

EMERSON TROGELLO

**ÉPOCAS E FORMAS DE MANEJO DA AVEIA-PRETA NA SEMEADURA E
PRODUTIVIDADE DO MILHO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

T844e
2014
Trogello, Emerson, 1987-
Épocas e formas de manejo da aveia-preta na semeadura e
produtividade do milho / Emerson Trogello. – Viçosa, MG,
2014.
ix, 38f. : il. ; 29 cm.

Orientador: João Carlos Cardoso Galvão.
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. *Zea mays*. 2. *Avena strigosa*. 3. Semeadura.
4. Coberturas do solos. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Fitotecnia. Programa de Pós-graduação em
Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 633.15

EMERSON TROGELLO


**ÉPOCAS E FORMAS DE MANEJO DA AVEIA-PRETA NA SEMEADURA E
PRODUTIVIDADE DO MILHO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.


APROVADA: 23 de Julho de 2014.


Leonardo Duarte Pimentel


Paulo Geraldo Berger


Orismário Lúcio Rodrigues


Anastácia Fontanetti


João Carlos Cardoso Galvão
(Orientador)

Assim como as anteriores e as futuras conquistas, **dedico** esta a minha família.

AGRADECIMENTOS

As poucas linhas aqui descritas não podem abranger a totalidade de pessoas que mereceriam meu agradecimento, e as abrangidas, certamente, não serão reverenciadas como mereciam.

Agradeço enormemente a minha mãe, Maria, pai, José, e irmãos Anderson e Andressa, os quais representam minha base de formação pessoal e fonte de incentivo para a formação profissional.

A Grazi, pelo carinho, amor e companheirismo.

Aos amigos aqui formados, não vou citar nomes por medo de minha memória me trair. Espero que as estradas da vida permitam que eu continue a encontrar pessoas tão especiais em minha vida.

Aos amigos Luis Paulo, Steliane Coelho e Silvane, pois além de dividirmos o mesmo orientador, também dividimos bons momentos de trabalho e risadas.

Aos funcionários da Estação Experimental de Coimbra (Carlinho, Potóca, Nilson, Sebastião, Fonseca e Pereira), os mesmos tornam o trabalho a campo mais prazeroso e divertido.

Ao Prof. Dr. João Carlos Cardoso Galvão, não apenas pela orientação e conhecimentos repassados no campo acadêmico, mas também os relacionados à ciência da vida. Agradeço pela amizade e espero que a mesma não se dissipe com o tempo.

Aos professores Rodrigo O. Lima, Ricardo H. S. Santos, Leonardo D. Pimentel, Geraldo A. A. Araújo, pela participação e considerações na banca de qualificação. Aos professores Orismário L. Rodrigues, Anastácia Fontanetti, Paulo G. Berger e Leonardo D. Pimentel, presentes na banca avaliadora da defesa. Por eles, agradeço a todos os professores, que sempre se dispuseram a estar repassando o conhecimento e valorizando-nos não apenas como acadêmicos, mas como profissionais.

Ao CNPq e a UFV, pela concessão de bolsa e pelo apoio na realização desta pesquisa.

Por fim, agradeço ao povo brasileiro, que por meio de seus impostos, disponibiliza-nos uma formação pública e de qualidade.

BIOGRAFIA

Filho de Maria Rosa Trogello e José Trogello. Nascido em 07 de novembro de 1987 na cidade de Nova Brasilândia D'Oeste – RO. Ainda menino, se muda para a cidade de Aparecidinha D'Oeste, hoje denominada Itaipulândia, no oeste do estado do Paraná, onde conclui o ensino fundamental e médio. No início de 2005, ingressa na Universidade Tecnológica Federal do Paraná *Câmpus* Pato Branco, sudoeste do Paraná, cursando Agronomia. Forma-se Engenheiro Agrônomo em 05 de fevereiro de 2010, sendo orador da turma. Ingressa no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UTFPR em março de 2010, finalizando o mesmo em 10 de fevereiro de 2012. Já em março de 2012 ingressa no Doutorado do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. Em 07 de maio de 2014 é nomeado Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano *Câmpus* Morrinhos. Em 23 de julho de 2014 submete a tese para apreciação da banca avaliadora.

SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	viii
INTRODUÇÃO GERAL.....	01
Referências.....	05
ARTIGO 1- Parâmetros de qualidade de semeadura de milho influenciados pelo manejo da palhada de cobertura de inverno.....	09
Resumo.....	09
Abstract.....	09
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	11
Resultados e Discussão.....	14
Conclusão.....	20
Agradecimentos.....	20
Referências.....	20
ARTIGO 2 - Manejo de palhada de cobertura afetando componentes de rendimento da cultura do milho.....	24
Resumo.....	24
Abstract.....	24
Introdução.....	25
Material e Métodos.....	26
Resultados e Discussão.....	28
Conclusão.....	35
Agradecimentos.....	35
Referências.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38

RESUMO

TROGELLO, Emerson, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2014. **Épocas e formas de manejo da aveia-preta na semeadura e produtividade do milho.** Orientador: João Carlos Cardoso Galvão. Coorientadores: Ricardo Henrique Silva Santos e Rodrigo Oliveira de Lima.

A cultura do milho apresenta-se como base da alimentação animal e humana. Devido a isto, a cultura é semeada do norte ao sul do Brasil, nos mais variados níveis tecnológicos. Alcança-se produtividades acima de 18.000 kg ha⁻¹ em regiões altamente tecnificadas, enquanto em outras regiões, a produtividade não supera os 500 kg ha⁻¹. A média brasileira pode ser considerada assim, baixa. Característica comum de muitas propriedades é a semeadura do milho no sistema de plantio direto. O sistema apresenta como característica peculiar a manutenção do resíduo vegetal sobre o solo e a semeadura visando o mínimo revolvimento do mesmo. Esta cobertura vegetal afeta positivamente as características físicas, químicas e biológicas do solo, sendo considerada pratica altamente conservacionista. Alguns problemas no entanto, principalmente no que tange a semeadura e desenvolvimento inicial da cultura posterior, podem ser observados. Objetivou-se assim, avaliar a influencia do manejo da palhada de aveia-preta na semeadura e desenvolvimento da cultura do milho. O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Coimbra, pertencente a UFV. Foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. O esquema utilizado foi de parcelas subdivididas. As parcelas foram constituídas de quatro épocas de manejo da aveia-preta (21, 14, 7 e 0 dias antes da semeadura da cultura do milho). Nas subparcelas foram empregados três diferentes manejos da aveia-preta (rolada, roçada e dessecada). Constituiu-se assim, 48 unidades experimentais. Cada unidade detinha dimensões de 4x10 m (40 m²). Avaliou-se parâmetros de qualidade da semeadura (espaçamento médio entre plantas, uniformidade de distribuição das plantas na linha e profundidade de semeadura), desenvolvimento da cultura do milho (índice de velocidade de emergência, estande inicial de plantas, porcentagem de plantas em mesmo estágio fenológico, altura final de plantas, altura de inserção de espigas e diâmetro do colmo), componentes de rendimento da mesma (estande final, prolificidade, índice de sobrevivência de plantas, número de fileiras por espiga, número de grãos por espiga e peso de 100 grãos) e produtividade média. O manejo mecânico (aveia-preta rolada e roçada) apresentou maior velocidade de emergência, maior uniformidade no desenvolvimento, maior índice de sobrevivência de plantas e estande de plantas adequado. No entanto, os componentes

de rendimento grãos por fileira e peso de 100 grãos se mostraram inferiores em comparação ao manejo de aveia-preta dessecada. O manejo aos 7 e 14 dias antecedendo a semeadura apresentaram maior porcentagem de espaçamentos falhos e menor de espaçamentos tidos como normais. A velocidade de emergência também se mostrou inferior no manejo aos 7 e 14 dias, bem como o estande final de plantas. O componente de rendimento grãos por fileira, no entanto, se demonstrou maior em comparação ao manejo aos 21 dias e no dia da semeadura. O desenvolvimento inicial e a formação de adequado estande de plantas foram afetados pelos diferentes tratamentos, no entanto verificou-se que os componentes de rendimento apresentaram alta plasticidade, igualando a produtividade final da cultura, a qual apresentou média de 7030 kg ha⁻¹. Embora o manejo no dia da semeadura tenha demonstrado adequada qualidade de semeadura, velocidade de emergência e formação de estande de plantas, o mesmo pode ocasionar em dificuldades operacionais. Embora a produtividade não tenha sido afetada, o manejo mecânico (aveia-preta rolada e roçada) realizado aos 21 dias promoveu um melhor desenvolvimento da planta e a formação de adequado estande de plantas, podendo em outras situações de cultivo, ser o mais recomendado.

ABSTRACT

TROGELLO, Emerson, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2014. **Times and forms of oat management at sowing and yield of maize.** Adviser: João Carlos Cardoso Galvão. Co-advisers: Ricardo Henrique Silva Santos and Rodrigo Oliveira de Lima.

Maize is presented as the basis of animal and human nutrition. Because of this, the crop is sown from north to south of the Brazil, in various technological levels. Attains yields above 18000 kg ha⁻¹ in highly technicality regions while in other regions, productivity does not exceed 500 kg ha⁻¹. This average can be considered so low. Common feature of many properties is sowing corn no-tillage system. The system presents peculiar characteristic as the maintenance of plant residue on the soil and sowing for minimal tilling of the same. This vegetation cover positively affects the physical, chemical and biological soil properties, and is considered a highly conservationist practices. Some problems however, especially regarding sowing and subsequent early development of culture, can be observed. This study aimed to evaluate the influence of the well management of biomass cover at seeding and development of corn. The experiment was conducted at the Experimental Station of Coimbra, belonging to UFV. The experiment was conducted in a completely randomized block design with four replications. The design was a split plot. The plots consisted four periods of management of oat (21, 14, 7 and 0 days before sowing of maize). Plots were employed three different managements of oats (rolled, cleared and desiccated). Was constituted thus 48 experimental units. Each unit had dimensions of 4x10 m (40 m²). We evaluated quality parameters seeding (average spacing between plants, distribution uniformity of planting pattern and sowing depth), development of maize (speed index of emergency, plant stand, percentage of plants in the same stadium physiological, final plant height, ear insertion height and stem diameter), yield components thereof (final stand, prolificacy, survival rate of plants, number of rows per ear, number of grains per spike and weight of 100 grains) and average productivity. The mechanical handling (rolled oat and mowing) showed a higher emergence rate, greater uniformity in physiological development, the greater survival rate of plants and plant stand suitable. However, the components of grain yield per row and 100 grain weight was inferior compared to the handling of the dried oat. The management at 7 and 14 days preceding the sowing had a higher percentage of failed spacings and smaller spacings considered normal. The emergence rate was also lower in the handling at 7 and 14 days, and the final plant stand. The component of

grain yield per row however, showed higher compared to the handling after 21 days and the day of sowing. The initial development and training adequate stand of plants were affected by the different treatments, however it was found that the yield components showed high plasticity, equaling the final crop yield, which had an average of 7030 kg ha⁻¹. Although management on the day of seeding has demonstrated an adequate quality of sowing, emergence rate and formation of plant stand, it can result in operational difficulties. While productivity has not been affected, the mechanical handling (rolled oat and mowing) performed at 21 days promoted better plant development and training adequate plant stand, may in other culture conditions, the most recommended.

INTRODUÇÃO GERAL

Não é de hoje que a cultura do milho apresenta importância no território nacional e internacional. Em um dos primeiros artigos publicados com a cultura no Brasil, São José (1944), definiu a cultura do milho como o “esteio da fazenda” e afirmou que a mesma representava o mais importante cereal brasileiro. Setenta anos após esta afirmação, a cultura do milho ainda se reveste de fundamental importância ao agronegócio. A grande importância do milho se deve aos diversos usos da cultura, destacando-se a alimentação humana e de animais e a obtenção de bioenergia (Duarte, 2000; Palhares, 2003).

