

Consórcio de milho e *Brachiaria decumbens* em diferentes preparos de solo

Simério Carlos Silva Cruz^{1*}, Francisco Rafael da Silva Pereira¹, Silvio José Bicudo², José Roberto Santos³, Abel Washington de Albuquerque³ e Carla Gomes Machado¹

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Cx Postal 237, 18610-307, Botucatu, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, Brasil. ³Departamento de Solos, Engenharia e Economia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, Brasil.
*Autor para correspondência. E-mail: simerio@fca.unesp.br

RESUMO. Preparos conservacionistas e sistemas de produção que visam à maximização sustentável do uso do solo e da água têm surgido como alternativas para regiões caracterizadas por períodos chuvosos relativamente curtos e temperaturas elevadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o sistema de consorciação entre milho e *Brachiaria decumbens* que melhor se adapte às condições edafoclimáticas da região da Zona da Mata do Estado de Alagoas. Os tratamentos consistiram de um híbrido de milho BRS3150, cultivado nos sistemas: Preparo Convencional, Cultivo Mínimo e Semeadura Direta (BRS3150 consorciado com *Brachiaria decumbens*). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas. Amostras de solo foram coletadas para análise química. Também foram avaliados os componentes da produção e produtividade de grãos de milho. Os diferentes preparos do solo e a presença de *Brachiaria decumbens*, no sistema de consórcio com milho, não exerceram influência sobre os componentes da produção. Os resultados analisados permitem concluir que a presença da *Brachiaria decumbens* interferiu negativamente na produtividade dos grãos de milho, quando cultivado em sistema de consórcio, e as maiores produtividades foram obtidas nos sistemas conservacionistas.

Palavras-chave: características químicas do solo, cultivo consorciado, produção de milho.

ABSTRACT. Maize and *Brachiaria decumbens* under different soil tillage in farming-pasture integration. Conservation tillage and production systems that aim to maximize soil and water use in a sustainable form have become alternatives for regions that have relatively short periods of rain and high temperatures. The objective of this research was to evaluate intercropping systems with maize and *Brachiaria* that have better adaptation to the edaphoclimatic conditions of the “Zona da Mata” region, state of Alagoas. The treatments consisted of a BRS 3150 hybrid of maize, cultivated in the following systems: Conventional Cropping, Minimum Cultivation and No-tillage (BRS 3150 intercropped with *Brachiaria decumbens*). The design used was randomized block with subdivided plots. Soil samples were collected for chemical analysis. Production components and grain yield were also evaluated. The different soil managements and the use of *Brachiaria decumbens* in an intercropping system with maize did not affect production components. The result analysis allowed the conclusion that the use of *Brachiaria decumbens* had a negative influence on maize yield when cultivated in an intercropping system, with the higher yield obtained in conservations systems.

Key words: chemical characteristics of soil, intercropping system, maize production.

Introdução

Atualmente, sistemas mistos de exploração de lavoura e de pecuária têm chamado a atenção pelas vantagens que apresentam em relação aos sistemas isolados de agricultura ou de pecuária, são os chamados sistemas integrados lavoura-pecuária ou SILP. Esse sistema é realizado depositando a semente da forrageira na linha de semeadura da cultura produtora de grãos, com objetivo de fornecer forragem para alimentação animal, durante o

período da seca (após a colheita dos grãos), e palhada para viabilizar a semeadura direta na safra seguinte (CRUSCIOL; BORGHI, 2007).

Para ser viabilizada técnica e economicamente, a semeadura direta não deve ser enfocada apenas como um método alternativo de semeadura ou manejo do solo. Necessita ser tratada como um sistema de produção, abrangendo um complexo ordenado de práticas agrícolas inter-relacionadas e interdependentes que incluem, além do não revolvimento do solo, a

rotação diversificada de culturas, o uso de plantas de cobertura para formar e manter a palhada sobre o terreno e, mais recentemente, a integração lavoura-pecuária (BORGHI et al., 2007).

