

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO MILHO EM SUCESSÃO A ADUBOS VERDES NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Leonardo Humberto Silva e Castro¹, Leandro Sechim de Oliveira², Arejacy Antônio Sobral³, Wellington Resende da Silveira⁴

RESUMO – As principais causas da baixa utilização de plantas de cobertura em propriedades rurais é a falta de conscientização de sua importância, a pouca disponibilidade de sementes e a falta de divulgação dos resultados de pesquisa relacionados ao assunto. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento e o rendimento agronômico do milho, em sucessão a diferentes plantas de cobertura através da técnica do plantio direto. O experimento foi conduzido no campo experimental do Centro Universitário do Planalto de Araxá, em Araxá - MG. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas de 2,5 x 5 m, sendo cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos empregados foram: T1) testemunha, T2) crotalária, T3) consórcio de tremoço e milheto, T4) estilosantes Campo Grande, e T5) coquetel de leguminosas (crotalária + estilosantes + tremoço). Aos 69 dias após a semeadura (DAS) foi avaliada a altura da planta, altura de inserção da espiga, diâmetro do colmo e número de folhas verdes. Aos 130 DAS avaliou-se o comprimento da espiga, diâmetro no terço médio da espiga e a produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância. O coquetel de leguminosas e a crotalária juncea foram os adubos verdes que proporcionaram os maiores valores de produtividade, peso de grãos, comprimento de espiga, número de folhas verdes e diâmetro do colmo em plantas de milho.

Palavras chave: consórcio de plantas, matéria orgânica, plantas de cobertura, *Zea mays*.

EVALUATION OF THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF CORN AFTER GREEN MANURE IN NO-TILLAGE SYSTEM

ABSTRACT – The main causes of low utilization of cover crops on farms is the lack of awareness of its importance, the limited availability of seeds and the lack of dissemination of research results related to the subject. The objective of this study was to evaluate the development and agronomic performance of corn in succession to different cover crops by tillage technique. The experiment was conducted in the Experimental Field of the Centro Universitário do Planalto de Araxá in Araxá, Minas Gerais State, Brazil. The experiment was a randomized complete block design with plots of 2.5 x 5 m, with five treatments and three replications. The treatments were: T1) control, T2) crotalaria, T3) consortium of lupine and millet, T4) estilosantes Campo Grande, and T5) cocktail of legumes (Crotalaria + estilosantes + lupine). At 69 days after sowing (DAS) it was evaluated plant height, height of ear height, stem diameter and number of green leaves. At 130 DAS evaluated the length, ear diameter in the middle third of the spike and productivity. The results were submitted to ANOVA and Tukey's tests at 5% significance. The cocktail of legumes and sunn hemp were green manures that provided the greatest yields, grain weight, ear length, number of green leaves and stem diameter of maize plants.

Keywords: cover plants, organic matter, plants consortia, *Zea mays*.

¹ Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ. Pós graduando do curso MBA em Gestão Estratégica de Negócios - INAGE Business School. Endereço: Rua Ceará, nº 04, Bairro São Geraldo, CEP: 38180-102 Araxá - MG. leonardohumbertoagro@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ. Araxá - MG. leandrosechim@gmail.com

³ Professor, Mestre do Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ, Araxá - MG. mappa@bol.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ, Araxá - MG. resende_wellington@hotmail.com



1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é a planta com maior importância econômica dentre as originárias das Américas, por possuir elevada capacidade de produção de matéria seca e grãos por área (Peixoto, 2002), além de ser uma das principais fontes de carboidratos na alimentação humana e principal componente energético na suplementação animal (Fancelli & Dourado Neto, 2000). A cultura apresenta elevado potencial produtivo, em condições experimentais e de alto nível tecnológico, mas o que observa-se na prática é uma produção muito baixa e irregular, devido à alta capacidade extrativa de nutrientes da cultura e inadequação da calagem e adubação (Coelho & França, 1995).