Em nível mundial, o Brasil se apresenta como o terceiro maior produtor, perdendo apenas para Estados Unidos (354 milhões de toneladas) e China (220 milhões de toneladas). Já como exportador, o mesmo se situa na segunda posição, com 20 milhões de toneladas exportadas na safra 2013/14 (USDA, 2014). O Brasil garante assim, importante papel no abastecimento mundial do grão de milho.

Em nível nacional, acompanhamento realizado pela Conab (2014) indica produção total (primeira e segunda safra) no ano agrícola de 2013/2014 de aproximadamente 77,8 milhões de toneladas de milho. Esta produção será obtida semeando-se área de aproximadamente 15,7 milhões de hectares, apresentando assim, produtividade média de 4.953 kg ha⁻¹. Esta média produtiva pode ser considerada baixa comparando-se a outros países. No entanto, várias técnicas de cultivo vem elevando a mesma nos últimos anos. Um dos principais responsáveis pela elevação da média produtiva pode ser considerado o sistema de cultivo ao qual o milho esta sendo empregado.

Embora não existam dados concretos, sabe-se que a maioria dos 15,7 milhões de hectares semeados com a cultura, estão implantados no Sistema de Plantio Direto na Palha (SPDP). O sistema preconiza a realização da semeadura em solo sem preparo prévio, visando mobilizar minimamente o solo e reduzir o tráfego de máquinas sobre a área de semeadura. Nesse sistema a cobertura vegetal é mantida sobre a superfície do solo (Furlani et al., 2007; Reis et al., 2007; Andrade et al., 2009), promovendo modificações nas propriedades químicas (Bayer e Bertol, 1999; Falleiro et al., 2003), físicas (Falleiro et al., 2003; Luciano et al., 2010) e biológicas do solo (Carneiro, 2009) e tendendo a conservar, por períodos mais prolongados, a água e a matéria orgânica (Alves, 1992).

A manutenção da palhada sobre o solo representa a diferença entre semeadura direta e convencional, cujos principais efeitos são verificados pelo controle da erosão, menor variação da temperatura e umidade do solo, maior eficiência agronômica e flexibilidade operacional, melhoria na dinâmica da matéria orgânica e do complexo de carga do solo, reestruturação física e seus efeitos na dinâmica da água e do ar do solo (Pavan Júnior, 2006).

Várias são as culturas que podem ser inseridas no sistema de sucessão, visando sempre alta disponibilidade de biomassa. Dentre estas, destaca-se a aveia-preta (*Avena strigosa*). Os resíduos de aveia-preta podem apresentar inúmeros benefícios ao sistema de plantio direto (Amado et al., 2002; Muzilli, 2006), destacando-se à sua rusticidade, rápido crescimento inicial, facilidade de produção de sementes, à semeadura e ao menor custo de produção, em comparação às leguminosas (Ceretta et al., 2002). Entretanto, o cultivo de milho em sucessão pode sofrer com a limitada disponibilidade de N no início do desenvolvimento da cultura, devido a alta relação C/N da palha da aveia-preta, resultando também em redução na produtividade (Argenta et al., 2001; Aita e Giacomini, 2003; Kramberger et al., 2014).

A alta deposição de resíduos de aveia-preta pode apresentar um entrave à correta adoção do sistema de plantio direto, uma vez que, semeadoras-adubadoras utilizadas, ainda apresentam empecilhos ao correto funcionamento em alta deposição de biomassa. Nas culturas implantadas com a finalidade de cobertura do solo, adubação verde e mesmo nas produtoras de grãos com alta produção de biomassa na parte aérea, torna-se, por vezes, necessário um manejo especial para fracionar, reposicionar e/ou colocar o material em contato com a superfície do solo (Levien et al., 1997; Ferrari Neto et al., 2011).

Branquinho et al. (2004) afirmaram que o manejo dos restos culturais e das plantas de cobertura do solo pode ser efetuado por métodos mecânicos, dentre os quais destacam-se a roçadora, grade niveladora, rolo-faca e triturador de palhas, e métodos químicos pelo uso de herbicidas de ação total, isto é, herbicidas que não possuem seletividade, eliminando toda a vegetação presente. Para Bortoluzzi e Eltz (2001), em nível de propriedade rural o manejo é bastante variável, sendo determinado mais em função da disponibilidade de equipamentos que pelo efeito proporcionado. O manejo mecânico da palhada facilita o processo de semeadura, porém promove aumento do tráfego de máquinas na lavoura e, em consequência,

aumenta o risco de compactação, acelera a decomposição vegetal e aumenta o custo operacional (Aratani et al., 2006).

O manejo com rolo-faca visa acamar e fragmentar as plantas de cobertura. A utilização do implemento rompe os vasos vasculares das plantas, resultando na morte da cobertura vegetal (Furlani et al., 2004). A utilização do rolo-faca fragmenta pouco o material vegetal, reduzindo a taxa de decomposição (Derpsch et al., 1991) e proporcionando bom nível de cobertura do solo (Bortoluzzi, 1999). Algumas desvantagens no entanto podem ser observadas, como o alto custo e os riscos de compactação do solo (Denardin e Kochhann, 1993).

A roçadora, utilizada para o manejo mecânico da palhada de cobertura visa, assim como o rolo-faca, propiciar contato da palha com o solo após sua fragmentação. No entanto, apresenta distribuição desuniforme da palha sobre o solo, o que favorece a emergência de plantas daninhas e cria um ambiente desuniforme ao desenvolvimento da cultura subsequente (Blanco e Blanco, 1991).

Ferrari Neto et al. (2011), trabalharam com a cultura da mamoneira, semeada sobre culturas de cobertura (guandu, milheto e guandu/milheto) diferentemente manejadas (com e sem trituração da cultura), e verificaram que o manejo triturado da palhada inibi a emergência e formação do estande. Os autores concluíram que a trituração da palha acarreta em maiores variações de umidade e temperatura do solo, bem como tende a predispor o solo a maior compactação, inibindo o desenvolvimento inicial da cultura da mamona.

Já Furlani et al. (2008) avaliaram a temperatura do solo, em três diferentes sistemas de preparo (convencional, cultivo mínimo e plantio direto) e três manejos da cobertura de inverno (dessecada, rolada e triturada). Concluíram que o manejo da cobertura vegetal com rolo-faca, triturador ou herbicida não influenciam a temperatura do solo ao longo do tempo.

O manejo químico geralmente é realizado com a adoção de herbicidas de ação total, como o glyphosate, glufosinate, diquat ou paraquat (Moraes et al., 2009). A utilização dos mesmos visa dessecar as plantas de cobertura e controlar as plantas daninhas na área, criando ambiente favorável ao desenvolvimento da cultura subsequente. Apresenta como vantagem a facilidade operacional e o baixo custo em comparação aos manejos mecânicos. No entanto, o material acaba por não entrar em contato com o solo, e a palha fica inteiriça, dificultando as operações de semeadura e o desenvolvimento inicial da cultura posterior.

Weirich Neto et al. (2012) concluíram que o manejo mecânico da palhada é dispensável, uma vez que, das quatro propriedades avaliadas, três apresentaram maiores porcentagens de espaçamentos falhos e menores de espaçamentos aceitáveis, quando a semeadura da cultura do milho ocorreu sobre palhada manejada mecanicamente. Contudo, os componentes de rendimento da cultura do milho não foram afetados pelo manejo.

Além do manejo mecânico e químico da palhada de cobertura, a época de realização deste manejo também é de fundamental importância na condução do sistema de plantio direto. A escolha da época de manejo altera fatores como a fertilidade do solo (Calonego et al., 2005; Rosolem et al., 2005) e o desenvolvimento da cultura posterior (Monquero et al., 2010).

Um manejo realizado próximo a semeadura da cultura tende a inibir o desenvolvimento de plantas daninhas por período mais prolongado (Kaefer et al., 2012), o que diminui a competição inicial com a cultura subsequente. No entanto, este mesmo manejo pode limitar a qualidade da semeadura, o desenvolvimento inicial da cultura posterior e a liberação de nutrientes por parte da cultura de cobertura.

Nunes et al. (2009) utilizaram o herbicida glifosato para manejar a *Brachiaria decumbens* em quatro épocas antecedendo a semeadura da soja (28, 14, 7 e 0 dias). Observaram que, as épocas de manejo influenciaram a reinfestação da área com *B. decumbens* e componentes de produtividade da cultura. As épocas de 7 e 14 dias apresentaram melhores resultados para a soja e para o controle da reinfestação.

O sucesso da produção de milho em semeadura direta tem como base a escolha das espécies de cobertura do solo e a melhor época e manejo das mesmas em antecessão (Kaefer et al., 2012). A escolha do manejo da cobertura vegetal, que vise posicionar a palha sobre o solo facilitando o processo de semeadura, e a escolha correta da época de se realizar este manejo tem influência nas condições produtivas da cultura subsequente. Esta época de manejo acarreta diferenças na liberação de nutrientes, na degradação dos restos culturais, nas condições de leito de semeadura e consequentemente nas condições de desenvolvimento de culturas posteriores.

Objetivou-se assim, avaliar a qualidade de semeadura da cultura do milho e o desenvolvimento e produtividade da mesma, quando semeada sobre aveia-preta manejada de diferentes formas (manejo mecânico e químico) em diferentes épocas de antecedência.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; GIACOMINI, S.J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura de solo solteiras e consorciadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, n.3, p.601-612, 2003.
- ALVES, M.C. **Sistema de rotação de culturas com plantio direto em latossolo roxo: efeitos nas propriedades físicas e químicas**, Piracicaba: ESALQ, 1992. 173p.
- 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**, v.26, n.1, p.241-248, 2002.
- ANDRADE, R.S.; STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Culturas de cobertura e qualidade física de um Latossolo em plantio direto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.4, p.411-418, 2009.
- ARATANI, R.G.; MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; PECHE FILHO, A.; DUARTE, A.P.; KANTHACK, R.A.D. Desempenho de semeadoras-adubadoras de soja em Latossolo Vermelho muito argiloso com palha intacta de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.2, p.517-522, 2006.
- ARGENTA, G.; DA SILVA, P.R.F.; FLEKC, N.G.; BORTOLINI, C.G.; NEVES, R.; AGOSTINETTO, D. Efeitos do manejo mecânico e químico da aveia-preta no milho em sucessão e no controle do capim-papuã. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.851-860, 2001.
- BAYER, C.; BERTOL, I. Características químicas de um cambissolo húmico afetadas por sistemas de preparo, com ênfase à matéria orgânica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p.687-694, 1999.
- BLANCO, H.G., BLANCO, F.M.G. Efeito do manejo do solo na emergência de plantas daninhas anuais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.2, p.215-220, 1991.
- BORTOLUZZI, E.C. **Efeito do manejo da palhada de aveia-preta sobre a cultura da soja e as plantas daninhas**. 1999. 92 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

- BORTOLUZZI, E.C.; ELTZ, F.L.F. Manejo da palha de aveia-preta sobre as plantas daninhas e rendimento de soja em semeadura direta. **Ciência Rural**, v.31, n.2, p.237-243, 2001.
- BRANQUINHO, K.B.; FURLANI, C.E.A.; LOPES, A.; SILVA, R.P.; GROTTA, D.C.C.; BORSATTO, E.A. Desempenho de uma semeadora-adubadora direta, em função da velocidade de deslocamento e do tipo de manejo da biomassa da cultura de cobertura do solo. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.2, p.374-380, 2004.
- CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S.; ROSOLEM, C.A. Lixiviação de potássio da palha de plantas de cobertura em diferentes estádios de senescência após a dessecação química. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.1, p.99-109, 2005.
- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.1, p.147-157, 2009.
- CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; FLECHA, A.M.T.; PAVINATO, P.S.; VIEIRA, F.C. B.; MAI, M.E.M. Manejo da adubação nitrogenada na sucessão aveia-preta/milho, no sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, n.1, p.163-171, 2002.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - Safra 2013/14**, v.1, n.9, Brasília, p.1-80, jun. 2014.
- DENARDIN, J.E., KOCHHANN, R.A. **Plantio Direto no Brasil**. Passo Fundo: Aldeia Norte, FECOTRIGO-FUNDACEP e FUNDAÇÃO ABC, 1993. Requisitos para implantação e a manutenção do sistema plantio direto: p.19-27.
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KÖPEK, U. **Controle de erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo**. Eschborn, GTZ, 1991. 222p.
- DUARTE, J.O. Introdução e importância econômica do milho. **In: CRUZ, J.C.; VERSIANI, R.P.; FERREIRA, M.T.R. (Ed.). Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000.
- FALLEIRO, R.M.; SOUZA, C.M.; SILVA, C.S.W.; SEDIYAMA, C.S.; SILVA, A.A.; FAGUNDES, J.L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.1097-1104, 2003.