Portanto, para a consolidação deste sistema, é de fundamental importância o estabelecimento de culturas para a produção de palha, em quantidade adequada à cobertura do solo, o que se revela um problema em regiões mais quentes e com restrições hídricas, por causa da dificuldade de estabelecimento das culturas produtoras de palhada e acelerado processo de decomposição da mesma. Assim, deve-se conhecer a espécie vegetal a ser utilizada no programa de rotação ou consorciação de culturas, quanto à sua produção de matéria seca e tempo de decomposição, que interferem diretamente na quantidade de palha sobre o solo e conseqüentemente nos seus atributos químicos, entre eles a CTC, que afetam diretamente a dinâmica de cátions no solo (ANDREOTTI et al., 2008).

A interferência das forrageiras no estado nutricional da cultura e no rendimento de grãos em sistemas de consórcio, depende das condições de solo, de clima, das cultivares utilizadas e do manejo empregado. Nos sistemas de integração lavoura-pecuária, as pesquisas ainda são escassas, e existem poucos resultados de pesquisa sobre crescimento das plantas cultivadas para produção de grãos nos diferentes sistemas de manejo do solo predominantemente utilizados. A busca de solução para estes problemas tem demandado investigações para as diversas forrageiras, em diversos tipos de solos (VOLPE et al., 2008).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o sistema de consorciação entre milho e *Brachiaria decumbens*, em diferentes preparos de solo, nas condições edafoclimáticas da região da Zona da Mata do Estado de Alagoas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2005, na Área Experimental do Campus Delza Gitaí, pertencente ao CECA - UFAL. O local possui as seguintes coordenadas geográficas de referência: Latitude Sul 9° 29' 45" e Longitude Oeste 35° 49' 54". A altitude do local do experimento é 165 m, com 3% de declividade. O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo As, tropical chuvoso, com verões secos. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo coeso distrófico (EMBRAPA, 1999), cujas características químicas se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo nas profundidades 0-20 e 20-40 cm, amostrado antes da instalação do experimento.

Prof.	pH (H ₂ O)	MO	P (Melich)	H + Al	K	Ca + Mg	CTC	V
cm		g dm ⁻³	mg dm ⁻³		---- cmol. dm ⁻³ ----			%
0-20	6,2	16	13,2	3,0	0,05	3,8	6,9	56
20-40	5,7	7,7	9,62	6,9	0,05	2,9	9,9	30

Os tratamentos consistiram do cultivo de milho (híbrido triplo BRS 3150), solteiro e consorciado com *Brachiaria decumbens*, nos sistemas de preparo: Convencional (duas arações e duas gradagens), Cultivo Mínimo (uma aração e uma gradagem) e Semeadura Direta (sem revolvimento do solo). O experimento obedeceu ao esquema de blocos casualizados com parcelas subdivididas em quatro repetições, tendo a área de cada subparcela 44,8 m² (6,4 x 7 m). As parcelas foram representadas pelos sistemas de preparo; as subparcelas, pelos sistemas de cultivo.

Na semeadura, a área recebeu 30, 80, 130 e 4 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅, K₂O e Zn, respectivamente, na forma de ureia, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de zinco. Na adubação de cobertura, foram aplicados 120 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio, aos 20 dias após a semeadura.

A semeadura do milho foi realizada no dia 11/5/2005 utilizando semeadora pneumática de tração tratorizada, com quatro linhas individuais espaçadas em 0,80 m, colocando-se cinco sementes por metro. O controle de plantas daninhas, antes da semeadura do milho, foi realizado por meio de aplicação de herbicidas de manejo, utilizando 3,5 L ha⁻¹ da mistura Glyphosate; em pós-emergência, foram aplicados 7 L ha⁻¹ do herbicida Alachlor + Simazine, sete dias após a semeadura. A semeadura da *Brachiaria decumbens* foi realizada, manualmente, 21 dias após a semeadura do milho. Foi semeada uma linha de braquiária nas entrelinhas do milho, com profundidade aproximada de 2 a 3 cm, e foram utilizados 4 kg ha⁻¹ de sementes puras viáveis de *Brachiaria decumbens* STAPF, cultivar Brasilik.