O nitrogênio é um dos elementos mais exigidos pela planta do milho, e seu suprimento inadequado é um dos principais fatores limitantes no rendimento de grãos, na diminuição das taxas de iniciação e expansão foliar, no tamanho final e na intensidade de senescência das folhas (Schoder *et al.*, 2000). Além do mais, o nitrogênio é um elemento importante na decomposição da matéria orgânica, regulada, principalmente, pela relação C/N, fazendo com que haja a imobilização ou liberação do mesmo pelos microrganismos (Bredemeier & Mundstock, 2000).

O sucesso do plantio direto é obtido a partir da rotação de culturas, capaz de produzir e manter elevada a quantidade de matéria seca sobre o solo por um período maior (Mai *et al.*, 2003). A adubação verde é a prática agrícola que tem por finalidade manter ou melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (Heinrichs *et al.*, 2005). Sendo assim, a rotação de culturas associada à adubação verde proporciona efeitos positivos na fertilidade do solo, ao favorecer a reciclagem de nutrientes, agregação do solo, armazenamento de água, manutenção da matéria orgânica do solo (Boer *et al.*, 2007), favorece a estruturação do solo e fornecer nutrientes às culturas em sucessão (Heinrichs *et al.*, 2001). A produção de fitomassa das espécies utilizadas em cobertura decorre das condições climáticas, edáficas e fitossanitárias onde se estabelecem (Castro & Prezotto, 2008).

As espécies a serem utilizadas devem apresentar rápido desenvolvimento inicial, tolerância ao alumínio tóxico, sistema radicular profundo, produção de fitomassa suficiente para a cobertura do solo, boa taxa de decomposição e alta relação C/N (Fernandes *et al.*,

1999). As gramíneas devem ser incluídas como produtoras de massa vegetal com elevada relação C/N, por fornecerem carbono (Penteado, 2007) e apresentarem elevado desenvolvimento radicular superficial, favorecendo a atividade dos microrganismos do solo (Inomoto *et al.*, 2006).

Uma prática muito utilizada na adubação verde é o coquetel de espécies, pois complementa a relação quanto ao hábito de crescimento, exploração de diferentes extratos, profundidade de raízes e demanda nutricional (Calegari *et al.*, 1992). A crotalária (*Crotalaria juncea*) e o tremoço (*Lupinus albus* L.) têm como função, romper camadas adensadas de solo pela força de suas raízes (Penteado, 2007), e a crotalária ainda impede a multiplicação das populações de nematoides (Santos *et al.*, 2009). O estilosantes cultivar Campo Grande (*Stylosantes capitata* e *Stylosantes macrocephala*) apresenta elevada produção de matéria seca, capacidade de consorciação e nodulação com espécies nativas de *Rhizobium* (Silveira *et al.*, 2005). O milheto (*Pennisetum glaucum* L.) é muito utilizado por adaptar-se bem a vários tipos de solos, principalmente com baixa fertilidade, além de aumentar a disponibilidade e recuperação do nitrogênio (Cabezas *et al.*, 2004).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento e o rendimento do milho, em sucessão a diferentes plantas de cobertura através da técnica do plantio direto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Centro Universitário do Planalto de Araxá – UNIARAXÁ, no município de Araxá – Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 19° 34' S e 46° 57' W a uma altitude de 932 metros e um Latossolo Vermelho distrófico, entre os meses de outubro de 2011 e junho de 2012. As propriedades químicas e granulométricas do solo onde foi instalado o experimento foram: pH em água = 5,8; P (Mehlich 1) = 10,7 mg/dm³; K = 80 mg/dm³; Al = 0,0 cmol_d/dm³; Ca = 1,6 cmol_d/dm³; Mg = 0,8 cmol_d/dm³; T = 5,2 cmol_d/dm³; V = 50%; Argila = 18,1%; Silte = 17%; Areia = 64,9%.

O delineamento empregado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e três repetições. Cada parcela foi constituída de dimensões de 5 metros de comprimento por 2,5 metros de largura, totalizando por 12,5 metros quadrados. Os tratamentos utilizados

foram: T1) testemunha sem plantas espontâneas, T2) crotalária, T3) consórcio tremoço e milho, T4) estilosantes Campo Grande e T5) coquetel de leguminosas (crotalária + estilosantes + tremoço branco).

