

MANEJOS DO MILHETO E DOSES DE NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

RAFAEL GONÇALVES VILELA¹, ORIVALDO ARF², DOUGLAS DE CASTILHO GITTI²,
CLAUDINEI KAPPES³, RENATO JAQUETO GOES², EDJAIR AUGUSTO DAL BEM²
e JOSÉ ROBERTO PORTUGAL²

¹UFMS, Chapadão do Sul, MS, Brasil, rafael.g.v@hotmail.com

²Unesp (Campus Ilha Solteira), Ilha Solteira, SP, Brasil, arf@agr.feis.unesp.br; gittidouglas@hotmail.com,
renato_goes5@yahoo.com.br, edjairflorestal@hotmail.com, jr_portugal@hotmail.com

³Fundação MT, Rondonópolis, MT, Brasil, claudineikappes@fundacaomt.com.br

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.11, n.3, p. 234-242, 2012

RESUMO - O presente trabalho foi conduzido no município de Selvíria, Mato Grosso do Sul, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira - Unesp, com o objetivo de verificar o efeito de manejos do milheto (herbicida, triturador horizontal, rolo faca e roçadora) e doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹) sobre as características agrônomicas e a produtividade do milho cultivado em sistema plantio direto. O delineamento experimental foi disposto em blocos casualizados em esquema fatorial de 4x5, com quatro repetições. Utilizaram-se o cultivar de milheto BRS 1501 e o híbrido de milho 30F35H. Nesta pesquisa, avaliaram-se altura de planta e de inserção da primeira espiga, número de fileiras de grãos por espiga e de grãos por fileira, massa de cem grãos e produtividade. Os resultados obtidos permitiram concluir que a forma de manejo adotada para a cultura do milheto não influenciou na produtividade do milho. A maior produtividade do milho foi verificada com a dose de 160 kg ha⁻¹ de N.

Palavras-chave: *Zea mays* L., palhada, adubação.

PEARL MILLET MANAGEMENT AND COVER NITROGEN RATES IN NO TILLAGE MAIZE

ABSTRACT - The present study was conducted in the municipality of Selvíria, Mato Grosso do Sul State, at the Unesp, Campus Ilha Solteira, in order to evaluate the effect of managements of millet (herbicide, horizontal roller crusher-knife and brush cutter) and nitrogen doses (0, 40, 80, 120 and 160 kg ha⁻¹) on agronomic characteristics and productivity of corn grown in no-till system. The experimental design was randomized blocks arranged in a 4 x 5 factorial design with four replicates. The millet cultivar BRS 1501 and the corn hybrid 30F35H were used. Plant height, insertion of the first ear, number of grain rows per ear, grains per row, weight of 100 grains and productivity were evaluated. The results showed that the management used for millet did not affect maize productivity. The highest productivity of maize was verified with 160 kg N ha⁻¹.

Key words: *Zea mays* L., mulching, fertilizing.

O milho está entre as culturas que assumem grande importância em âmbito mundial devido a suas inúmeras finalidades, como atender ao mercado de fabricação de ração animal, alimentação humana e matéria-prima para fabricação de etanol nos Estados Unidos. Portanto, a utilização de práticas agrícolas que proporcionem maiores produtividades sem comprometer a preservação ambiental faz-se necessária durante o ciclo da cultura. Entre estas práticas, a adoção do sistema plantio direto e a adubação assumem relevância devido à conservação do solo e à manutenção da produtividade de grãos ao longo dos anos.

No cultivo do milho, a adubação nitrogenada merece atenção especial, pois a disponibilidade do nitrogênio (N) é imprescindível ao metabolismo vegetal, agindo diretamente na biossíntese de proteínas e clorofilas, sendo de maior importância durante a fase inicial de desenvolvimento, quando a sua absorção é mais pronunciada (Kappes et al., 2009). Jakelaitis et al. (2005) afirmaram que o N, além de participar na constituição de proteínas, enzimas, ácidos nucleicos, citocromos e moléculas de clorofila, influencia também na taxa de emergência, expansão e duração da área foliar e, conseqüentemente, na interceptação e na utilização eficiente da radiação fotossinteticamente ativa, bem como na produção de biomassa seca.

Souza & Soratto (2006), avaliando o efeito de fontes e de doses de N em cobertura no milho safriinha, em sistema plantio direto, utilizando as doses de 0, 30, 60 e 120 kg ha⁻¹, aplicadas quando as plantas apresentavam quatro folhas expandidas, observaram que os parâmetros altura de planta e de inserção da primeira espiga, número de grãos por espiga e produtividade de grãos comportaram-se de forma linear positiva em relação às doses de N utilizadas.