- FERRARI NETO, J.; CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; COSTA, C.H.M. Plantas de cobertura, manejo da palhada e produtividade da mamoneira no sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.978-985, 2011.
- FURLANI, C.E.A.; GAMERO, C.A.; LEVIEN, R.; LOPES, A.; SILVA, R.P. Desempenho operacional de uma semeadora-adubadora de precisão, em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Engenharia Agrícola**, v.24, n.2, p.388-395, 2004.
- FURLANI, C.E.A.; JÚNIOR, A.P.; LOPES, A.; SILVA, R.P.; GROTTA, D.C.C. CORTEZ, J.W. Desempenho operacional de semeadora-adubadora em diferentes manejos da cobertura e da velocidade. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.456-462, 2007.
- FURLANI, C.E.A.; GAMERO, C.A.; LEVIEN, R.; DA SILVA, R.P.; CORTEZ, J.W. Temperatura do solo em função do preparo do solo e do manejo da cobertura de inverno. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.32, p.375-380, 2008.
- KAEFER, J.E.; GUIMARÃES, V.F.; RICHART, A.; CAMPAGNOLO, R.; WENDLING, T.A. Influência das épocas de manejo químico da aveia-preta sobre a incidência de plantas daninhas e desempenho produtivo do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p.481-490, 2012.
- KRAMBERGER, B.; GSELMAN, A.; KRISTL, J.; LESNIK, M.; SUSTAR, V.; MURSEC, M.; PODVRSNIK, M. Winter cover crop: the effects of grass-clover mixture proportion and biomass management on maize and the apparent residual N in the soil. **European Journal of Agronomy**, v.55, p.63-71, 2014.
- LEVIEN, R.; SIQUEIRA, R.; GAMERO, C.A.; SILVA, S.L. Capacidade operacional e demanda de energia no manejo de vegetação espontânea com um rolo faca, operando em diferentes velocidades. **In: XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola (CD-ROM)**. Campina Grande: SBEA, 1997.
- LUCIANO, R.V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F.T.; KURTZ, C.; FAYAD, J.A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.9, n.1, p.09-19, fev., 2010.
- MONQUERO, P.A.; MILAN, B.; SILVA, P.V.; HIRATA, A.C.S. Intervalo de dessecação de espécies de cobertura do solo antecedendo a semeadura da soja. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p.561-573, 2010.

- MORAES, P.V.D.; AGOSTINETTO, D.; VIGNOLO, G.K.; SANTOS, L.S.; PANOZZO, L.E Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.289-296, 2009.
- MUZILLI, O. Manejo do solo em sistema plantio direto. **In:** CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y.R; PASSINI, J.J. (Ed.). Sistema plantio direto com qualidade. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p. 9-27.
- NUNES, A.S.; TIMOSSI, P.C.; PAVANI, M.C.M.D.; ALVES, P.L.C.A. Épocas de manejo químico de *Brachiaria decumbens* antecedendo o plantio direto de soja. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.297-302, 2009.
- PALHARES, M. **Distribuição e população de plantas e produtividade de grãos de milho**. 2003. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queirós”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- PAVAN JÚNIOR, Á. **Sistema plantio direto: avaliação de semeadora em função do manejo da palhada e velocidade de trabalho na cultura da soja**. 2006. 68 f. Dissertação (Ciência do Solo) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Jaboticabal, 2006.
- REIS, G.N.; FURLANI, C.E.A.; SILVA, R.P.; GERLACH, J.R.; CORTEZ, J.W.; GROTTA, D.C.C. Decomposição de culturas de cobertura no sistema plantio direto, manejadas mecânica e quimicamente. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.194-200, 2007.
- ROSOLEM, C.A.; CALONEGO, J.C.; FOLONI, J.S.S. Potassium leaching from millet straw as affected by rainfall and potassium rates. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.36, n.7/8, p.1063-1074, 2005.
- SÃO JOSÉ, A.S. O Milho: como produzi-lo melhor e mais barato. **Revista ceres**, v.5, n.30, p.421-440, 1944.
- USDA - United States of Department of Agriculture. 2014. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdHome.aspx>. Acessado em 30 de junho de 2013.
- WEIRICH NETO, P.H.; JUSTINO, A.; ANTUNES, R.K.; FORNARI, A.J.; GARCIA, L.C. Semeadura do milho em sistema de plantio direto sem e com manejo mecânico da matéria seca. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.4, p.794-801, 2012.

ARTIGO 1

Parâmetros de qualidade de semeadura de milho influenciados pelo manejo da aveia-preta em cobertura

RESUMO - A cultura do milho tem importância no cenário nacional pois é base de várias cadeias produtivas. A mesma é semeada em território nacional, em sua grande maioria, no sistema de plantio direto na palha (SPDP). O SPDP garante melhores condições ao sistema solo e tem propiciado a manutenção e elevação da produtividade de diversas culturas. No entanto, o mesmo pode apresentar empecilhos quando em alta deposição de palhada, principalmente no que se refere a qualidade de semeadura das culturas anuais. Objetivou-se avaliar diferentes manejos da palhada de cobertura sobre a qualidade de semeadura da cultura do milho. O experimento foi conduzido em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas (4x3) com 4 repetições, compondo 48 unidades experimentais. As parcelas foram constituídas de quatro épocas de manejo (21, 14, 7 e 0 dias antes da semeadura do milho) e as subparcelas de três diferentes manejos (aveia-preta rolada, roçada e dessecada). Avaliou-se a profundidade de deposição da semente, índice de velocidade de emergência, espaçamento médio entre plantas, uniformidade de distribuição de plantas, estande inicial de plantas e a uniformidade de desenvolvimento da planta. O manejo aos 7 e 14 dias apresentaram um aumento na porcentagem de espaçamento falho, redução dos espaçamentos aceitáveis e do índice de velocidade de emergência. O manejo de aveia-preta dessecada apresentou menor índice de velocidade de emergência, estande de plantas e uniformidade de desenvolvimento da planta. O manejo mecânico realizado com antecedência de 21 dias a semeadura, melhora parâmetros da qualidade da semeadura.

Palavras-chave – *Zea mays*, *Avena strigosa*, Sistema de Plantio Direto, Cobertura do Solo.

Quality parameters of maize planting influenced by management in oat cover

ABSTRACT - Maize is of importance on the national scene as it is based on several production chains. The same is sown in the country, mostly in no-tillage system. The no-tillage ensures better conditions for soil system and has led to the maintenance

and increase of productivity of various crops. However, the same can present obstacles when high deposition of trash, especially as regards the quality of seeding of annual crops. Aimed to evaluate different management of stubble cover on the sowing quality of maize. The experiment was conducted in a randomized block design in a split-plot (4x3) with 4 replications, comprising 48 experimental units. The plots consisted of four periods of management (21, 14, 7 and 0 days before planting) and the subplots of three different managements (rolled oat, cleared and desiccated). Evaluated the average spacing between plants, distribution uniformity of plants, the depth of seeding, the rate of speed of emergence, plant stand and uniformity of plant development. The management at 7 and 14 days showed an increase in the percentage of faulty spacing, reducing the acceptable spacing and emergence rate index. The management of oat desiccated showed a lower rate of speed of emergence, plant stand and uniformity of plant development. The mechanical treatment is carried out in advance of 21 days from sowing, improves quality parameters of sowing.

Keywords - *Zea mays*, *Avena strigosa* Schreb, No-tillage, Soil cover.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho apresenta importância ímpar no cenário nacional. A mesma é base para várias cadeias produtivas e é considerada há muito tempo como o “esteio da fazenda” (São José, 1944). Acompanhamento realizado pela Conab (2014) indica produção total (primeira e segunda safra) no ano agrícola de 2013/2014 de aproximadamente 77,8 milhões de toneladas de milho. Área de plantio de 15,7 milhões de hectares e produtividade média de 4.953 kg ha⁻¹. Embora não se tenha dados concretos, sabe-se que a cultura é semeada em sua maioria no Sistema de Plantio Direto na Palha (SPDP).

O SPDP está consolidado no Brasil como técnica conservacionista (Andrioli e Prado, 2012), proporcionando melhorias nas qualidades químicas (Falleiro et al., 2003), físicas (Carneiro et al., 2009) e biológicas do solo (Luciano et al., 2010; Pragana et al., 2012). A viabilização deste sistema exige o não revolvimento do solo e a manutenção da cobertura vegetal sobre o mesmo (Andrioli e Prado, 2012).

A quantidade e qualidade do material vegetal depositado sobre o solo influenciam na dinâmica do SPDP. Uma deposição irregular do material vegetal ou

mesmo em altas quantidades podem limitar o processo de semeadura e estabelecimento da cultura (Trogello et al., 2013). Muitas vezes torna-se necessário o corte desta cobertura vegetal. Quando se utiliza do manejo mecânico, tende-se a acelerar a degradação da palhada e facilitar a semeadura da cultura posterior, devido a fragmentação da massa vegetal (Aratani et al., 2006). No entanto esta maior degradabilidade da palhada e conseqüentemente menor período de cobrimento do solo, vai contra os princípios do SPDP.

Além da forma de manejo da palhada de cobertura, a época de realização deste é importante para o correto estabelecimento da cultura em sucessão. Ricce et al. (2011), trabalharam com a dessecação de pastagem de inverno aos 30, 20 10 e 0 dias antes da semeadura (DAS) da soja. Concluíram que a maior quantidade de palha no período da semeadura, proporcionada pela dessecação aos 0 e 10 DAS, ocasiona redução na população de plantas. Para o caso da soja, a qual apresenta alta plasticidade dos componentes de rendimento (Tavares et al., 2013), esta redução de população não refletiu em perdas de produtividade. Para a cultura do milho, a qual apresenta baixa plasticidade (Sangoi et al., 2010), esta redução de estande em alta deposição de palhada pode limitar a produtividade da cultura.

O estudo de parâmetros da qualidade de semeadura e do desenvolvimento de culturas quando do manejo da palhada é fundamental para embasar as atitudes do agricultor (Silva et al., 2010). Objetivou-se assim, avaliar parâmetros da qualidade de semeadura e desenvolvimento inicial da cultura do milho quando semeado após a cultura de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) submetida a diferentes épocas e manejos de palhada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Coimbra, pertencente a Universidade Federal de Viçosa – UFV, localizada a 20°45' de latitude sul, 45°51' de longitude W e na altitude de 650 m. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, localizado em terraço de rio, com textura argilosa (Embrapa, 2006).

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas (4x3), com 4 repetições, totalizando 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por 5 linhas, espaçadas 0,5 m e com 10 m de

comprimento. As parcelas foram constituídas de quatro diferentes épocas de manejo da palhada de aveia-preta (0, 7, 14 e 21 dias antes da semeadura da cultura do milho) e as subparcelas de três métodos de manejo da aveia-preta (rolada, roçada e dessecada/sem manejo mecânico).

A semeadura da aveia-preta foi realizada de maneira escalonada (de 7 em 7 dias), para que, no momento de realização dos manejos, a aveia-preta estivesse em mesmo estágio fenológico (florescimento). Desta forma, as semeaduras da cultura da aveia-preta foram realizadas nos dias 24 de junho, 01, 08 e 15 de julho de 2013. Os métodos de manejo foram realizados com auxílio de uma roçadora (aveia-preta roçada), rolo-faca (aveia-preta rolada) e pulverizador costal (20 L), aplicando 2,5 L ha⁻¹ do glifosato 360 g L⁻¹ do equivalente ácido (aveia-preta dessecada/sem manejo mecânico).