A crotalária foi semeada no espaçamento de 0,25 metros entre linhas com densidade de 25 sementes por metro linear. O consórcio e milho foram semeados em linhas alternadas espaçadas de 0,25 metros com densidade de 15 sementes por metro linear para o tremoço e 55 sementes por metro linear para o milho. O estilosantes foi semeado a lanço, sendo distribuídas 0,5 g por m². O coquetel de leguminosas foi feito com semeadura a lanço, na proporção de 0,2 g de estilosantes, 1 g de crotalária e 2 g de tremoço por m².

As plantas empregadas como adubos verdes foram semeadas no dia 10 de outubro de 2011. Na segunda quinzena de janeiro de 2012, período em que as plantas atingiram o início do florescimento, estas foram roçadas e deixadas sobre o solo. Após dez dias foi realizada a dessecação com glifosato a 37% de concentração, na dose de 3,5 L ha⁻¹.

O híbrido de milho P4285H foi semeado no dia 10 de fevereiro de 2012, no espaçamento de 0,50 m entre linhas e densidade de 3,5 sementes por metro linear, estabelecendo uma população de 70.000 plantas ha⁻¹. As sementes foram tratadas com Thiocarb + Imidacloprid usando a dose de 3 ml do produto comercial para 1 kg de sementes.

A semeadura direta foi realizada manualmente no dia 10 de fevereiro de 2012 e os sulcos foram abertos com profundidade de cinco centímetros para aplicação do fertilizante 08-28-16 na dosagem equivalente a 400 kg.ha⁻¹, e a profundidade de semeadura foi de três centímetros. Para o incremento do nível de fósforo foi aplicado o equivalente a 10 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, em área total, em todas as parcelas antes do plantio, na forma de superfosfato triplo. A adubação de cobertura foi feita quando as plantas de milho estavam no estágio V4, com quatro folhas totalmente abertas, utilizando o equivalente a 640 kg.ha⁻¹ de sulfato de amônio. A área foi irrigada por aspersão quando foi observada a necessidade.

Aos 69 dias após o plantio foram realizadas as primeiras avaliações, período em que as plantas apresentavam-se no estágio de pleno florescimento. Para isto foram destacadas as bordas, avaliando-se,

assim, a altura da planta, altura da inserção da espiga, diâmetro do colmo e a contagem do número de folhas verdes, em 12 plantas das linhas centrais de cada parcela.

Aproximadamente 130 dias após a semeadura, foi realizada a coleta de 12 espigas das três linhas centrais de cada parcela, avaliando-se o comprimento e diâmetro no terço médio de cada espiga, utilizando paquímetro e régua graduada em cm. A produtividade foi determinada, debulhando e pesando os grãos com posterior correção de umidade para 12 %, e extrapolação do resultado para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o software SASM (Canteri *et al.*, 2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, ao se comparar as plantas de cobertura com a testemunha, verifica-se que não houve diferença significativa para a variável altura de plantas, partindo de 2,33 metros na testemunha, 2,43 metros no coquetel de leguminosas, 2,41 metros com tremoço e milho e 2,42 metros com crotalária e estilosantes Campo Grande. Conforme Mayub *et al.* (2002), o fornecimento de nitrogênio via adubação verde pode aumentar significativamente a altura das plantas do milho, porém neste caso a adubação verde não interferiu nesta variável. No presente trabalho foi verificado maior altura da planta ao utilizar o estilosantes Campo Grande (2,42 m), quando comparado a 2,12 metros 80 dias após a emergência avaliada por Castro & Prezotto (2008).

Para a altura de inserção da espiga o coquetel de leguminosas apresentou o melhor resultado, com 1,37 metros (Tabela 1), quando comparado com 1,29 metros utilizando tremoço/milho e na testemunha com 1,27 metros, e igualou significativamente a 1,32 metros com crotalária. O estilosantes Campo Grande mostrou-se mais eficaz no presente trabalho, com uma altura da inserção da espiga de 1,32 metros ao comparar com 0,87 metros 80 dias após a emergência no trabalho de Castro & Prezotto (2008). Quanto ao emprego da crotalária, a média de 1,32 metros desta variável foi superior a 1,20 metros avaliados por Massad (2010) após 78 da semeadura.

