira não afetou a produtividade de grãos de milho. Porém, em alguns casos, houve necessidade da aplicação de nicossulfuron, em subdoses, para reduzir o crescimento da forrageira e garantir pleno desenvolvimento do milho. No caso do cultivo consorciado, esta competitividade pode ser amenizada com adoção de práticas culturais, como o arranjo espacial de plantas (Oliveira et al., 1996), que retarda sobremaneira o acúmulo de biomassa por parte da forrageira, durante o período de competição interespecífica.

Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito do cultivo de milho consorciado com braquiária e da aplicação de nitrogênio em cobertura na produção de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Mercedes, PR (24°45' S, 54°03' W e 380 m de altitude), em um Nitossolo Vermelho de textura argilosa. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cfa, caracterizado como subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, invernos com geadas pouco frequentes, sem estação seca definida, com precipitação anual de 1.500 mm e temperatura média anual de 21,4 °C.

A área experimental havia sido anteriormente cultivada com milho/soja e aveia/milheto em sistema de semeadura direta durante doze anos. Antes da instalação do experimento, coletaram-se amostras de solo nas camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m e os resultados da análise química são mostrados na **Tabela 1**.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas principais foram estabelecidos os dois sistemas de cultivo do milho: (1) milho consorciado com braquiária (*Brachiaria ruziziensis*); e, (2) cultivo de milho solteiro; nas subparcelas foram utilizadas as quatro doses de nitrogênio em cobertura (0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N). Cada unidade experimental foi constituída de área total de 24,0 m², composta de 6 m de comprimento por 4 m de largura.

A semeadura do milho (*Zea mays*, híbrido Exceler 'precoce') foi realizada no dia 02/10/2012, em linhas espaçadas de 0,80 m com cinco sementes m⁻¹, e adubação de 400 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16 na semeadura aplicada no sulco de semeadura. Sementes de *B. ruziziensis* foram semeadas junto ao milho, sendo adicionadas à caixa de adubo, na proporção de 15% do peso do adubo.

As doses de nitrogênio em cobertura, nas parcelas em consórcio entre milho + braquiária e milho solteiro, na forma de ureia, foram aplicadas quando as plantas de milho apresentavam-se com 5 a 6 folhas totalmente expandidas, sendo esta realizada a lanço na área total da parcela, sendo as doses de 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N conforme descrito anteriormente.

A colheita do milho foi realizada 118 dias após o plantio. A colheita foi realizada manualmente, coletando-se todas as espigas contidas em 4 m das três linhas centrais, totalizando 9,6 m² de área útil, em cada parcela. A produtividade de grãos de milho foi obtida pela pesagem dos grãos oriundos das áreas úteis das parcelas experimentais (g parcela⁻¹), a qual foi convertida para kg ha⁻¹ e padronizada para 130 g kg⁻¹ (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias dos sistemas de cultivos do

milho, quando significativas, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as doses de nitrogênio foram utilizadas a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consorciação do milho com braquiária (*Brachiaria ruziziensis*) afetaram significativamente a produtividade de grãos do milho (**Figura 1**). De modo que, na ausência da aplicação de nitrogênio em cobertura a produtividade de milho do consórcio com braquiária (5179 kg ha⁻¹) mostrou-se estatisticamente inferior ao cultivo de milho solteiro (5786 kg ha⁻¹). Estes dados revelam que houve uma superioridade de 11% (607 kg ha⁻¹) quando se cultivou o milho solteiro. Dados semelhantes foram observados por Skóra Neto (1993), que verificou menores índices de rendimento no sistema consorciado em relação ao cultivo de milho solteiro, sendo justificado pela possível competição entre as plantas consorciadas e o milho na fase inicial. A menor produção de grãos de milho em consórcio com a *B. ruziziensis*, deve-se, a competição exercida pelas plantas de braquiária pelo N do solo, diminuindo a disponibilidade do nutriente para as plantas de milho.

Quando se aplicou nitrogênio em cobertura, independentemente da dose, a produtividade de grãos mostrou-se semelhante a produção do milho solteiro. O aumento da produtividade do milho em função da aplicação de nitrogênio é um resultado já esperado e relatado por vários autores (Ferreira et al., 2009; Andrioli et al., 2008).

O aumento da produtividade ocorreu, pois o nitrogênio tem um papel fundamental no metabolismo vegetal, e por participar diretamente na biossíntese de proteínas e clorofilas (Andrade et al., 2003). Em plantas de milho há uma intensa absorção de N nas fases iniciais de desenvolvimento, sendo a deficiência deste uma das maiores limitações à produtividade, como esse elemento encontra-se em quantidades insuficientes na maioria dos solos, é necessário seu fornecimento (Belarmino et al., 2003).

Analisando a **Figura 1**, observa-se efeito linear para as doses de N utilizadas em relação à produtividade do milho solteiro. De modo que houve um aumento na ordem de 9,72 kg ha⁻¹ de milho para cada kg de nitrogênio aplicado por hectare em cobertura. A produtividade de milho com a aplicação da maior dose (90 kg ha⁻¹ de N) foi de 6.660 kg ha⁻¹.