A semeadura da cultura do milho foi realizada no dia 15 de outubro de 2013, período que compreende o zoneamento agrícola da região. Para adubação do sulco de semeadura foi utilizado a formulação 08-28-16 (NPK) na dosagem de 450 kg ha⁻¹. O híbrido utilizado foi o DKB 390 VTPRO2TM, o qual apresenta ciclo precoce, resistência ao herbicida Glifosato e a algumas espécies de insetos pragas. O híbrido foi semeado num espaçamento de 0,5 m entre linhas e numa densidade de semeadura de 70.000 sementes ha⁻¹ ou 3,5 sementes por metro linear.

A semeadura foi realizada com auxílio de uma semeadora-adubadora de plantio direto marca Vence Tudo[®], com disco de corte frontal liso de 356 mm (14" polegadas) de diâmetro, haste sulcadora para deposição de adubo e disco dosador de sementes horizontal com 28 furos. A mesma foi tracionada por um trator marca John Deere[®], modelo 5605, 4x2 TDA (tração dianteira auxiliar), com potência máxima de 75 cv no motor a 2400 rpm. Foi preconizada a velocidade de semeadura de 5 km h⁻¹.

Visando verificar parâmetros referentes a qualidade de semeadura e ao estabelecimento das plantas na área, foi avaliado a profundidade de semeadura, índice de velocidade de emergência, espaçamento médio entre plantas, uniformidade de distribuição de plantas na linha, uniformidade de desenvolvimento fenológico das plantas no estágio de 5 folhas completamente expandidas (V5) e estande inicial de plantas.

A profundidade de semeadura foi determinada com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se a distância do coleóptilo até a semente. Para isto cortou-se a parte aérea rente ao solo e com auxílio de uma espátula escavou-se a parte radicular da

planta. A determinação foi realizada em 10 plantas no estágio de desenvolvimento V3.

O índice de velocidade de emergência foi realizado contando-se plântulas emergidas em um comprimento de 4 m nas três linhas centrais de cada unidade experimental. A planta foi considerada emergida a partir do instante em que rompeu o solo e pode ser visualizada. A contagem foi finalizada quando o número de plantas emergidas se manteve constante em três dias de contagem consecutiva. A partir das contagens, o índice de velocidade de emergência de plântulas foi expresso utilizando-se a equação (1), adaptada de Maguire (1962).

$$IVE = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n} \quad (1)$$

Em que:

IVE: índice de velocidade de emergência;

E1, E2, En: número de plantas emergidas, na primeira, segunda, ..., última contagem;

N1, N2, Nn: número de dias da semeadura à primeira, segunda, ..., última contagem.

O espaçamento médio entre plantas e a uniformidade de distribuição de plantas foi obtida medindo-se o espaçamento entre 30 plantas nas três linhas centrais de semeadura, em cada unidade experimental. Após as leituras, os espaçamentos foram classificados em normais, duplos e falhos (Tabela 1), conforme metodologia adaptada de Kurachi et al. (1989). O espaçamento de referência (*Xref*) foi obtido dividindo-se a área útil linear (3 linhas de 4 metros cada (12 m⁻¹)) pelo número de plantas observado em mesma área.

Tabela 1. Limites de tolerância para as variações dos espaçamentos (*Xi*) entre sementes e o tipo de espaçamento considerado.

Tipo de Espaçamento	Intervalo de tolerância para variação de <i>Xi</i>
Duplos	$Xi < 0,5 * Xref$
Normais	$0,5 * Xref < Xi < 1,5 * Xref$
Falhos	$Xi > 1,5 * Xref$

Xi: Espaçamento real obtido na avaliação. *Xref*: Espaçamento médio de referência.

Para estimar a variação do desenvolvimento avaliou-se a fenologia das plantas quando as mesmas estavam entre V3 e V6. Identificou-se o estágio de desenvolvimento de 20 plantas na área útil, sendo ideal que pelo menos 95% das plantas amostradas estejam no mesmo estágio fenológico e que se tenha no máximo 5% de plantas com atraso fenológico de uma folha. Plantas com duas ou mais folhas de atraso fenológico são altamente indesejáveis pois serão dominadas e pouco produzirão.

O estande inicial foi avaliado a partir do momento que se obteve número constante de plantas emergidas, sendo realizada a contagem das plantas ao longo de uma demarcação de 4 metros nas três linhas centrais de cada unidade experimental. O valor foi extrapolado para a população em um hectare.

Os dados obtidos em porcentagem, foram inicialmente submetidos ao teste de Shapiro-Wilk a 5% de significância, para determinar a normalidade dos mesmos, caso necessário, efetuou-se a transformação adequada para cada parâmetro avaliado. Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância, caso verificada a significância dos dados, as médias dos diferentes métodos de manejo foram comparadas a partir do teste de Tukey adotando-se nível de probabilidade de $p < 0,05$, utilizando o programa computacional ASSISSTAT 9.0 (Silva e Azevedo, 2009). As épocas de manejo da aveia-preta de cobertura, por constituírem fator quantitativo, foram submetidas a análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para o espaçamento normal, falho e duplo foram normalizados utilizando-se da transformação arco seno $(p/100)^{0,5}$, utilizada quando os dados são expressos em porcentagens ou proporções, sendo que o aumento de uma variável implica necessariamente na redução de outra. As análises estatísticas foram realizadas com os dados transformados e as tabelas de médias foram apresentadas com os dados originais para fins de melhor entendimento.

Os diferentes métodos de manejo de aveia-preta em cobertura não influenciaram o espaçamento médio entre plantas, espaçamento falho, duplo e normal (Tabela 2). Trogello et al. (2013) trabalharam com diferentes manejos de palhada (dessecada, rolada, gradeada e triturada) e velocidades de operação (4,5 e 7,0 km h^{-1}) na cultura do milho. Os mesmos também não observaram efeitos dos

diferentes métodos de manejo sobre a uniformidade de distribuição das plantas na linha. Esta adequada distribuição de plantas no presente trabalho foi evidenciada pelo correto funcionamento da semeadora adubadora, a qual é adequada ao SPDP. Os tratamentos apresentaram médias de matéria seca de aveia-preta variando de 7160 a 8465 kg ha⁻¹. Está média para região é considerada alta, porém não apresentou empecilhos ao funcionamento do conjunto motomecanizado. Cortez et al. (2009) também não observaram influências do manejo com rolo-faca, triturador e dessecação na uniformidade de distribuição de plantas na linha de semeadura.

Tabela 2. Resumo da análise de variância e comparação de médias para diferentes métodos de manejo de cobertura para o espaçamento médio entre plantas, em cm (EM), falho, duplo e normal, em porcentagem

FV	EM	Uniformidade de distribuição de plantas (%)			
		Falho	Duplo	Normal	
	GL	Quadrado médio			
Épocas (E)	3	22,10*	28,63*	73,46 ^{NS}	178,01*
Resíduo a	9	18,96	6,20	35,39	43,44
Manejos (M)	2	4,26 ^{NS}	4,86 ^{NS}	112,04 ^{NS}	147,45 ^{NS}
M*E	6	14,89 ^{NS}	11,03 ^{NS}	5,94 ^{NS}	19,68 ^{NS}
Resíduo b	24	16,95	17,51	39,12	86,80
CV (E)		13,87	38,55	41,19	8,33
CV (M)		13,11	64,80	43,30	11,78
		Médias de manejo			
Dessecada		31,77	6,87	17,50	75,62
Rolada		31,62	5,83	12,92	81,25
Roçada		30,81	6,67	12,92	80,42

^{NS}: Não significativo ao nível de p<0,05. *: Significativo ao nível de 0,01<p<0,05.

Quanto ao espaçamento médio, falho e normal em função das diferentes épocas de manejo da aveia-preta, o modelo que melhor se ajustou aos valores observados foi o quadrático, com coeficiente de determinação de 0,99; 0,89 e 0,88, respectivamente. O manejo no dia da semeadura apresentou o menor espaçamento médio entre plantas (30 cm), menor porcentagem de espaçamento falho (4,72%) e maior porcentagem de espaçamentos classificados como normais (84,44%) (Figuras

1A, 1B e 1C, respectivamente). O manejo aos 7 e 14 dias antecedendo a semeadura da cultura do milho apresentaram os piores resultados para as três variáveis. Isto indica que, o manejo no dia da semeadura apresenta melhor condição de palhada ao correto desempenho da semeadora-adubadora devido ao fato da palha se apresentar mais verde o que facilita o corte e a distribuição das sementes na linha. O manejo aos 7 e 14 dias antes da semeadura faz com que a palha desidrate e murche, apresentando dificuldades ao corte por parte do disco de corte frontal da semeadora-adubadora e afetando o correto desempenho da linha de semeadura.

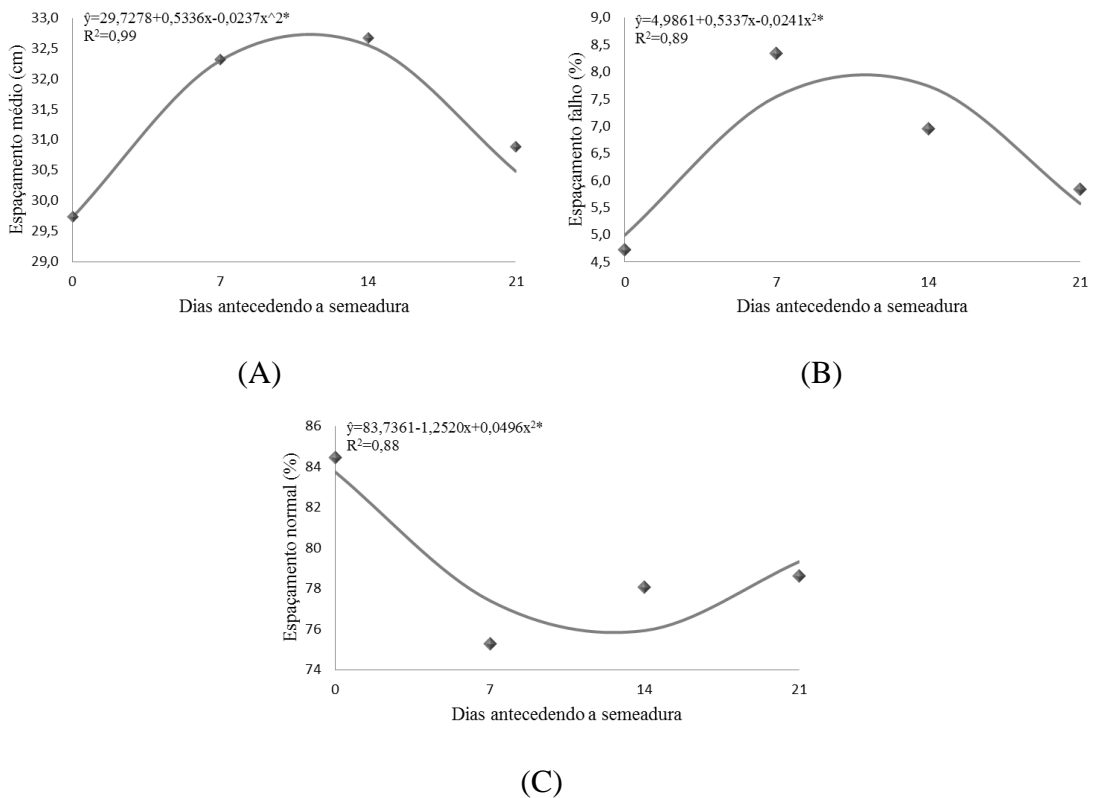


Figura 1. Modelo de regressão quadrático para o espaçamento médio entre plantas (A), porcentagem de espaçamento falho (B) e porcentagem de espaçamento normal (C) em função das diferentes épocas de manejo da cobertura antecedendo a semeadura do milho.