A capacidade de ciclagem de nutrientes das culturas de cobertura, principalmente nas camadas

mais profundas do perfil do solo, tem gerado interesse dos pesquisadores (Teixeira et al., 2009). Para otimizar a recomendação da adubação nitrogenada nos sistemas de manejo conservacionista, devem-se levar em consideração o potencial de mineralização de N no solo, a contribuição da cultura de cobertura antecedente (quantidade de N mineralizado ou imobilizado) e o requerimento de N pela cultura econômica (Amado et al., 2002).

Para Timossi et al. (2007), a escolha adequada das culturas destinadas à formação de palhada, levando em consideração a época apropriada de semeadura, o clima e o solo da região, tem sido um grande entrave, pois em regiões com altas temperaturas ocorre a dificuldade de formação de uma camada adequada de cobertura morta sobre a superfície do solo, relacionada ao aumento da velocidade de decomposição do material vegetal. Além do mais, muitas culturas anuais não produzem quantidade suficiente de fitomassa, que é rapidamente metabolizada pelos micro-organismos do solo (Bertin et al., 2005).

O milheto possui grande aceitabilidade no sistema plantio direto por proporcionar rápida cobertura do solo, reciclagem dos nutrientes, alta relação C/N na palhada (30:1), o que garante uma decomposição mais lenta dos resíduos, tolerância à seca e à baixa fertilidade do solo, além do seu baixo custo e da fácil aquisição de sementes (Cazetta et al., 2005). Braz et al. (2004) observaram que, entre as gramíneas utilizadas como cobertura, o milheto se destacou no acúmulo de nutrientes e na produção de fitomassa em período de tempo menor quando comparado às espécies de *Brachiaria brizantha*, cv. Marandú e de *Panicum maximum*, cv. Mombaça.

Perin et al. (2004) enfatizaram que a utilização de gramíneas para a adubação verde ameniza perdas de N mediante a imobilização temporária deste nu-

triente em sua biomassa, podendo estar novamente disponível para a cultura seguinte. As plantas destinadas à cobertura do solo, à adubação verde e mesmo à produção de grãos, que possuem alta produção de biomassa na parte aérea, necessitam de manejo de fracionamento de sua fitomassa para reposicionar o material vegetal em contato com a superfície do solo. Esta operação de fracionamento deve ser relacionada ao tipo de preparo do solo que será realizado e aos mecanismos sulcadores das semeadoras-adubadoras (Pavan Júnior, 2006). Assim, o manejo da vegetação pode ser efetuado por dois métodos: o químico, utilizando-se herbicidas dessecantes; e o mecânico, realizado com equipamentos como o triturador de palhas tratorizado, a roçadora, o rolo-faca e a grade de discos, ficando esta última descartada no sistema plantio direto (Furlani et al., 2003).

Com as práticas conservacionistas em expansão nas áreas agrícolas, o aproveitamento da palhada de culturas destinadas à cobertura do solo exige adequado manejo para produção e fragmentação do material vegetal, para que atinja elevados valores de produção de matéria seca e adequada decomposição desse material, de modo que os nutrientes devolvidos ao solo sejam aproveitados pela cultura posterior. A fragmentação excessiva do milho permite que a decomposição do material vegetal seja acelerada, disponibilizando os nutrientes presentes em sua constituição para a cultura sucessora. Espera-se que, com o manejo da cultura de cobertura utilizando implementos como a roçadora e o triturador de palhada horizontal, a decomposição do milho seja acelerada de modo que nutrientes como o nitrogênio sejam disponibilizados para a cultura do milho, permitindo a redução de adubos nitrogenados em cobertura, alcançando melhores resultados de produtividade.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito de