No consórcio de milho com braquiária verifica-se que a produtividade do milho aumentou significativamente com o aumento a dose de N em cobertura. Sendo assim, a produtividade máxima



pode ser obtida com a dose de 97 kg ha⁻¹, apresentando uma produtividade de 5.680 kg ha⁻¹.

CONCLUSÕES

O cultivo de milho consorciado com braquiária (*Brachiari ruziziensis*) proporcionou menor produtividade de grãos de milho, na ausência da aplicação de nitrogênio em cobertura, indicando uma possível competição pelo N do solo entre as plantas de braquiária e o milho na fase inicial.

Quando houve aplicação de nitrogênio em cobertura a produtividade de milho foi semelhante nos dois sistemas de cultivo de milho (em consórcio ou solteiro)

A aplicação de nitrogênio em cobertura proporcionou aumento de produtividade de grãos de milhos nos dois sistemas de cultivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; CECON, P. R. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. napier). *Ciência e Agrotecnologia*, Edição especial, p.1643-1651, 2003.

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*, 32:1691-1698, 2008.

BELARMINO, M.C.J.; PINTO, J.C.; ROCHA, G.P.; FERREIRA NETO, A.E.; MORAIS, A.R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim-tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. *Ciência e Agrotecnologia*, 27:879-885, 2003.

COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE

INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS SULAMERICANAS, 2001, Santo Antônio de Goiás. Anais. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p.125-135. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 123).

FERREIRA, A.O.; SÁ, J.C.M.; BRIEDIS, C.; FIGUEIREDO, A.G. Desempenho de genótipos de milho cultivados com diferentes quantidades de palha de aveia-preta e doses de nitrogênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44:173-179, 2009

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). *Planta Daninha*, 22:553-560, 2004.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. *Integração lavoura-pecuária*. 1.ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p.131-141.

OLIVEIRA, I.P.; KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P.; DUTRA, L.G.; PORTES, T.A.; SILVA, A.E.; PINHEIRO, B.S.; FERREIRA, E.M. Sistema Barreirão: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1996. 87p. (Embrapa-CNPAP. Documentos, 64).

SKÓRA NETO, F. Controle de plantas daninhas através de coberturas verdes consorciadas com milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 28:1165-1171, 1993.

STOFFEL, J. A. A viabilidade da agricultura familiar: formas de organização produtiva no Oeste do Paraná. Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre. Toledo: UNIOESTE – PR, 2004.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; FERREIRA, D.J.; CARVALHO, G.G.P. Potencialidade da integração lavoura-pecuária: relação planta-animal. *Revista Eletrônica de Veterinária*, v.7, 2006.

Tabela 1. Características químicas e densidade do solo, nas camadas de 0,0-0,10 e 0,10-0,20 m de profundidade

Profundidade (m)	pH	P mg dm ⁻³	CO g kg ⁻¹	H + Al	K ⁺	Ca ²⁺ mmolc dm ⁻³	Mg ²⁺ mmolc dm ⁻³	CTC	V %	Ds kg dm ⁻³
0,00-0,10	5,2	16	14,4	50	3,1	35	15	105	52	1,25
0,10-0,20	4,8	10	11,2	58	1,3	30	12	101	43	1,40

pH em CaCl₂ 0,01 mol L⁻¹, relação solo:solução (1:2,5). P e K extraído por Mehlich-1. Ca e Mg extraído pela solução KCl 1 mol L⁻¹. CO: carbono orgânico, método Walkley – Black. Ds: densidade do solo, método do anel volumétrico (Embrapa, 1997).

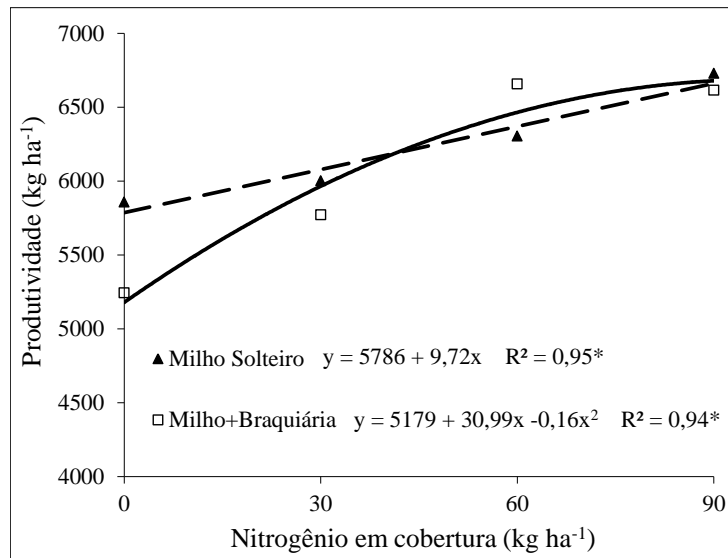


Figura 1. Produtividade de milho em consorciado com braquiária ou em cultivo solteiro em função das doses de nitrogênio aplicadas em cobertura. * significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.