As médias do diâmetro do colmo apresentadas na Tabela 1 empregando crotalária (32,70 mm), estilosantes



Campo Grande (30,51 mm) e coquetel de leguminosas (30,90 mm) foram superiores à testemunha, cujo valor foi de 25,54 mm. Devido ao alto porte das plantas de milho, não é interessante que as mesmas tenham o colmo com um diâmetro pequeno, pois isto poderia acarretar na fragilidade da planta em relação às intempéries e sustentação dos frutos, facilitando o quebramento e o acamamento das plantas (Villela, 1999). Normalmente, o diâmetro do colmo apresenta correlação com a produtividade por se tratar de um órgão de reserva da planta (Cruz *et al.*, 2008).

Quanto ao número de folhas, a média de 13,22 folhas na testemunha (Tabela 1) mostrou-se estatisticamente inferior aos 14,26 utilizando crotalária, 13,95 com o estilosas Campo Grande e 14 no coquetel de leguminosas. A média do número de folhas de milho cultivado sobre palhada de crotalária foi superior à média do trabalho de Massad (2010), que observou 11,691 folhas aos 78 dias após a semeadura. Para Costa (2005), a folha é importante por ser o centro de produção de carboidratos que irão suprir os órgãos vegetativos e reprodutivos, sua sanidade, e seu número, são fatores essenciais para a garantia de bom rendimento da cultura. Foi observada uma tendência de maior desenvolvimento das plantas de milho nos tratamentos em que foram empregadas leguminosas como plantas de cobertura em relação à testemunha. Isso pode ser justificado pela rápida decomposição da palha das leguminosas, influenciando na disponibilidade de N (Gonçalves & Careta, 1999), proporcionando maior desenvolvimento das plantas de milho, visto que este apresenta maior exigência por nitrogênio nos primeiros estádios de seu desenvolvimento (Heinrichs *et al.*, 2001).

O comprimento da espiga (Tabela 2) apresentou-se superior com a utilização da crotalária (17,93 cm)

e do coquetel de leguminosas (18,43 cm) como plantas de cobertura, em relação a testemunha (16,30 cm), corroborando com a média obtida por Massad (2010), cujo comprimento foi de 17,72 cm. Pressupõe-se que isso deve-se à disponibilização de nitrogênio gerada pela palhada do adubo verde, proporcionando melhor desenvolvimento do milho (Castro & Prezotto, 2008).

O adubo verde crotalária proporcionou uma média de 54,72 mm (Tabela 2) para diâmetro da espiga, sendo significativamente superior à testemunha (51,19 mm) e igual os demais tratamentos. No trabalho realizado por Massad (2010) o valor desta variável foi de 43,10 mm, inferior ao observado no presente trabalho (54,72 mm). Este fato pode ser justificado, possivelmente, pela elevada concentração de N nos tecidos (Santos *et al.*, 2009).

Quanto ao peso médio de grãos por espiga (Tabela 2), crotalária proporcionou maior desenvolvimento do milho em relação aos demais tratamentos, 138,60 g, sendo estatisticamente semelhante ao desempenho proporcionado pelo coquetel de leguminosas (132,80 g). A testemunha proporcionou o menor desenvolvimento das plantas de milho. A resposta do milho à adubação nitrogenada pode ser positivamente influenciada pela cultura antecessora, pelas condições de clima, e pelo tempo de adoção desse sistema de manejo do solo (Oliveira & Caires, 2003). Segundo Heinrichs *et al.* (2005), o consórcio do milho com adubos verdes promove 20% a mais no rendimento de grão no segundo ano, em relação à testemunha com ausência do adubo verde consorciado. O cultivo de milho na presença de adubos verdes é beneficiado pela maior disponibilidade de nutrientes, principalmente em relação ao nitrogênio, proporcionando maior produção de fitomassa (Filho *et al.*, 2004).