O manejo aos 21 dias antecedendo a semeadura apresentou espaçamento médio de 31 cm, porcentagem de espaçamento falho de 5,83% e porcentagem de espaçamento normal de 78,61%, se aproximando ao manejo realizado no dia da semeadura. A palhada manejada antecipadamente apresenta-se em estado de degradação, se quebrando com facilidade e sendo susceptível ao correto corte do

disco frontal da semeadora adubadora. Caso o manejo seja realizado com antecedência superior a 21 dias espera-se que a semeadura da cultura seja facilitada ainda mais, tendo no entanto perda de cobertura e nutrientes, indo contra aos preceitos do SPDP.

A uniformidade de distribuição espacial entre plantas na linha de cultivo do milho possibilita o mínimo de competição entre plantas cultivadas e o máximo de capacidade competitiva entre plantas cultivadas e plantas daninhas. Uma lavoura uniforme tende a apresentar maior produtividade (Sangoi et al., 2012).

Quanto ao espaçamento normal, a porcentagem foi sempre superior a 75%, sendo classificado como bom desempenho da semeadora adubadora segundo classificação proposta por Tourino e Klingensteiner (1983). A mesma classificação estipula como ótimo desempenho porcentagens superiores a 90%. Buscando uma agricultura precisa e visando melhor aproveitamento do potencial do híbrido simples utilizado no experimento, esperava-se uma melhor condição de semeadura, ficando próxima ao ótimo desempenho (>90% de espaçamentos normais).

Os diferentes métodos de manejo da palhada de cobertura influenciaram o índice de velocidade de emergência, estande inicial de plantas e a porcentagem de plantas em estágio fenológico V5 (Tabela 3). Já quanto as épocas de manejo, observa-se que as mesmas influenciaram a profundidade de semeadura e o IVE. Não verificou-se interação significativa entre épocas e métodos de manejo para as diferentes variáveis analisadas.

O método de manejo de aveia-preta dessecada reduziu o índice de velocidade de emergência da cultura do milho, resultando em valor 20% menor comparado ao manejo de aveia-preta roçada (Tabela 3). A aveia-preta sem manejo mecânico acaba por inibir a entrada de luz o que dificulta a emergência das plantas, resultando em menor índice. Já a utilização da roçadora, fraciona a palhada e a deposita rente ao solo, tendo melhor leito de semeadura e apresentando melhores condições para a emergência das plântulas. Nobrega et al. (2009), afirmaram que diferentes coberturas vegetais não afetam o IVE de plantas de soja, sendo o índice afetado apenas pela presença ou não de palha. Já Ferrari Neto et al. (2011), trabalharam com culturas de cobertura (guandu, milheto e guandu/milheto) submetidas a diferentes métodos de manejo (com e sem trituração da cultura). Os autores observaram que a trituração da palha inibiu a emergência de mamona. Concluíram que maiores variações de umidade e temperatura do solo, e maior compactação podem ser observados quando

do manejo mecânico da palhada. No presente trabalho, a palha manejada mecanicamente teve melhores respostas de emergência de plântulas.

Tabela 3. Resumo da análise de variância e comparação de médias para diferentes métodos de manejo de cobertura para profundidade de semeadura, em mm (PS), índice de velocidade de emergência (IVE), estande inicial de plantas, em plantas ha⁻¹ (EI) e plantas em mesmo estágio fenológico, em porcentagem (% V5)

FV		PS	IVE	EI	% V5
	GL			Quadrado médio	
Épocas (E)	3	125,91*	0,24*	1,20x10 ^{8NS}	309,88 ^{NS}
Resíduo a	9	71,89	0,13	4,02x10 ⁷	467,90
Manejos (M)	2	62,51 ^{NS}	0,81*	3,20x10 ^{8*}	1017,59*
M*E	6	35,90 ^{NS}	0,17 ^{NS}	6,31x10 ^{7NS}	283,02 ^{NS}
Resíduo b	24	33,95	0,18	6,74x10 ⁷	253,09
CV (E)		31,45	17,53	10,93	33,42
CV (M)		21,61	20,53	14,14	24,58
		Médias de manejo			
Dessecada		29,17	1,80 b	52928,57 b	56,25 b
Rolada		25,36	2,00 ab	60642,86 a	65,83 ab
Roçada		26,34	2,24 a	60714,29 a	72,08 a

^{NS}: Não significativo ao nível de p<0,05. *: Significativo ao nível de 0,01<p<0,05. Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, divergem entre si ao nível de 0,01<p<0,05 pelo teste de Tukey.

A semeadura da cultura do milho em cobertura dessecada (sem manejo mecânico prévio), culminou em redução no estande de plantas em 12,82% em relação a cobertura de aveia-preta roçada (Tabela 3). Esta redução de estande pode estar relacionada ao inadequado leito de semeadura formado neste sistema e a menor entrada de luz no dossel da cobertura morta. A planta de milho tem característica de baixa plasticidade, sendo que a manutenção de um adequado estande de plantas é fator primordial na busca por elevadas produtividades (Ikeda et al., 2013). Cortez et al. (2009) não observaram diferenças de estande quando da semeadura sobre diferentes métodos de manejo do sorgo, indo contra os resultados obtidos no presente trabalho.

Devido ao menor desenvolvimento inicial e a desuniformidade do ambiente formado, as plantas de milho semeadas na aveia-preta dessecada apresentaram menor número de plantas em mesmo estágio fenológico (56,25%), em comparação a cultura semeada sobre aveia-preta roçada (72,08%) (Tabela 3). É altamente desejável que as plantas distribuídas na linha de semeadura apresentem uniformidade quanto ao estágio fenológico, plantas atrasadas quanto ao desenvolvimento tendem a ser suprimidas pelas vizinhas, o que gera perda de produção por planta (Sangoi et al., 2009). O ideal seria que 95% das plantas estivessem em mesmo estágio fenológico. No presente trabalho, mesmo quando da semeadura em aveia-preta roçada, obteve-se apenas 72,08% das plantas em estágio fenológico V5.

Moraes et al. (2009), observaram que a dessecação das culturas de coberturas (azevém, nabo forrageiro e trevo-vesiculososo) com glyphosate e paraquat favoreceram o crescimento da cultura do milho, em comparação com outros métodos de manejo da palhada de cobertura, os quais tendem a fragmentar a cobertura vegetal, indo contra ao presente trabalho.

Quanto a profundidade de semeadura em relação às épocas de manejo da aveia-preta, o modelo que melhor se ajustou aos valores observados foi o linear, com coeficiente de determinação de 0,98. A profundidade se eleva linearmente a medida que se antecipa o manejo (Figura 2A). O manejo aos 21 dias antes da semeadura do milho, apresentou a maior profundidade de semeadura. Este fato pode estar relacionado a maior decomposição do material vegetal, bem como o maior contato com o solo permitido conforme se antecipa o manejo. Profundidade de semeadura compreendidas entre 2,5 e 7,5 cm tendem a não diferir em desenvolvimento da cultura do milho (Sangoi et al., 2004). No presente trabalho, a profundidade variou de 2,3 a 3,0 cm e não teve influência no índice de velocidade emergência e na composição do estande de plantas. A regulação prévia da semeadora-adubadora foi realizada visando profundidade de semeadura de 5,0 cm. Isto indica que, a palhada de cobertura acaba por elevar o conjunto da semeadora-adubadora, reduzindo a profundidade regulada. A profundidade de semeadura, quando do sistema de semeadura direta, deve ser realizada na condição de campo.

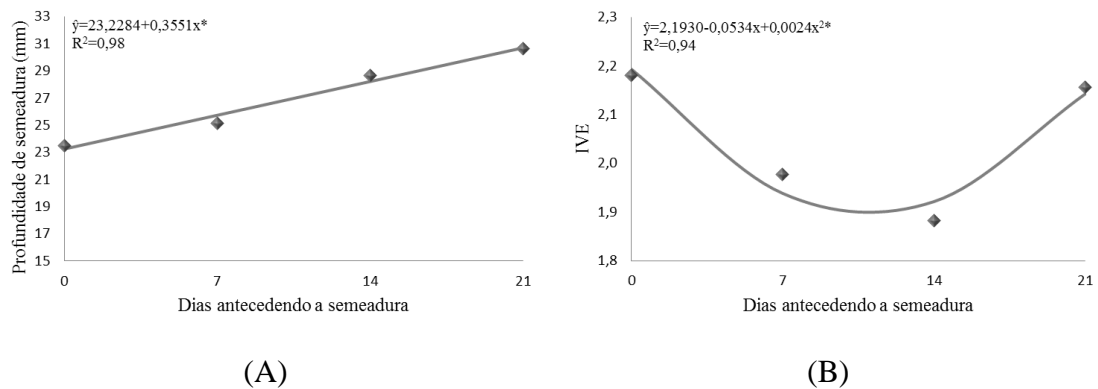


Figura 2. Modelo de regressão linear para a profundidade de semeadura (A) e o índice de velocidade de emergência (B) em função das diferentes épocas de manejo da cobertura antecedendo a semeadura do milho.

Para o índice de velocidade de emergência em função das diferentes épocas de manejo da palhada de cobertura, o modelo que melhor se ajustou aos valores observados foi o quadrático, com coeficiente de determinação de 0,94. O manejo no dia da semeadura e 21 dias antecedendo a mesma foram os que apresentaram os maiores índices (Figura 2B). Isto, aliado aos modelos de espaçamento médio, falho e normal (Figura 1A, B e C, respectivamente) demonstram que o manejo deve ser realizado num período prévio de no mínimo 21 dias. Caso isto não seja possível, pode-se recomendar o manejo no dia da semeadura. Manejar a cultura de cobertura aos 7 ou 14 dias antes da semeadura, deixa a palha murcha o que limita a qualidade de semeadura e o desenvolvimento inicial da cultura do milho.

CONCLUSÃO

O método de manejo mecânico realizado no dia da semeadura ou com antecedência de 21 dias melhora a qualidade de semeadura da cultura.

Manejar a aveia-preta aos 7 e 14 dias reduz a qualidade de semeadura e desenvolvimento inicial da cultura do milho em sucessão.

O método de manejo de aveia-preta dessecada apresentou menor velocidade de emergência e formação de estande de plantas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Viçosa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio estrutural e financeiro para desenvolvimento do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLI, I.; PRADO, R.M. Plantas de cobertura em pré-safra e adubação nitrogenada na fertilidade do solo em diferentes camadas, cultivado com milho em sistema de plantio direto e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.3, p.963-978, 2012.
- ARATANI, R.G.; MARIA, I.C.; CASTRO, O.M.; PECHE FILHO, A. DUARTE, A.P.; KANTHACK, R.A.D. Desempenho de semeadorasadubadoras de soja em Latossolo Vermelho muito argiloso com palha intacta de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, p.517-522, 2006.
- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.1, p.147-157, 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos** - Safra 2013/14, v.1, n.9, Brasília, p.1-80, jun. 2014.
- CORTEZ, J.W.; FURLANI, C.E.A.; VIGNA, G.P.; BORSATTO, E.A.; DA SILVA, R.P. Desempenho do trator agrícola no manejo da cultura de cobertura e pressão de inflação do pneu da semeadora. **Engenharia Agrícola**, v.29, n.1, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FERRARI NETO, J.; CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; COSTA, C.H.M. Plantas de cobertura, manejo da palhada e produtividade da mamoneira no sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.978-985, 2011.
- FALLEIRO, R.M.; SOUZA, C.M.; SILVA, C.S.W.; SEDIYAMA, C.S.; SILVA, A.A.; FAGUNDES, J.L. Influência dos sistemas de preparo nas propriedades químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.1097-1104, 2003.