diferentes manejos da palha de milho e doses de nitrogênio sobre as características agrônomicas e produtividade do milho cultivado em sucessão, em sistema plantio direto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no município de Selvíria, estado de Mato Grosso do Sul, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira - Unesp, apresentando as coordenadas geográficas de 51° 22' de longitude Oeste e 20° 22' de latitude Sul, com altitude de 335 m. O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo A_w, com precipitação pluvial média anual de 1330 mm, temperatura média anual de 25 °C e umidade relativa do ar média anual de 66 % (Centurion, 1982). Os dados climáticos registrados durante o ciclo da cultura podem ser observados na Figura 1.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distrófico álico textura argilosa (Santos et al., 2006). Antes da instalação do experimento, foram realizadas amostragens do solo, na camada de 0-0,2 m, para a determinação das características químicas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Anteriormente à implantação da pesquisa, a área experimental foi cultivada com feijão, em sistema plantio direto, no ano de 2009. Em seguida, foi semeado como cultura de cobertura na área o milho, utilizando o cultivar BRS 1501, com florescimento aos 50 dias após a emergência e capacidade de atingir 1,80 m de altura (Santos et al., 2009). O cultivar foi semeado no espaçamento 0,17 m entrelinhas, no dia 02/10/09, utilizando-se 15 kg ha⁻¹ de sementes distribuídas a uma profundidade de 0,03 m, sem adição de fertilizante mineral.

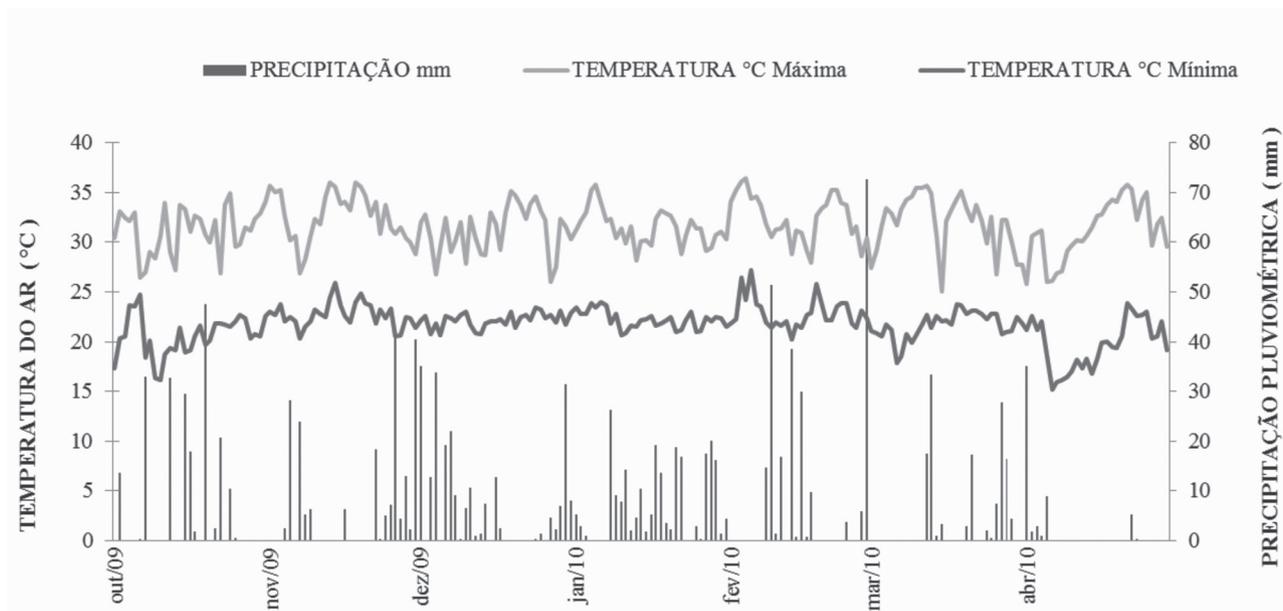


Figura 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima e mínima do ar, por mês, registradas durante a condução do experimento. Selvíria, MS, Brasil (2009/2010).

TABELA 1. Análise química do solo da área experimental, na camada de 0-0,2 m. Selvíria, MS, Brasil, 2009/10.

pH (CaCl ₂)	P	S	K	Ca	Mg	Al	SB	CTC	V	MO
	— mg dm ⁻³ —			mmol _c dm ⁻³					%	g dm ⁻³
4,7	32	21	2,5	21	12	1	36	82	43	22

Os manejos para a dessecação e a fragmentação do milheto foram herbicida (glifosato, 1080 g do i.a. ha⁻¹), roçadora, triturador de palhada horizontal e rolo-faca, utilizados na fase de florescimento. Após os manejos, realizou-se a amostragem dos resíduos vegetais em oito pontos de coleta que recobriam o solo, utilizando-se um quadrado metálico de 0,25 m² para a determinação da massa da matéria seca. As amostras foram mantidas em estufa a 65 °C por 48 h, até atingirem massa constante. Após a pesagem das amostras, constatou-se que o milheto forneceu ao solo cerca de 9 t ha⁻¹ de matéria seca para introdução da cultura do milho em sucessão.