Tabela 1 - Médias da altura da planta (AP), altura de inserção da espiga (AIE), diâmetro do colmo (DC) e número de folhas verdes (NF) de milho plantado em sucessão a adubos verdes 69 dias após a semeadura. Campo Experimental do Centro Universitário do Planalto de Araxá, Araxá – MG, 2012

Plantas de cobertura	AP (m)	AIE (m)	DC (mm)	NF
Testemunha	2,33 a	1,27 b	25,54 b	13,22 b
Crotalária	2,42 a	1,32 ab	32,70 a	14,28 a
Tremoço/Milheto	2,41 a	1,29 b	29,36 ab	13,72 ab
Estilosantes Campo Grande	2,42 a	1,32 ab	30,51 a	13,95 a
Coquetel de leguminosas	2,43 a	1,37 a	30,90 a	14,00 a
CV (%)	1,89	2,23	5,61	1,71

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2 - Média do comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE), peso médio de grãos por espiga (PMGE) e produtividade, Campo Experimental do Planalto de Araxá – UNIARAXÁ, Araxá – MG, 2012

Plantas de cobertura	CE (cm)	DE (mm)	PMGE (g)*	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
Testemunha	16,30 b	51,19 b	106,53 c	7.456,88 c
Crotalária	17,93 a	54,72 a	138,60 a	9.702,15 a
Tremoço / Milheto	17,86 ab	54,38 ab	119,03 bc	8.332,26 b
Estilosantes Campo Grande	17,43 ab	53, 58 ab	121,49 bc	8.504,62 b
Coquetel de leguminosas	18,43 a	54,11 ab	132,80 ab	9.295,70 a
CV (%)	3,23	1,63	4,60	4,61

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; * umidade considerável de 12%.

A maior produtividade média foi observada nos tratamentos em que a crotalária e coquetel de leguminosas foram empregados como plantas de cobertura do solo, com 9.702,15 kg ha⁻¹ e 9.295,70 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). A produtividade média de 9.702,15 kg ha⁻¹ avaliada no presente trabalho com crotalária apresentou-se superior aos 4.090 kg ha⁻¹ no trabalho de Massad (2010). O emprego de estilosantes Campo Grande como adubo verde proporcionou uma produtividade média de 8.504,62 kg ha⁻¹ e 8.332,26 kg ha⁻¹ com o consórcio tremoço, sendo superior a testemunha, 7.456,88 kg ha⁻¹ na ausência de plantas de cobertura (testemunha). Em trabalho realizado por Carvalho *et al.* (2004), a crotalária cultivada na primavera proporcionou aumento de 18,5% na produtividade do milho em sucessão, comparada à área de pousio, tanto em plantio direto quanto no sistema de preparo convencional do solo. Silva *et al.* (2009) citam que a produtividade da matéria seca do milho é maior quando cultivado sobre palha de crotalária e milheto. A cobertura do solo com plantas mantém a umidade e temperatura do solo, fato esse que influencia no desenvolvimento das plantas, além de afetar as três funções importantes no solo: a biológica, a química e a física que controla o poder produtivo, o desenvolvimento e a distribuição de plantas no solo (MOTA, 1989).

4. CONCLUSÃO

O cultivo de milho em sucessão a coquetel de leguminosas composto por crotalária juncea, estilosantes Campo Grande e tremoço branco, assim como em sucessão a crotalária juncea, apresentou resultados de produtividade, peso de grãos, comprimento de espiga, número de folhas verdes e diâmetro do colmo superiores aos demais tratamentos.