- IKEDA, F.S.; VICTORIA FILHO, R.; MARCHI, G.; DOS SANTOS DIAS, C.T.; PELISSARI, A. Interferências no consórcio de milho com *Urochloa spp.* **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1763-1770, 2013.
- KURACHI, S.A.H.; COSTA, J.A.S.; BERNARDI, J.A.; COELHO, J.L.D.; SILVEIRA, G.M. Avaliação tecnológica de semeadoras e/ou adubadoras: tratamento de dados de ensaio e regularidade de distribuição longitudinal de sementes. **Bragantia**, v.48, p.249-262, 1989.
- LUCIANO, R.V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F.T.; KURTZ, C.; FAYAD, J.A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.9, n.1, p.09-19, 2010.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- MORAES, P.V.D.; AGOSTINETTO, D.; VIGNOLO, G.K.; SANTOS, L.S.; PANOZZO, L.E Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 289-296, 2009.
- NÓBREGA, L.H.P.; DE LIMA, G.P.; MARTINS, G.I.; MENEGHETTI, A.M. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max L. Merrill*) sob cobertura vegetal. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 3, p. 461-465, 2009.
- PRAGANA, R.B.; NÓBREGA, R.S.A.; RIBEIRO, M.R.; LUSTOSA FILHO, J.F. Atributos biológicos e dinâmica da matéria orgânica em Latossolos Amarelos na região do Cerrado piauiense sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.3, p.851-858, 2012.
- RICCE, W.S.; ALVES, S.J.; PRETE, C.E.C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1220-1225, 2011.
- SANGOI, L.; DE ALMEIDA, M.L.; HORN, D.; BIANCHET, P.; GRACIETTI, M.A.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C. Tamanho de semente, profundidade de semeadura e crescimento inicial do milho em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.3, p.370-380, 2004.
- SANGOI, L.; SCHMITT, A.; VIEIRA, J.; PICOLI JR., G.J.; SOUZA, C.A.; CASA, R.T.; SCHENATTO, D.E.; GIORDANI, W.; BONIATTI, C.M.; MACHADO, G.C.; HORN, D. Variabilidade na distribuição espacial de plantas na linha e

- rendimento de grãos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.3, p. 268-277, 2012.
- SANGOI, L.; SCHWEITZER, C.; SCHMITT, A.; PICOLI JR., G.J.; VARGAS, V.P.; VIEIRA, J.; SIEGA, E.; CARNIEL, G. Perfilhamento e prolificidade como características estabilizadoras do rendimento de grãos do milho, em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.3, p. 254-265, 2010.
- SANGOI, L.; ZANIN, C.G.; DA SILVA, P.R.F.; SALDANHA, A.; VIEIRA, J.; PLETSCHE, A.J. Uniformidade no desenvolvimento e resposta de cultivares de milho ao incremento na população de plantas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8 n.1, p. 69-81, 2009.
- SÃO JOSÉ, A. S. O Milho: como produzi-lo melhor e mais barato. *Revista ceres*, v.5, n.30, p.421-440, 1944.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- SILVA, M.C.; GAMERO, C.A. Qualidade da operação de semeadura de uma semeadora-adubadora de plantio direto em função do tipo de martelete e velocidade de deslocamento. **Revista Engenharia na Agricultura**, v.25, p.85-102, 2010.
- TAVARES, L.C.; RUFINO, C.A.; BRUNES, A.P.; DE TUNES, L.M.; BARROS, A.C.S.A.; PESKE, S.T. Desempenho de sementes de soja sob defi ciência hídrica: rendimento e qualidade fisiologica da geração F1. **Ciência Rural**, v.43, n.8, p.1357-1363, 2013.
- TOURINO, M.C.; KLINGENSTEINER, P. Ensaio e avaliação de semeadoras-adubadoras. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**,13., 1983, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: UFRRJ/SBEA, 1983. v.2, p.103-16.
- TROGELLO, E.; MODOLO, A.J.; SCARSI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Bragantia**, v.72, n.1, p.101-109, 2013.

ARTIGO 2

Manejo de aveia-preta de cobertura afetando componentes de rendimento da cultura do milho

Resumo – O manejo da cultura de cobertura semeada no período de inverno pode influenciar o desenvolvimento da cultura posterior. Objetivou-se assim, avaliar parâmetros agronômicos da cultura do milho quando semeado em cobertura de aveia-preta submetida a diferentes manejos. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro épocas de manejo (21, 14, 7 e 0 dias antecedendo a semeadura do milho) e as subparcelas por três diferentes manejos da palhada (aveia-preta rolada, roçada e dessecada). Avaliou-se a altura final de plantas, altura de inserção da espiga, diâmetro do colmo, prolificidade da cultura, índice de sobrevivência de plantas, estande de plantas, fileiras por espiga, grãos por fileira, massa de 100 grãos e produtividade da cultura do milho. Os dados foram submetidos a análise pelo teste F. Para os diferentes manejos comparou-se as médias pelo teste de tukey a $p < 0,05$. Para as diferentes épocas de semeadura submeteu-se a análise da regressão. O manejo de aveia-preta dessecada apresentou redução de 8,08% no índice de sobrevivência de plantas e de 21,53% no estande de plantas em comparação ao manejo de aveia-preta roçada. O manejo aos 7 e 14 dias antes da semeadura apresentaram redução no estande de plantas. As alterações no estande de plantas foram compensadas pelos componentes do rendimento, apresentando alterações no número de fileiras por espiga, grãos por fileira e massa de 100 grãos, não afetando a produtividade final.

Palavras chave – *Zea mays*, sistema de plantio direto, palhada de cobertura

Management of oat coverage affecting yield components of maize

Abstract – The management of sown cover crop during winter may influence the development of subsequent culture. The objective was therefore to assess agronomic parameters of maize crop when sown in coverage oat subjected to different management. We used a randomized block design in a split-plot design with four replications. The plots consisted of four periods of management (21, 14, 7 and 0 days

preceding the planting) and the subplots of three different management of stubble (rolled oat, cleared and desiccated). We evaluated the final plant height, height of ear insertion, stem diameter, prolificacy of culture, survival rate of plants, plant stand, rows per ear, kernels per row, hundred grain weight and yield of the corn. Data were analyzed using the F-test for the different management compared the means by Tukey $p < 0.05$. For different sowing dates subjected to regression analysis. The management of desiccated oats decreased by 8.08% in the survival rate of plants and 21.53% in plant stand compared to the handling of oat mowing. The management at 7 and 14 days before sowing showed a reduction in plant stand. Changes in plant stand were offset by income components, with changes in the number of rows per ear, kernels per row and weight of hundred grains, without affecting the final yield.

Keywords – *Zea mays* (L.), No-tillage, Straw Cover.

INTRODUÇÃO

O sistema de plantio direto na palha (SPDP) está consolidado no Brasil como técnica conservacionista, que visa a manutenção e recuperação da capacidade produtiva dos solos. O sistema é caracterizado pelo mínimo revolvimento do solo e a manutenção dos resíduos culturais na superfície do mesmo, promovendo modificações benéficas nos atributos químicos, físicos e biológicos (Aratani et al., 2009; Carneiro et al., 2009; Luciano et al., 2010; Pragana et al., 2012; Bressan et al., 2013). Segundo dados da FEBRAPDP (2014), a área brasileira semeada sob o SPDP supera 31 milhões de hectares.

A manutenção do resíduo vegetal sobre o solo é a diferença básica entre o sistema de cultivo convencional e o plantio direto e é responsável pela redução do processo erosivo (Leite et al., 2009) e pelas melhorias nas características do solo. No entanto, a alta deposição de matéria seca sobre o solo, ou mesmo a deposição irregular do material vegetal, podem limitar o processo de semeadura e o estabelecimento da cultura posterior (Trogello et al., 2013). Por vezes, torna-se necessário o manejo desta cobertura, visando melhor qualidade de semeadura e consequente desenvolvimento da cultura em sucessão (Muraishi et al., 2005; Cortez et al., 2009). No SPDP, tem-se utilizado rolo-faca, roçadoras, trituradores de palha (Branquinho et al., 2004) e herbicidas de ação total (Carvalho et al., 2003; Cortez et al., 2009) para realização deste manejo. Cada método propicia diferenças quanto a

fragmentação do material vegetal, velocidade de decomposição do mesmo, contato com o solo, além de influenciar as operações de semeadura, como a facilidade de rompimento por parte do disco de corte da semeadora-adubadora, dentre outros aspectos.

Em conjunto com os métodos de manejo, a época em que se realiza os mesmos é de fundamental importância para o sucesso do SPDP e da cultura subsequente. O manejo próximo a época de semeadura pode limitar o desenvolvimento de plantas daninhas na área (Kaefer et al., 2012), porém este efeito limitante pode abranger a germinação, emergência e estabelecimento das culturas posteriores (Ricca et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes métodos de manejo da aveia-preta, métodos estes, realizados em diferentes épocas de antecedência a semeadura, sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Estação Experimental de Coimbra – MG (latitude de 20°45'S, longitude de 45°51'W e altitude de 650 m), pertencente a Universidade Federal de Viçosa. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo distrófico (Embrapa, 2006).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas (4x3), com 4 repetições, constituindo 48 unidades experimentais. Cada unidade experimental teve dimensões de 10x4 m (40 m²), onde foram semeadas cinco fileiras da cultura do milho espaçadas 0,5 m. A área útil foi composta por 4 m de comprimento nas três fileiras centrais da cultura do milho.

As parcelas foram constituídas de quatro diferentes épocas de manejo da cultura de aveia-preta antecedendo a semeadura da cultura do milho. Visando o manejo em mesmo estágio fenológico da cultura de cobertura, optou-se pela semeadura escalonada da aveia-preta (24 de junho, 01, 08 e 15 de julho de 2013). Desta forma a cultura foi manejada aos 21, 14 e 7 dias antes da semeadura da cultura do milho e no dia da semeadura, que se deu em 15 de outubro de 2013. As subparcelas foram constituídas de três diferentes métodos de manejo da aveia-preta (rolada, roçada e dessecada/sem manejo mecânico). Estes diferenciados métodos de

manejo foram realizados com auxílio de uma roçadora (aveia-preta roçada), rolo-faca (aveia-preta rolada) e pulverizador costal (20 L), aplicando 2,5 L ha⁻¹ do glifosato 360 g L⁻¹ do equivalente ácido (aveia-preta dessecada).

A semeadura da cultura do milho foi realizada em 15/10/2013, utilizando-se o híbrido simples DKB 390 VT PRO2TM. Utilizou-se adubação de base de 450 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16. O espaçamento entre fileiras da cultura foi de 0,5 m e regulou-se a semeadora-adubadora visando distribuição de 70000 sementes ha⁻¹. Utilizou-se uma semeadora-adubadora marca Vence Tudo[®], com disco de corte frontal liso de 356 mm (14'' polegadas) de diâmetro, haste sulcadora para deposição de adubo e disco dosador de sementes horizontal com 28 furos. Tanto para os manejos mecânicos como para o tracionamento da semeadora adubadora foi utilizado um trator marca John Deere[®], modelo 5605, 4x2, com 75 cv de potência no motor.

Devido a baixa precipitação observada logo após a semeadura (78 mm no primeiro mês pós-semeadura) optou-se pela irrigação até estabelecimento da cultura. Nos meses de janeiro e fevereiro, período em que a cultura se encontrava em estádios críticos de requerimento hídrico (floração, polinização e enchimento de grãos), observou-se precipitação acumulada de 98 mm nos dois meses.

Foram avaliadas as médias de altura de plantas e altura de inserção de espigas, diâmetro do colmo, estande de plantas, prolificidade, índice de sobrevivência das plantas, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, massa de 100 grãos e produtividade da cultura do milho.

As médias de altura de plantas e altura de inserção das espigas foram avaliadas no período de maturação fisiológica da cultura do milho em 15 plantas presentes na área útil (quatro metros nas três fileiras centrais), com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, medindo-se do solo até a inserção da última folha superior da planta (altura de plantas) e do solo até o nó de inserção da espiga no colmo (altura de inserção da espiga). Em mesmo período e em mesmas plantas, avaliou-se o diâmetro de colmo com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o entrenó acima do solo.

No período de colheita da cultura avaliou-se, na área útil, o estande de plantas final, com posterior extrapolação do valor obtido para plantas por hectare. Em 10 espigas coletadas na área útil avaliou-se o número médio de fileiras por espiga, número médio de grãos por fileira e a massa média de 100 grãos.