A semeadura do milho ocorreu no dia 16/11/09, em sistema plantio direto, utilizando-se o híbrido simples de ciclo precoce 30F35H, recomendado tanto para cultivo na safra quanto na safrinha, com população de 62 000 plantas ha⁻¹ e espaçamento entrelinhas de 0,90 m. A adubação mineral de semeadura foi de acordo com a análise química do solo, utilizando-se 300 kg ha⁻¹ do formulado 08-28-16.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 4x5, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de manejo do milheto (herbicida, triturador horizontal, rolo-faca e roçadora) e doses de nitrogênio em cobertura no mi-

lho (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹) na forma de ureia, aplicada quando a maioria das plantas encontrava-se com seis folhas completamente expandidas.

O manejo de plantas daninhas na cultura do milho em pós-emergência foi realizado com os herbicidas atrazina + tembotriona (1000 + 100 g do i.a. ha⁻¹), adicionando-se, na calda de aplicação, o adjuvante éster metilado de óleo de soja (720 g ha⁻¹).

As parcelas experimentais possuíam 7 m de comprimento, com quatro linhas de milho, espaçadas 0,90 m entre si. Como área útil, consideraram-se as duas linhas centrais (12,6 m²).

O fornecimento de água à cultura nos períodos de estiagem, especialmente na fase de enchimento de grãos, foi realizado por sistema de irrigação do tipo pivô central, com lâmina de água de aproximadamente 13 mm e turno de irrigação de três dias.

No presente trabalho, foram realizadas as seguintes avaliações: altura da planta (AP), tomando-se como referência a distância compreendida entre o colo da planta e a inserção da folha bandeira; altura de inserção de espiga (AIE), medindo-se o comprimento desde a superfície do solo até a inserção da primeira espiga; número de fileiras de grãos por espiga (NFE) e número de grãos por fileira (NGF), determinados pela contagem em quatro espigas retiradas aleatoriamente por parcela; massa de 100 grãos (MCG), realizando-se a pesagem de uma subamostra de 100 grãos, coletada ao acaso, e correção da respectiva massa dos grãos para 13% de umidade (base úmida); e produtividade (PROD), pesando-se os grãos provenientes da área útil das parcelas, corrigindo-se a umidade para 13% e convertendo os valores para kg ha⁻¹.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, comparando-se as médias de métodos de manejo pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e de doses de nitrogênio pela análise de regressão po-

linomial. O aplicativo computacional utilizado foi o Sisvar.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, encontra-se o resumo da análise de variância para altura de planta, de inserção de espiga, de número de fileiras por espiga e de grãos por fileira. Verificou-se que os tipos de manejos empregados na cultura do milho e também a sua interação com as doses de nitrogênio não tiveram efeito significativo para os parâmetros avaliados na cultura do milho.

A altura de planta foi influenciada positivamente com o aumento das doses de nitrogênio, quando os dados se ajustaram a uma equação do tipo linear apresentada na Tabela 2. Tozetti et al. (2004) verificaram, em um experimento de progênes de milho, que a presença do adubo nitrogenado afetou significativamente o parâmetro altura de planta, assim como Souza & Soratto (2006), estudando o efeito de fontes e doses de nitrogênio em cobertura no milho safrinha, constataram que os tratamentos com as maiores doses propiciaram a obtenção de plantas de maior altura.

De acordo com Soratto et al. (2010), plantas demasiadamente nutridas em nitrogênio possuem maior capacidade de se desenvolver vegetativamente pelo fato do nutriente agir diretamente na divisão e na expansão celular, aumentando, conseqüentemente, o número e o comprimento dos internódios, afetando, assim, a altura da planta.

Diferentemente do evidenciado para a altura de planta, com relação à altura de inserção de espiga, não houve efeito significativo de doses de nitrogênio, atingindo uma altura média de 1,13 m (Tabela 2). A altura de inserção de espiga é um importante parâmetro a ser avaliado, uma vez que, no momento da

colheita mecanizada, possui efeito significativo sobre a perda total de grãos (Embrapa, 2009).

O número de fileiras de grãos por espiga não foi influenciado pelos fatores estudados (Tabela 2). Este parâmetro é considerado pelos melhoristas como sendo um caráter quantitativo, apresentando, no entanto, controle poligênico, com distribuição discreta, variando de maneira descontínua (Toledo et al., 2010).