Durante o estágio de florescimento do milho, foram coletadas amostras de solo para determinação de P disponível (Melich), K, Ca, Mg e Al trocáveis, H + Al, matéria orgânica e pH (água). As amostras foram coletadas nas profundidades de 0-20 e de 20-40 cm, a 20 cm da planta, na direção das entrelinhas. As amostras de solo foram analisadas de acordo com a metodologia descrita pela Embrapa (1997).

A colheita foi efetuada 128 dias após a semeadura, ocasião em que se avaliaram os componentes da produção (população final de plantas por hectare, número de espigas, comprimento de espigas, número

de fileira de grãos por espiga e massa de 1.000 grãos) e produtividade de grãos. A produtividade foi obtida a partir da massa dos grãos contidos na área útil de cada subparcela de 24 m² (4,8 x 5 m). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A análise dos dados não revelou interação significativa para os fatores sistemas de preparo e de cultivo; em função disso, os fatores foram apresentados de forma isolada.

Os valores médios da análise química do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, amostrado durante o estágio de florescimento do milho, encontram-se na Tabela 2. De acordo com os dados apresentados, não houve diferença para o pH, independentemente do preparo do solo adotado para as duas profundidades; contudo os valores foram inversamente proporcionais à intensidade de revolvimento do solo proporcionado por cada preparo. De acordo com Demaria et al. (1999), a intensidade de revolvimento do solo e dos restos culturais promove modificações na CTC, pH, na dinâmica dos nutrientes e na agregação dos solos.

Pesquisas científicas comparando diferentes sistemas de manejo do solo constatam que há aumento no pH em Semeadura Direta, quando comparado com Sistema Convencional de preparo do solo (ELTZ et al., 1989; FRANCHINI et al., 2000).

A ausência de resposta do pH aos sistemas de manejo do solo, neste trabalho, deve-se provavelmente ao fato de a área experimental, em anos agrícolas anteriores, ter sido conduzida em sistema plantio direto, sendo submetida a operações mecânicas, para caracterização dos cultivos mínimo e convencional, apenas poucos dias antes da instalação deste experimento.

Quanto aos dados de matéria orgânica (MO), houve diferença significativa apenas na profundidade de 0-20 cm, onde o maior revolvimento do solo,

ocasionado pelo Preparo Convencional, proporcionou menor teor de MO quando comparado ao Cultivo Mínimo e Semeadura Direta, os quais não diferiram estatisticamente entre si.

De acordo com Santos e Tomm (2003), a manutenção do teor de matéria orgânica em valores mais elevados na camada superficial do solo, principalmente nos sistemas conservacionistas, decorre do acúmulo de resíduos vegetais sobre a superfície, pois não é realizada a incorporação física destes pelo revolvimento do solo, o que diminui a taxa de mineralização, na semeadura direta.

O teor de fósforo na profundidade de 0-20 cm foi semelhante para a Semeadura Direta e o Cultivo Mínimo; estes teores, contudo, foram superiores ao obtido no Preparo Convencional. Na profundidade de 20-40 cm, o maior teor do nutriente foi apresentado pela Semeadura Direta, seguida pelo Cultivo Mínimo e pelo Sistema Convencional.

O não-revolvimento do solo proporciona o acúmulo de matéria orgânica, favorecendo a liberação de compostos orgânicos que competem com o P pelos sítios de adsorção, o que mantém este nutriente em formas mais disponíveis (RHEINHEIMER et al., 1998).

Para o potássio, não foram observadas diferenças significativas quando comparados os sistemas de preparo do solo, independentemente da profundidade avaliada. Esse elemento encontrava-se com teores considerados muito baixos no período de florescimento do milho, época em que foram realizadas as coletas para análise e na qual a absorção de potássio pela planta se encontra completa (VASCONCELLOS et al., 1983). Tendo em vista que foram aplicados, no momento da semeadura do milho, 130 kg ha⁻¹ de K₂O, o baixo teor deste nutriente no solo pode ter sido ocasionado por alguns fatores, tais como: a absorção pela planta para posterior translocação de K para os grãos, perda de K na água de escoamento superficial e lixiviação, comprometendo a sua absorção pela planta.