O índice de sobrevivência das plantas foi obtido pela divisão do estande final pelo estande inicial (obtido pela contagem das plantas na área útil em estágio de desenvolvimento fenológico V4). Já a prolificidade foi obtida pela divisão do número de espigas na área útil pelo número de plantas em mesma área, indicando número médio de espigas por planta.

A produtividade da cultura foi estimada colhendo-se a área útil total (quatro metros nas três fileiras centrais), trilhando as espigas em debulhador estacionário e pesando a massa resultante. O valor foi extrapolado para kg ha^{-1} e descontou-se a umidade até os 13% recomendados.

Os dados obtidos foram submetidos a análise da variância pelo teste F a $p < 0,05$. Caso verificado a significância, os diferentes métodos de manejo foram submetidos ao teste de médias pelo teste Tukey. Já quanto as diferentes épocas de semeadura, as mesmas foram submetidas a análise de regressão. Para tanto, utilizou-se do aplicativo estatístico ASSISSTAT 9.0 (Silva e Azevedo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca média da aveia-preta variou de 7160 a 8465 kg ha^{-1} , nas diferentes épocas de manejo da cultura. Esta massa pode ser considerada elevada para a região de estudo e pode apresentar empecilhos ao correto desempenho da semeadora adubadora, ao estabelecimento da cultura posterior e conseqüentemente a produtividade da mesma (Aratani et al., 2006).

A altura das plantas no momento da maturação fisiológica, bem como a altura de inserção de espigas, diâmetro do colmo e prolificidade não foram afetados pelos diferentes tratamentos empregados ou pela interação entre os mesmos (Tabela 1). Kaefer et al. (2012) avaliaram cinco épocas de manejo químico da aveia-preta antecedendo a semeadura da cultura do milho (0, 7, 14, 21 e 28 dias) nos anos agrícolas 2008 e 2009, os mesmos não observaram variações quanto a altura de inserção de espigas. Mesmos autores no entanto, evidenciaram maior diâmetro do colmo quando o manejo da cultura da aveia-preta foi realizado próximo a semeadura da cultura do milho, fato não observado no presente trabalho.

O índice de sobrevivência das plantas foi afetado pelos diferentes métodos de manejo da aveia-preta (Tabela 1). A semeadura da cultura do milho sobre aveia-preta dessecada apresentou menor índice de sobrevivência das plantas, dado pela relação

entre o estande final e inicial. Isto se deve ao fato deste manejo apresentar condições inadequadas ao desenvolvimento inicial das plantas, sendo que algumas plantas tiveram seu ciclo interrompido. Cortez et al. (2009), no entanto, observaram que o maior índice de sobrevivência das plantas ocorreu na palhada de sorgo manejada com o herbicida (0,99), enquanto a semeadura sobre palha de sorgo rolada apresentou índice de sobrevivência não superior a 0,91. Os autores afirmaram que o manejo mecânico da palhada cria condições inadequadas a manutenção da umidade e temperatura do solo, o que limita o desenvolvimento das plantas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e comparação de médias nos diferentes manejos para altura final média de plantas, em cm (ALT), altura média de inserção de espigas, em cm (ALTi), diâmetro médio do colmo, em mm (\emptyset), prolificidade (PROL) e índice de sobrevivência (IS).

FV		ALT	ALTi	\emptyset	PROL	IS
	GL	Quadrado médio				
Épocas (E)	3	296,806 ^{NS}	157,553 ^{NS}	4,515 ^{NS}	0,003 ^{NS}	0,004 ^{NS}
Resíduo a	9	276,957	165,782	8,869	0,008	0,004
Manejos (M)	2	105,264 ^{NS}	107,601 ^{NS}	2,002 ^{NS}	0,009 ^{NS}	0,027*
M x E	6	22,122 ^{NS}	10,565 ^{NS}	1,524 ^{NS}	0,009 ^{NS}	0,004 ^{NS}
Resíduo b	24	113,455	60,225	2,263	0,006	0,006
CV (E)		7,13	9,60	12,89	9,65	6,32
CV (M)		4,56	5,79	6,51	8,03	8,22
		Manejos (M)				
Dessecada		230,46	131,19	23,50	0,99	0,91 b
Rolada		234,76	136,19	22,82	0,95	0,98 ab
Roçada		235,03	134,87	22,99	0,94	0,99 a

*Significativo a $0,01 < p < 0,05$. ^{NS} Não significativo. Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, divergem entre si ao nível de $0,01 < p < 0,05$ pelo teste de Tukey.

Os diferentes métodos de manejos da palhada apresentaram resultados significativos para o estande final de plantas, média de grãos por fileira e massa média de 100 grãos. Já as diferentes épocas de manejo antecedendo a cultura do milho apresentaram significância para o modelo quadrático da regressão polinomial para estande final de plantas e a média de grãos por fileira. O número de fileiras por

espiga e a produtividade final da cultura do milho não foram influenciadas tanto pelas épocas como pelos métodos de manejo, assim como não foi observada interação entre os fatores de variação (Tabela 2).

Nunes et al. (2009) avaliaram a produtividade da soja quando semeada sobre palhada de *Brachiaria decumbens*, manejada com herbicida glifosato em quatro épocas antecedendo a semeadura da soja (28, 14, 7 e 0 dias). Os autores observaram que, o manejo aos 7 e 14 dias proporcionou incremento de rendimento de 46% em relação as outras épocas avaliadas. No presente trabalho, o manejo da cobertura neste mesmo período não apresentou diferenças significativas quanto a produtividade da cultura, porem acarretou menor estande de plantas.

Tabela 2. Resumo da análise de variância e comparação de médias nos diferentes métodos de manejo para estande de plantas, em plantas ha⁻¹ (EST), fileiras por espiga (F/E), grãos por fileiras (G/F), massa de 100 grãos, em g (M100) e produtividade de grãos, em kg ha⁻¹ (PROD).

FV		EST	F/E	G/F	M100	PROD
	GL	Quadrado médio				
Épocas (E)	3	1,8x10 ⁸ *	0,099 ^{NS}	13,22*	4,25 ^{NS}	1509000,01 ^{NS}
Resíduo a	9	8,2x10 ⁷	0,272	4,65	7,47	2915248,46
Manejos	2	9,1x10 ⁸ **	0,103 ^{NS}	50,26**	55,81**	665626,26 ^{NS}
(M)						
M*E	6	7,8x10 ⁶ ^{NS}	0,116 ^{NS}	2,59 ^{NS}	6,99 ^{NS}	619766,91 ^{NS}
Resíduo b	24	1,3x10 ⁸	0,224	6,25	6,42	1434821,47
CV (E)		15,19	3,07	7,02	8,9	25,2
CV (M)		19,37	2,79	8,14	8,2	17,7
		Manejos (M)				
Dessecada		51111,11 b	17,02	32,76 a	32,93 a	6685,05
Rolada		62916,67 a	16,98	29,69 b	29,98 b	6632,13
Roçada		65138,89 a	16,86	29,68 b	29,48 b	7008,88

**Significativo a p<0,01. *Significativo a 0,01<p<0,05. ^{NS}Não significativo. Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, divergem entre si ao nível de 0,01<p<0,05 pelo teste de Tukey.

A semeadura da cultura do milho em cobertura dessecada (sem manejo mecânico prévio), culminou em redução no estande de plantas em 21,54% em

relação a cobertura de aveia-preta roçada (Tabela 2). Esta redução de estande pode estar relacionada ao inadequado leito de semeadura formado neste sistema, bem como o menor índice de sobrevivência das plantas (Tabela 1). A “palha em pé” tem menor contato com o solo e é menos fragmentada podendo apresentar dificuldades no corte e na deposição da semente por parte da semeadora-adubadora. Ainda, este método de manejo apresenta menor entrada de luz no dossel da cobertura morta, o que pode ter limitado o estande de plantas. A planta de milho tem característica de baixa plasticidade, sendo que a manutenção de adequado estande de plantas é fator primordial na busca por máximas produtividades (Ikeda et al., 2013). A semeadura em palhada rolada e roçada propiciou adequado estande de plantas, próximo ao estande almejado no momento de semeadura (65000 plantas ha⁻¹).

Sugere-se assim, em trabalhos futuros, avaliar a necessidade de aumentar o número de sementes, visando adequado estande de plantas, quando da semeadura sobre alta deposição de biomassa vegetal sem manejo mecânico prévio, uma vez que, o estande de plantas teve alta redução em relação ao objetivado no momento da semeadura.

Cortez et al. (2009), avaliaram diferentes métodos de manejo (rolo-faca, triturador de palhas e dessecação) da cultura de sorgo em cobertura no estabelecimento da cultura do milho. Os mesmos observaram que o estande final não foi alterado pelos diferentes métodos de manejo empregados. Do mesmo modo, Weirich Neto et al. (2012) trabalharam com a semeadura do milho em quatro propriedades nos anos agrícolas de 2007/2008 e 2008/2009, observaram que o estande de plantas não diferiu entre a semeadura sob aveia-preta rolada ou apenas dessecada.

Ferrari Neto et al. (2011) avaliaram a cultura da mamona em sucessão a coberturas de plantas (guandu, milheto e guandu/milheto) trituradas e/ou dessecadas, observaram que, o estande de plantas e conseqüentemente a produtividade da cultura foram menores quando semeadas sobre as coberturas trituradas. Os autores alegam que quando a palha permanece inteiriça ocorre menores variações na temperatura e teor de água do solo, promovendo melhor emergência e estabelecimento de estande. Embora se trate de diferentes culturas, o efeito de variações de temperatura e teor de água observados no trabalho de Ferrari Neto et al. (2011) não foram observados no presente trabalho. O fator limitante a formação de estande de plantas de milho foram

devidos a elevada biomassa e ao impedimento proporcionado pela mesma quando não manejada mecanicamente.

O menor estande de plantas observado no manejo de aveia-preta dessecada foi compensado pelos componentes de rendimento. O número médio de grãos por fileira (G/F) e a massa média de 100 grãos (M100) foram significativamente maiores no tratamento de aveia-preta dessecada em comparação a palhada de aveia-preta rolada e roçada, e, embora não significativo, o número médio de fileiras por espiga também se demonstrou numericamente superior (Tabela 2). Esta plasticidade apresentada pelo milho culminou em produtividades não diferentes significativamente.

Weirich Neto et al. (2012) não encontraram diferenças quanto aos componentes de rendimento da cultura quando do manejo de palha rolada em comparação a dessecada. Isto se explica pois os autores, ao contrario do presente trabalho, não encontraram diferenças quanto ao estande de plantas.

O estande de plantas também foi influenciado pela época de manejo antecedendo a semeadura da cultura do milho. A regressão seguiu modelo quadrático (Figura 1). Observa-se que o manejo da cultura no dia da semeadura apresentou o maior estande de plantas em comparação ao manejo realizado aos 7, 14 e 21 dias antecedendo a semeadura. A partir dos 14 dias antecedendo a semeadura da cultura do milho observou-se inflexão na curva, tendendo a se elevar o estande de plantas obtido.

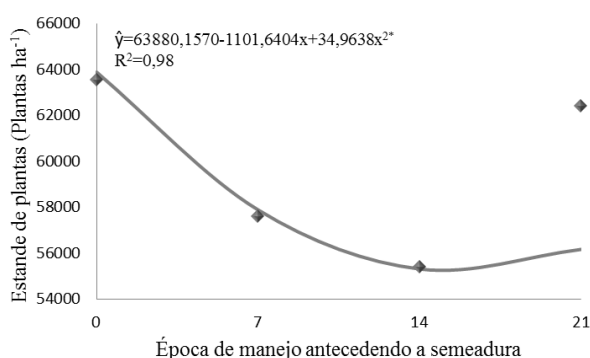


Figura 1. Regressão para estande final de plantas em função das diferentes épocas de manejo da cultura de cobertura de aveia-preta em antecessão a cultura do milho.