Para o número de grãos por fileira, as doses de nitrogênio proporcionaram aumento no número de grãos, quando os dados se ajustaram a uma função linear (Tabela 2). O número médio obtido no presente estudo foi de 35 grãos por fileira. Ressalta-se que o número de grãos por fileira é definido a partir da 12ª folha expandida até a fecundação, estando direta-

mente relacionado ao comprimento médio da espiga (Balbinot Júnior et al., 2005).

Na Tabela 3, encontra-se o resumo da análise de variância para a massa de cem grãos e para a produtividade de milho. Em relação à massa de cem grãos, verificou-se que houve aumento na massa dos grãos à medida que aumentaram as doses de nitrogênio, concordando com Fernandes & Buzetti (2005), que avaliaram o efeito de níveis de nitrogênio na produtividade de seis cultivares de milho e constataram que os dados de massa de cem grãos ajustaram-se a uma equação linear positiva.

No que se refere à produtividade, as doses de nitrogênio influenciaram-na de modo que os dados se ajustaram a uma função linear positiva (Tabela 3). O aumento de produtividade da cultura do milho por

TABELA 2. Valores médios de altura de planta (AP), altura de inserção de espiga (AIE), número de fileiras de grãos por espiga (NFE) e número de grãos por fileira (NGF) de híbrido de milho em função do manejo da cultura antecessora e doses de Nitrogênio em cobertura no milho. Selvíria, MS, Brasil, 2009/2010¹.

Tratamentos	AP (m)	AIE (m)	NFE	NGF	
Manejo do Milheto					
Herbicida	2,25	1,13	16,2	34,70	
Triturador horizontal	2,26	1,12	16,2	35,44	
Roçadora	2,25	1,13	16,3	34,54	
Rolo-faca	2,25	1,14	16,1	34,61	
Doses de N (kg ha ⁻¹)					
0	2,182	1,10	16,12	32,553	
40	2,25	1,12	16,12	33,74	
80	2,24	1,14	15,87	35,63	
120	2,28	1,14	16,37	36,08	
160	2,31	1,14	16,50	36,10	
Teste F	M	0,05 ^{ns}	0,281 ^{ns}	0,141 ^{ns}	0,583 ^{ns}
	D	8,45 ^{**}	1,814 ^{ns}	1,003 ^{ns}	6,782 [*]
	M x D	0,95 ^{ns}	1,455 ^{ns}	1,108 ^{ns}	0,749 ^{ns}
CV (%)	3,0	4,9	6,091	7,1	

¹Teste F: ** e * - significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e ^{ns} - não significativo; C.V - coeficiente de variação; ²Y (kg ha⁻¹) = 0,0007x + 2,194, R² = 0,8871; ³Y = 0,0236x + 32,932, R² = 0,8735.

efeito da adubação nitrogenada também foi obtido por Souza & Soratto (2006), que verificaram haver aumento de produtividade de 22 % quando aplicaram 120 kg ha⁻¹ em cobertura, em relação ao tratamento sem aplicação de adubo nitrogenado.

A produtividade média obtida foi considerada baixa (5982 kg ha⁻¹) perante o potencial genético que a cultura apresenta no sistema de cultivo irrigado. No entanto, esta média de produtividade foi superior à nacional, que, segundo a Conab (2012), foi estimada em 4397 kg ha⁻¹.

Conclusões

Os manejos empregados sobre a palhada da cultura do milho não influenciaram as característi-

cas agronômicas do milho, assim como a interação entre manejos e doses de nitrogênio;

A adubação nitrogenada na cultura do milho aumentou a altura de plantas, o número de grãos por fileira, a massa de cem grãos e a produtividade de grãos em função do aumento das doses de nitrogênio, quando a utilização da dose de 160 kg ha⁻¹ em cobertura apresentou a maior produtividade.

Referências

- AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.26, n. X, p.241-248, 2002.

TABELA 3. Valores médios de massa de cem grãos (MCG) e produtividade (PROD) de híbrido de milho em função do manejo da cultura antecessora e doses de Nitrogênio em cobertura no milho. Selvíria, MS, Brasil, 2009/2010¹.