5. LITERATURA CITADA

- BOER, C.A. *et al.* Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.
- BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C.M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v.30, n.2, p.365-372, 2000.
- CABEZAS, W.A.R.L. *et al.* Influência da cultura antecessora e da adubação nitrogenada na produtividade de milho em sistema de plantio direto e solo preparado. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1005-1013, 2004.
- CALEGARI, A. *et al.* Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: COSTA, M.B.C. **Adubação verde no sul do Brasil**, Rio de Janeiro, AS-PTA, 1992. 346p.
- CANTERI, M.G. *et al.* SASM-Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft – Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24, 2001.
- CARVALHO, M.A.C. *et al.* Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.1, p.47-53, 2004.
- CASTRO, A.M.C.; PREZOTTO, A.L. Desempenho do milho em sistema de adubação verde. **Agrarian**, v.1, n.2, p.35-44, 2008.
- COELHO, A.M.; FRANÇA, G.E. **Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação**. 1995. In: [http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/2195BD461F1CCE6283257AA0003AC138/\\$FILE/Milho.pdf](http://brasil.ipni.net/ipniweb/region/brasil.nsf/0/2195BD461F1CCE6283257AA0003AC138/$FILE/Milho.pdf) (Acesso em 15/10/2013).



- COSTA, L.A.M. **Adubação orgânica na cultura do milho: parâmetros fitométricos e químicos**. Tese (Doutorado em Agronomia). Botucatu, SP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2005. 121p.
- CRUZ, S.C.S. *et al.* Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.62-68, 2008.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. p.21-54.
- FERNANDES, M.F. *et al.* Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.9, p.1593-1600, set. 1999.
- FILHO, J.S. *et al.* Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.4, p.327-334, 2004.
- GONÇALVES, C.N.; CARETTA, C.A. Plantas de cobertura de solo antecedendo o milho e seu efeito sobre o carbono orgânico do solo, sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, n.1, p.307-313, 1999.
- HEINRICH, R. *et al.* Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes e de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.1, p.71-79, 2005.
- HEINRICH, R. *et al.* Cultivo consorciado de aveia e ervilhaca: relação C/N da fitomassa e produtividade do milho em sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.1, p.331-340, 2001.
- INOMOTO, M.M. *et al.* Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p.39-44, 2006.
- MAI, M.E.M. *et al.* Manejo da adubação nitrogenada na sucessão a aveia-preta/milho no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.2, p.125-131, 2003.
- MASSAD, M.D. **Sistema de pré-cultivo com crotalária na cultura do milho no médio Vale do Jequitinhonha, MG**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Diamantina, MG: Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Macuri – UFVJM, 2010. 34p.
- MODA, L.R. **Plantas de cobertura em pré-safra e aplicação de nitrogênio na cultura do milho**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Jaboticabal, SP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2009. 67p.
- MOTA, F.S. **Meteorologia agrícola**. São Paulo: Nobel, 1989. 376p.
- OLIVEIRA, J.M.S.; CAIRES, E.F. Adubação nitrogenada em cobertura para o milho cultivado após aveia preta no sistema plantio direto. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.25, n.2, p.351-357, 2003.
- PEIXOTO, C.M. **O milho: O Rei dos cereais - Da sua descoberta há 8.000 anos até as plantas transgênicas**. In: <http://www.seednews.inf.br/portugues/seed62/milho62.shtml>. (Acesso em 15/10/2013).
- PENTEADO, S.R. **Adubos verdes e produção de biomassa**. Campinas: Via Orgânica, 2007. 168p.
- SANTOS, M.R.A. *et al.* Efeito da adubação verde sobre o crescimento de *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. **Saber Científico**, v.2, n.2, p.45-55, 2009.
- SCHRÖDER, J.J. *et al.* Does the crop or the soil indicate how to save nitrogen in maize production? Reviewing the state of the art. **Field Crops Research**, v.66, n.1, p.151-164, 2000.
- SILVA, E.D. *et al.* Aproveitamento de nitrogênio pelo milho, em razão da adubação verde, nitrogenada e fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.2, p.118-127, 2009.



SILVEIRA, P.M. *et al.* Acumulação de nutrientes no limbo foliar de guandu e estilosantes.

Pesquisa Agropecuária Tropical, v.35, n.3, p.133-138, 2005.

VILLELA, F.C. **Efeito de fontes e doses de nitrogênio na produtividade de milho (*Zea mays* L.) cultivado em solo de várzea**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Botucatu, SP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 1999. 63p.

Recebido para publicação em 30/04/2014 e aprovado em 30/07/2014.