Tabela 2. Análise química do solo nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, coletado durante estágio de florescimento da cultura do milho em Preparo Convencional (PC), Cultivo Mínimo (CM) e Semeadura Direta (SD).

Tratamentos	0-20 cm								
	pH	MO	P	K	Ca + Mg	H + Al	SB	CTC	V
	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³			-- cmolc dm ⁻³ --			%
PC	5,3 A	15,0 B	18,0 B	0,1 A	3,3 B	3,0 A	3,3 B	6,3 B	52,8 B
CM	5,4 A	16,4 A	25,5 A	0,1 A	3,9 AB	3,0 A	3,9 AB	6,9 AB	56,5 AB
SD	5,7 A	17,5 A	24,9 A	0,1 A	4,3 A	2,9 A	4,3 A	7,2 A	59,6 A
CV (%)	7,5	4,4	19,8	19,9	10,8	2,0	10,7	6,9	4,5
	20-40 cm								
PC	4,3 A	6,5 A	2,6 C	0,08 A	2,6 B	7,0 A	2,6 B	9,6 A	26,6 B
CM	4,4 A	7,3 A	9,6 B	0,07 A	2,7 B	7,0 A	2,7 B	9,6 A	27,7 B
SD	4,7 A	7,4 A	13,4 A	0,07 A	4,0 A	6,6 B	4,0 A	10,6 A	37,5 A
CV (%)	7,7	14,1	14,0	14,6	24,1	2,8	23,9	6,8	17,1

Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS, 2004), cada tonelada de grãos de milho produzida extrai 6 kg de K_2O , assim, considerando que a produtividade média do experimento foi de $3,6 \text{ Mg ha}^{-1}$, a exportação de K_2O pelos grãos foi de $21,6 \text{ kg ha}^{-1}$.

Estes resultados, porém, discordam daqueles encontrados por (MIELNICZUK, 2005), os quais relatam diferenças no teor de potássio do solo em decorrência dos sistemas de preparo adotados, sinalizando significativo aumento na Semeadura Direta quando comparada com sistemas com operações de aração e gradagem.

Os teores de $Ca + Mg$ diferiram com os preparos do solo nas duas profundidades. Não foram observadas diferenças quando se comparou o Cultivo Mínimo com a Semeadura Direta e o Preparo Convencional; houve, contudo, superioridade da Semeadura Direta em relação ao Preparo Convencional na profundidade de 0-20 cm. Na profundidade de 20-40 cm, o Preparo Convencional não diferiu do Cultivo Mínimo, e a Semeadura Direta foi o sistema que apresentou os maiores valores, diferindo dos demais. Assim como para o pH, os teores de $Ca + Mg$ também se apresentam inversamente proporcionais à intensidade de revolvimento do solo, e a Semeadura Direta contribuiu para aumentar a porcentagem de cátions na subsuperfície.

Esses resultados corroboram os obtidos por Falleiro et al. (2003), que também observaram maiores teores de $Ca + Mg$ na camada superficial no tratamento Semeadura Direta, em relação aos tratamentos submetidos à ação de arado e grade. Os resultados foram atribuídos ao não-revolvimento do solo e à reciclagem dos nutrientes pelas plantas. Silveira e Stone (2001), analisando um Latossolo Vermelho distroférico com rotação de culturas e sistemas de preparo do solo, igualmente verificaram maior teor de $Ca + Mg$ na superfície do solo na Semeadura Direta.

O teor de $H + Al$ não sofreu influência do preparo do solo na camada de 0-20 cm, porém, na profundidade de 20-40 cm, a acidez potencial ($H + Al$) foi reduzida pela Semeadura Direta, possivelmente pelo aumento nos teores de $Ca + Mg$ nesta camada.