Tratamentos	MCG (g)	PROD (kg ha ⁻¹)
Manejo do Milheto		
Herbicida	30,38	6144
Triturador horizontal	30,63	5921
Roçadora	30,95	6131
Rolo-faca	30,64	5733
Doses de N (kg ha ⁻¹)		
0	29,20 ²	4604 ³
40	29,76	5868
80	30,55	6080
120	31,59	6607
160	32,13	6752
Teste F	M	0,26 ^{ns}
	D	5,62*
	MxD	0,39 ^{ns}
CV (%)	6,7	13,4

¹Teste F: ** e * - significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente e ^{ns} - não significativo; C.V - coeficiente de variação; ²Y = 0,0193x + 29,08, R² = 0,98; ³Y = 317,9x + 5214,1, R² = 0,95.

- BALBINOT JÚNIOR, A. A.; BACKES, R. L.; ALVES, A. C.; OGLIARI, J. B.; FONSECA, J. A. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 161-166, 2005.
- BERTIN, E. G.; ANDRIOLI, I.; CENTURION, J. F. Plantas de cobertura em pré pré-safra ao milho em plantio direto. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 379-386, 2005.
- BRAZ, A. J. B. P.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; ZIMMERMANN, F. J. P. Acumulação de nutrientes em folhas de milheto e dos capins braquiária e mombaça. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, p. 83-87, 2004.
- CAZETTA, D. A.; FORNASIERI FILHO, D.; GIROTTO, F. Composição, produção de matéria seca e cobertura do solo em cultivo exclusivo e consorciado de milheto e crotalária. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 575-580, 2005.
- CENTURION, J. F. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 57-61, 1982.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**, nono levantamento. Brasília-DF, junho de 2012.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.). **Cultivo do milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 3).
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Embrapa Milho e Sorgo. Cultivo do Milheto. 1 ed. 2009.
- FERNANDES, F. C. S.; BUZETTI, S. Efeito de níveis de nitrogênio na produtividade de seis cultivares de milho (*Zea mays* L.). **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 4, n. 7, jun. 2005. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/agro07/artigos/artigo02.pdf> Acesso em: 21 abr. 2012.
- FURLANI, C. E. A.; LOPES, A.; TIMOSSI, P. C. **Manejo: trituradores e roçadoras, Cultivar Máquinas**, Pelotas, n, 18, p, 27-29, jan./abr. 2003.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Efeitos do nitrogênio sobre o milho cultivado em consórcio com *Brachiaria brizantha*. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 39-46, 2005.
- KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, J. A. N. Influência do nitrogênio no desempenho produtivo do milho cultivado na segunda safra em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 3, p. 251-259, 2009.
- PAVAN JUNIOR, A. **Sistema plantio direto: avaliação de semeadora em função do manejo da palhada e velocidade de trabalho na cultura da soja**. , 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Jaboticabal.
- PERIN, A.; SANTOS, R. H. S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J. G. M.; CECON, P. R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 35-40, 2004.
- RAIJ, B. Van., **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo; Agronomica Ceres, 1991. 343 p
- SORATTO, R. P.; PEREIRA, M.; COSTA, T. A. M.; LAMPERT, V. N. Fontes alternativas e doses de nitrogênio no milho safrinha em sucessão à soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 511-518, 2010.
- SOUZA, E. F. C.; SORATTO, R. P. Efeito de fontes e doses de nitrogênio em cobertura, no milho safrinha, em

- plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 5, n. 3, p. 395-405, 2006.
- TEIXEIRA, C. M.; CARVALHO, G. J.; ANDRADE, M. J. B.; SILVA, C. A.; PEREIRA, J. M. Decomposição e liberação de nutrientes das palhadas de milheto e milheto + crotalária no plantio direto do feijoeiro. **Revista Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 647-653, 2009.
- TIMOSSI, P. C.; DURIGAN, J. C.; LEITE, G. J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 617-622, 2007.
- TOLEDO, F. H.; CARDOSO, G. A.; ABREU, G. B.; RAMALHO, M. A. P. Controle Genético do Número de Fileiras da Espiga do Milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 28.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO, 4., 2010, Goiânia. **Potencialidades, desafios e sustentabilidade**: resumos expandidos... Goiânia: ABMS, 2010. 1 CD-ROM
- TOZETTI, A. D. O.; BILLIA, R. C.; SILVA, C.; CERVIGNI, G.; GOMES, O. M. T. Avaliação de progênies de milho na presença e ausência de adubo. **Revista Científica Eletrônica Agronomia**, Garça, v. 3, n. 5, jun. 2004. Disponível em: < <http://www.revista.inf.br/agro05/artigos/artigo10.pdf> > Acesso em: 21 abr. 2012.