Provavelmente a redução no estande de plantas, observada aos 7 e 14 dias deve-se ao comportamento da palhada pós-manejo. Nos primeiros dias após o manejo da cobertura, a mesma desidrata e murcha não sendo cortada com facilidade pelo disco de corte frontal da semeadora-adubadora o que limita a qualidade do processo de semeadura. A partir dos 14 dias, a cobertura passa do estado de murcha, para o início do estado de degradação, ficando mais quebradiça, o que facilitaria o processo de semeadura e a manutenção de adequado estande. Outro fator que pode influenciar a manutenção do estande de plantas é a liberação de metabólitos secundários por parte da planta. A medida que a cobertura entra em contato com o solo, a um rompimento do vacúolo da célula, vindo a liberar os compostos aleloquímicos, podendo limitar a emergência de plantas cultivadas (Nóbrega et al., 2009). A partir dos 21 dias, a liberação dos compostos já é reduzida minimizando os efeitos nas plantas. O manejo no dia da semeadura, também predispõe as plantas cultivadas a um ambiente sem efeito alelopático.

Monquero et al. (2010) ao trabalhar com três coberturas vegetais (*Brachiaria ruziziensis*, *Pennisetum americanum* e *Brachiaria brizantha*) dessecadas aos 2, 7, 14, 21 e 28 dias antes da semeadura da cultura da soja, observaram que o manejo aos 7 e 14 dias se mostraram adequados ao desenvolvimento da cultura, enquanto o manejo 2 dias antes da semeadura acabou por reduzir o estande de plantas pela maior competição com a cultura.

Muraishi et al. (2005) trabalharam com seis diferentes culturas de cobertura (arroz, sorgo, *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, milho e capim pé-de-galinha), dois mecanismos de manejo (químico e triturado) e duas épocas de manejo antecedendo a semeadura da cultura do milho e soja (4 e 38 dias). Os autores concluíram que, visando a manutenção de adequado estande de plantas em grande quantidade de biomassa, é necessário realizar o manejo com antecedência ou utilizar o manejo mecânico, o qual propicia melhor distribuição da biomassa vegetal e maior contato com o solo, maximizando o funcionamento da semeadura-semeadora.

O número médio de grãos por fileira também foi afetado pelas épocas de manejo da cultura de cobertura (Figura 2). Assim como observado para os diferentes métodos de manejo da aveia-preta, o comportamento dos grãos por fileira se mostram inversos ao estande de plantas (Figura 1). A variável grãos por fileira é um componente do rendimento, desta forma o menor número de plantas na área propicia compensação por parte da planta, tendo-se maior produtividade individual. Esta

maior produtividade individual pode ser conseguida por variações no numero de grãos por fileira, numero de fileiras por espiga e no peso de grãos (Mondo et al., 2012).

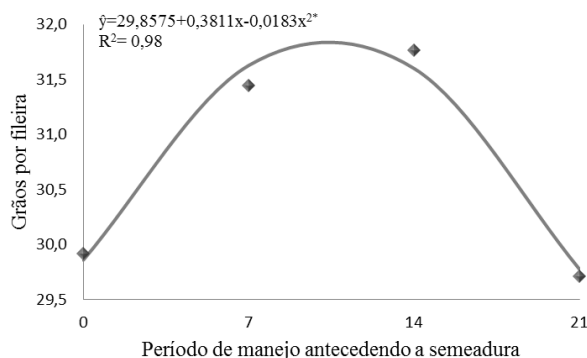


Figura 2. Regressão para média de grãos por fileira em função das diferentes épocas de manejo da cultura de cobertura de aveia-preta em antecessão a cultura do milho.

Observa-se nos resultados que os métodos de manejo de aveia-preta roçada, aveia-preta rolada, manejo no dia da semeadura e manejo 21 dias antes da semeadura propiciaram maior estande de plantas, devido principalmente ao melhor leito de semeadura formado. Esta influencia no estande de plantas culminou em modificações nos componentes de rendimento da cultura. No caso específico do experimento, as plantas de milho conseguiram compensar o menor estande obtido nos tratamentos de palhada dessecada e manejada aos 7 e 14 dias antes da semeadura. No entanto, sabe-se que a cultura do milho apresenta baixa plasticidade, e que o estande de plantas é fundamental na busca por máximas produtividades. Em outras condições de semeadura, a produtividade da cultura poderia ser afetada significativamente.

A média produtiva da cultura do milho foi de 7030 kg ha⁻¹, não tendo variação significativa entre os tratamentos empregados. A média pode ser considerada baixa em função do potencial produtivo do híbrido empregado. Isto se explica, pois, as altas precipitações comumente verificadas em janeiro/fevereiro, não foram observadas no período de implantação deste experimento, afetando o milho nos estádios mais susceptíveis a deficiência hídrica (florescimento e enchimento de grãos).

CONCLUSÃO

Os manejos mecânicos (aveia-preta rolada e roçada) podem ser utilizados visando propiciar a manutenção de adequado estande de plantas.

O manejo aos 21 dias antecedendo a semeadura da cultura do milho propicia melhorias na plantabilidade e na formação de estande da cultura do milho.

O manejo no dia da semeadura pode ser inviável do ponto de vista operacional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Viçosa (UFV), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERENCIAS

- ARATANI, R.G.; DE MARIA, I.C.; DE CASTRO, O.M.; PECHE FILHO, A.; DUARTE, A.P.; KANTHAC, R.A.D. Desempenho de semeadoras-adubadoras de soja em Latossolo Vermelho muito argiloso com palha intacta de milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.2, p.517-522, 2006.
- ARATANI, R.G.; FREDDI, O.S.; CENTURION, J.F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um Latossolo Vermelho Acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.677-687, 2009.
- BRANQUINHO, K.B.; FURLANI, C.E.A.; LOPES, A.; SILVA, R.P.; GROTTA, D.C.C.; BORSATTO, E.A. Desempenho de uma semeadora-adubadora direta, em função da velocidade de deslocamento e do tipo de manejo da biomassa da cultura de cobertura do solo. **Engenharia Agrícola**, v.24, p.374-380, 2004.
- BRESSAN, S.B.; NÓBREGA, J.C.A.; NÓBREGA, R.S.A.; BARBOSA, R.S.; SOUSA, L.B. Plantas de cobertura e qualidade química de Latossolo Amarelo sob plantio direto no cerrado maranhense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.371-378, 2013.
- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes

- sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, n.1, p.147-157, 2009.
- CARVALHO, F.T.; PEREIRA, F.A.R.; PERUCHI, M. Manejo químico das plantas daninhas *Euphorbia heterophila* e *Bidens pilosa* em sistema de semeadura direto da cultura da soja. **Plantas Daninhas**, v.21, n.1, p.145-150, 2003.
- CORTEZ, J.W.; FURLANI, C.E.A.; VIGNA, G.P.; BORSATTO, E.A.; DA SILVA, R.P. Desempenho do trator agrícola no manejo da cultura de cobertura e pressão de inflação do pneu da semeadora. **Engenharia Agrícola**, v.29, p.72-80, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FEBRAPDP - **Federação brasileira de plantio direto e irrigação**. Site disponível em: <http://www.febrapdp.org.br/> acessado em: 11 de junho de 2014.
- FERRARI NETO, J.; CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; COSTA, C.H.M. Plantas de cobertura, manejo da palhada e produtividade da mamoneira no sistema plantio direto. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.978-985, 2011.
- IKEDA, F.S.; VICTORIA FILHO, R.; MARCHI, G.; DOS SANTOS DIAS, C.T.; PELISSARI, A. Interferências no consórcio de milho com *Urochloa spp.* **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1763-1770, 2013.
- KAEFER, J.E.; GUIMARÃES, V.F.; RICHART, A.; CAMPAGNOLO, R.; WENDLING, T.A. Influência das épocas de manejo químico da aveia-preta sobre a incidência de plantas daninhas e desempenho produtivo do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p.481-490, 2012.
- LEITE, M. H. S.; COUTO, E. G.; AMORIM, R. S. S.; COSTA, E. L.; MARASCHIN, L. Perdas de solo e nutrientes num Latossolo Vermelho-Amarelo ácrico típico, com diferentes sistemas de preparo e sob chuva natural. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.689-699, 2009.
- LUCIANO, R.V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F.T.; KURTZ, C.; FAYAD, J.A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.9, n.1, p.09-19, 2010.
- MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M.; DOURADO-NETO, D.; PUPIM, T.L.; DIAS, M.A.N. Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v.34, n.1 p.143-155, 2012.

- MONQUERO, P.A.; MILAN, B.; SILVA, P.V.; HIRATA, A.C.S. Intervalo de dessecação de espécies de cobertura do solo antecedendo a semeadura da soja. **Planta Daninha**, v.28, n.3, p.561-573, 2010.
- MURAIISHI, C.T.; LEAL, A.J.F.; LAZARINI, E.; RODRIGUES, L.R.; GOMES JUNIOR, F.G. Manejo de espécies vegetais de cobertura de solo e produtividade do milho e da soja em semeadura direta. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.27, n.2, p.199-207, 2005.
- NÓBREGA, L.H.P.; LIMA, G.P.DE; MARTINS, G.I.; MENEGHETTI, A.M. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de soja (*Glycine max* L. Merrill) sob cobertura vegetal. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.31, n.3, p.461-465, 2009.
- NUNES, A.S.; TIMOSSI, P.C.; PAVANI, M.C.M.D.; ALVES, P.L.C.A. Épocas de manejo químico de *Brachiaria decumbens* antecedendo o plantio direto de soja. **Planta Daninha**, v.27, n.2, p.297-302, 2009.
- PRAGANA, R.B.; NÓBREGA, R.S.A.; RIBEIRO, M.R.; LUSTOSA FILHO, J.F. Atributos biológicos e dinâmica da matéria orgânica em Latossolos Amarelos na região do Cerrado piauiense sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, n.3, p.851-858, 2012.
- RICCE, W.S.; ALVES, S.J.; PRETE, C.E.C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1220-1225, 2011.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. **In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.
- TROGELLO, E.; MODOLO, A.J.; SCARSI, M.; DALLACORT, R. Manejos de cobertura, mecanismos sulcadores e velocidades de operação sobre a semeadura direta da cultura do milho. **Bragantia**, v.72, n.1, p.101-109, 2013.
- WEIRICH NETO, P.H.; JUSTINO, A.; ANTUNES, R.K.; FORNARI, A.J.; GARCIA, L.C. Semeadura do milho em sistema de plantio direto sem e com manejo mecânico da matéria seca. **Engenharia Agrícola**, v.32, n.4, p.794-801, 2012.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diferentes métodos de manejo e épocas de manejo não influenciaram a produtividade final média da cultura do milho. No entanto, parâmetros importantes como a velocidade de emergência, uniformidade de distribuição de plantas e a formação de estande de plantas foram afetados. Lembra-se que a cultura do milho é altamente dependente da formação de adequado estande de plantas, no caso do presente experimento, a cultura compensou o estande reduzido com variações nos componentes de rendimento, em outras situações esta compensação pode não ser suficiente, acarretando em perdas de produtividade.

Embora o manejo no dia da semeadura tenha apresentado os melhores valores com relação a velocidade de emergência, uniformidade de distribuição de plantas e formação de estande, o mesmo pode apresentar dificuldades do ponto de vista operacional, principalmente se tratando de áreas maiores. O manejo mecânico com antecedência superior a 21 dias pode ser técnica eficiente visando melhor qualidade de semeadura.

A massa seca obtida com a cultura da aveia-preta nas diferentes épocas semeadas variou de 7160 a 8465 kg ha⁻¹. Em algumas regiões do Brasil se alcança a campo valores superiores a 10 t ha⁻¹, o que poderia limitar ainda mais a qualidade de semeadura e formação de estande de plantas. A quantidade de palhada obtida no presente experimento pode ser considerada uma quantidade limite para o correto desempenho produtivo do milho em sucessão a aveia-preta. Quantidades superiores podem exigir o manejo mecânico antecipado.