A soma de bases (SB), a capacidade de troca cátions efetiva (CTC) e a saturação por base (V) apresentaram o mesmo comportamento em relação aos preparos do solo na profundidade de 0-20 cm. O Cultivo Mínimo não apresentou diferença significativa quando comparado à Semeadura Direta e ao Preparo Convencional, e estes últimos diferem estatisticamente entre si. Na profundidade de 20-40 cm, os resultados para SB e V%, no Preparo Convencional, mostraram-se semelhantes àqueles

obtidos no Cultivo Mínimo; a Semeadura Direta foi o sistema que apresentou os maiores valores. Na mesma profundidade, a CTC não foi afetada pelos diferentes preparos do solo adotados.

Falleiro et al. (2003) também observaram que a CTC foi afetada pela profundidade de amostragem e pelos sistemas de preparo e que, dentre os sistemas de preparo, a Semeadura Direta promoveu valores superiores de CTC, em relação ao tratamento em que se utilizou o arado de aiveca. Rheinheimer et al. (1998) encontraram valores superiores de CTC na camada superficial do tratamento com semeadura direta, comparada ao convencional.

A MO também pode influenciar a CTC, em virtude do aumento do balanço de cargas negativas ou da diminuição da atividade do H^+ , da qual participam também os cátions presentes na solução do solo. Incrementos nos valores de CTC, em Semeadura Direta, acompanhando as variações de pH e MO, foram obtidos por Bayer e Bertol (1999).

Na Tabela 3, são apresentados os efeitos dos sistemas de cultivo (milho x *Brachiaria decumbens*) sobre as características químicas do solo nas profundidades de 0-20 e de 20-40 cm. Não foi detectada interação entre os fatores preparo do solo e sistema de cultivo. A análise de variância na profundidade 0-20 cm revelou diferença significativa apenas para as variáveis pH, $Ca + Mg$ e, consequentemente, CTC, SB e V.

O pH das subparcelas com tratamento milho consorciado com *Brachiaria decumbens* apresentou valores inferiores aos das subparcelas com tratamento milho solteiro. Ou seja, o consórcio com *Brachiaria decumbens* contribuiu para reduzir o pH da subparcela, assim como o $Ca + Mg$, SB, CTC e V% na camada de 0-20 cm.

Isso se explica pelo fato de os tratamentos milho consorciado com *Brachiaria decumbens* registrarem maiores quantidades de raízes (dados não-apresentados) quando comparados com o tratamento milho solteiro, principalmente nos primeiros 20 cm de profundidade. De acordo com Taiz e Zeiger (2004), as plantas, por meio do processo de absorção de cátions, liberam íons de hidrogênio na rizosfera para manter a eletroneutralidade do meio, contribuindo para a acidificação do solo.

Para as amostras coletadas na profundidade de 20-40 cm, o sistema de cultivo influenciou apenas os parâmetros $H + Al$ e CTC, nos quais o milho consorciado com *Brachiaria decumbens* superou o milho solteiro. O maior volume de raízes observadas durante as coletas de solo, no tratamento milho consorciado com *Brachiaria decumbens*, também pode ter influenciado esses parâmetros, como explicado anteriormente.

Tabela 3. Análise química do solo na profundidade de 0-20 e 20-40 cm, coletado durante estágio de florescimento da cultura do milho cultivado em consórcio com *Brachiaria decumbens* (C/B) e solteiro (S/B).

Tratamentos	0-20 cm								
	pH	MO	P	K	Ca + Mg	H + Al	SB	CTC	V
	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		-----cmolc dm ⁻³ -----				%
C/B	5,3 B	16,4 A	23,1 A	0,1 A	3,6 B	3,0 A	3,6 B	6,5 B	54,6 B
S/B	5,6 A	16,1 A	22,5 A	0,1 A	4,1 A	3,0 A	4,1 A	7,1 A	58,5 A
CV (%)	3,6	4,6	20,7	18,6	6,6	1,2	6,6	3,6	3,2
Tratamentos	20-40 cm								
	pH	MO	P	K	Ca + Mg	H + Al	SB	CTC	V
	H ₂ O	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		-----cmolc dm ⁻³ -----				%
C/B	4,3 A	7,2 A	8,9 A	0,07 A	3,3 A	7,2 A	2,9 A	10,4 A	30,8 A
S/B	4,6 A	6,9 A	8,1 A	0,07 A	2,9 A	6,6 B	3,3 A	9,5 B	30,4 A
CV (%)	6,9	10,7	25,6	20,9	14,6	2,9	14,6	5,5	9,7

Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Dentre as variáveis de produção avaliadas (Tabela 4), observou-se resposta do sistema e do cultivo apenas para a produtividade, não havendo diferença significativa dos fatores preparo do solo e sistema de cultivo, interativo ou isolado, para os demais parâmetros.

Os resultados obtidos, neste trabalho, discordam dos obtidos por Kluthcouski e Aidar (2003), pois, em experimento com 18 híbridos de milho em diferentes condições edafoclimáticas, consorciado com *Brachiaria brizantha*, os autores observaram maiores populações finais nas parcelas consorciadas, em relação ao monocultivo. Da mesma forma, os experimentos demonstram que o aumento da fertilidade do solo proporcionou melhor desenvolvimento do milho.

Com relação ao sistema de preparo do solo, a Semeadura Direta e o Cultivo Mínimo não diferiram entre si, contudo apresentaram resultados superiores ao Sistema Convencional, que apresentou menor média.

A superioridade na produtividade apresentada pelo Cultivo Mínimo e Semeadura Direta, em relação ao Sistema Convencional, pode estar relacionada com as melhores condições químicas do solo nos tratamentos com menor revolvimento (Tabela 2). Estudos comparativos de produtividade de grãos foram realizados, nas últimas duas décadas, entre os três principais sistemas de manejo, Semeadura Direta, Preparo Convencional e Cultivo Mínimo; contudo, em função do tipo de solo e da forma como cada sistema é conduzido, os resultados obtidos são variáveis. Quanto ao sistema de cultivo,

o consórcio do milho com *Brachiaria decumbens* contribuiu para reduzir a produtividade do milho.

Furlani et al. (1999) verificou maiores valores de produtividade de grãos de milho nos preparos convencionais, em relação ao preparo conservacionista, discordando dos resultados obtidos no presente trabalho.

Jakelaitis et al. (2005) encontraram diferença significativa na produtividade do milho consorciado com Braquiária, corroborando os resultados obtidos neste trabalho. Portes et al. (2000), afirmam que a produtividade de grãos dos cereais em consórcio com espécies forrageiras é normalmente inferior ao cultivo solteiro. Entretanto, Kluthcouski e Aidar (2003) e Jakelaitis et al. (2004) encontraram resultados diferentes dos obtidos neste experimento. Estes autores não observaram diferença significativa na produtividade do milho consorciado com espécies de *Brachiaria*, relatando que o sombreamento do solo pelo milho, muito provavelmente, restringiu o desenvolvimento das espécies de *Brachiaria*, impedindo a competição interespecífica.

Conclusão

As melhores condições químicas de solo apresentadas pelos sistemas Cultivo Mínimo e Semeadura Direta proporcionam os maiores rendimentos para o milho.

A presença da *Brachiaria decumbens* interfere negativamente na produção de grão de milho, quando cultivado em sistema de consórcio.

Tabela 4. Componentes da produção e produtividade do milho em Preparo Convencional (PC), Cultivo Mínimo (CM) e Semeadura Direta (SD) e em Consórcio (C/B) ou não com a *Brachiaria decumbens* (S/B).

Tratamento	População	Número de espigas	Comp. de Espigas	Fileiras de grãos	Massa de 1.000 grãos	Produtividade
	plantas ha ⁻¹	espigas ha ⁻¹	cm	fil. espigas ⁻¹	g	kg ha ⁻¹
PC	53.229 A	48.854 A	12,3 A	13,5 A	239,9 A	3.097 B
CM	53.229 A	46.667 A	13,0 A	13,7 A	255,9 A	3.977 A
SD	53.542 A	50.104 A	13,1 A	13,5 A	242,8 A	3.810 A
CV (%)	5,09	8,7	5,7	2,9	7,9	11,8
C/B	52.847 A	47.292 A	12,6 A	13,5 A	250,8 A	3.299 B
S/B	53.819 A	49.792 A	13,0 A	13,6 A	241,5 A	3.957 A
CV (%)	5,9	5,6	8,3	3,0	7,3	9,6

Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Referências

- ANDREOTTI, M. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 109-115, 2008.
- BAYER, C.; BERTOL, I. Características químicas de um Cambissolo Húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 23, n. 3, p. 687-694, 1999.
- BORGHI, E.; MOBRICCI, C.; PULZ, A. L.; ONO, E. O.; CRUSCIOL, C. A. C. Crescimento de *Brachiaria brizantha* em cultivo consorciado com milho em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 29, n. 1, p. 91-98, 2007.
- CRUSCIOL, C. A. C.; BORGHI, E. Consórcio de milho com braquiária: produção de forragem e palhada para o plantio direto. **Revista Plantio Direto**, v. 1, n. 100, p. 10-14, 2007.
- DEMARIA, I. C.; CASTRO, O. M.; DIAS, H. S. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 23, n. 3, p. 703-709, 1999.
- ELTZ, F. L. F.; PEIXOTO, R. T. G.; JASPER, F. Efeitos de sistemas de preparo do solo nas propriedades físicas e químicas de um Latossolo Bruno álico. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 13, n. 2, p. 259-267, 1989.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atual, 1997.
- FALLEIRO, R. M.; SOUSA, C. M.; SILVA, C. S. W.; SEDIYAMA, C. S.; SILVA, A. A.; FAGUNDES, J. L. Influência dos sistemas de preparo do solo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 27, n. 6, p. 1097-1104, 2003.
- FRANCHINI, J. C.; BORKERT, C. M.; FERREIRA, M. M.; GAUDÊNCIO, C. A. Alterações na fertilidade do solo em sistemas de rotação de cultura em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 24, n. 2, p. 459-467, 2000.
- FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; ABRAHÃO, F. Z.; LEITE, M. A. S. Características da cultura do milho (*Zea mays* L.) em função do tipo de preparo do solo e velocidade de semeadura. **Engenharia Agrícola**, v. 19, n. 2, p. 177-86, 1999.
- 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**, v. 22, n. 4, p. 553-560, 2004.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, F. C. L.; VIVIAN, R. Influência de herbicidas e de sistemas de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2005.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com sistema Santa Fé. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.
- MIELNICZUK, J. Manejo conservacionista da adubação potássica. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Potafós, 2005. p. 165-176.
- PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise de crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 7, p. 1394-1358, 2000.
- RHEINHEIMER, D. S.; KAMINSKI, J.; LUPATINI, G. C.; SANTOS, E. F. S. Modificações em atributos químicos de solo arenoso sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 22, n. 4, p. 713-722, 1998.
- SANTOS, H. P.; TOMM, G. O. Disponibilidade de nutrientes e teor de matéria orgânica em função de sistemas de cultivo e de manejo de solo. **Ciencia Rural**, v. 33, n. 3, p. 477-486, 2003.
- SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F. Teores de nutrientes e de matéria orgânica afetados pela rotação de culturas e sistemas de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 25, n. 2, p. 387-394, 2001.
- SBCS-Sociedade Brasileira de Ciência Do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004.
- VASCONCELLOS, C. A.; FORTES, J. M.; FERNANDES, J.; SANTOS, Z. T.; BASSO, L. C.; MALAVOLTA, E. Ocorrência de putrescina em folhas de milho, var. "Piranão" deficientes em potássio. **Revista Ceres**, v. 24, n. 131, p. 88-93, 1983.
- VOLPE, E.; MARCHETTI, M. E.; MACEDO, M. C. M.; ROSA JUNIOR, E. J. Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada em Neossolo Quartzarênico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 131-138, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Received on February 25, 2008.

Accepted on May 10, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.