

MANEJO QUÍMICO DA AVEIA PRETA EM DIFERENTES ÉPOCAS SOBRE O DESEMPENHO AGRONÔMICO DA SOJA CULTIVADA EM SUCESSÃO

Martios Ecco¹, Lucas Tiago Bonacio², Luciano Moro², Schirle Jaqueline da Silva², Maik Fernando Franz² e Camila Silva Brasil²

¹ Professor Dr. do curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo, Avenida da União, 500, 85902-532, Toledo, Paraná. E-mail: ecco.martios@pucpr.br

² Estudantes do curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo, Avenida da União, 500, 85902-532, Toledo, Paraná. E-mails: lucas_bonacio@hotmail.com; lucianomoro23@hotmail.com; jaque_sjs@hotmail.com; maikfranz@hotmail.com; camilasilvabrasil@hotmail.com

RESUMO: *Produtores do oeste paranaense, utilizam aveia como planta de cobertura para melhorar características físicas, químicas e biológicas do solo além de promover um eficiente controle de invasoras. O objetivo do trabalho foi avaliar o momento ideal de dessecação da aveia antes da semeadura da soja. O experimento foi realizado na fazenda experimental da PUCPR campus Toledo, o delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, sendo os tratamentos compostos por épocas de dessecação química da aveia, sendo eles: 0; 7; 14; 21; 28 e 35 dias antes da semeadura da soja, com quatro repetições cada, sendo os dados submetidos à análise de variância sendo submetidos ao teste de regressão. Não houve diferença significativa para as variáveis, altura de plantas, diâmetro de caule, número de vagens, número de grãos por vagens e massa seca da aveia. Apenas massa de mil grãos e produtividade apresentaram diferença. O tratamento que foi manejado quimicamente no dia da semeadura da soja apresentou maior produtividade, portanto, a semeadura da cultura de interesse econômico poderá ser realizada logo após a operação de dessecação, desde que a área de cultivo apresente baixa infestação de plantas daninhas e com cobertura do solo cobrindo totalmente o solo, porém, pouco espessa.*

PALAVRAS-CHAVE: *adubação-verde; cobertura; dessecação.*

CHEMICAL MANAGEMENT OF BLACK OATS IN DIFFERENT TIMES ON THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF SOYBEANS CULTIVATED IN SUCCESSION

ABSTRACT: *Producers from the western part of the state of Paraná use oats as a cover crop to improve physical, chemical and biological soil characteristics, as well as to promote efficient weed control. The objective of this work was to evaluate the ideal moment of desiccation of oats before soybean sowing. The experiment was carried out at the experimental farm of the PUCPR campus Toledo, the experimental design was randomized blocks, and the treatments were composed of times of chemical desiccation of the oats, being: 0; 7; 14; 21; 28 and 35 days before sowing the soybean, with four replicates each, and the data were submitted to the analysis of variance and submitted to the regression test. There were no significant differences for the variables, plant height, stem diameter, number of pods, number of grains per pods and dry mass of oats. Only mass of thousand grains and productivity showed difference. The treatment that was handled chemically on the day of soybean sowing presented higher productivity, therefore, sowing of the crop of economic interest could be carried out soon after the desiccation operation, provided that the area of cultivation presents low infestation of weeds and with coverage of the soil completely covering the soil, but not very thick.*

KEYWORDS: *green adubation; roof; desiccation.*

INTRODUÇÃO

Muitos produtores rurais da região oeste do Paraná, adotam sistema de “semeadura direta” para condução das suas lavouras, devido ao não revolvimento do solo, ou seja, não se utiliza o sistema de preparo convencional do mesmo. Este sistema visa amenizar o processo de degradação dos solos, proporcionando ganhos ambientais e aumento na produtividade devido a maior manutenção de palhada sobre o solo, intervindo de forma positiva nas características físico-químicas e biológicas do solo, influenciando de forma indireta no desenvolvimento das raízes, com reflexos de crescimento na parte aérea, consequentemente, elevação na produção de grãos da espécie em cultivo (Franzluebbbers et al., 1994; Klepker e Anghinoni, 1995; Da Ros et al., 1997; Franchini et al., 2000).

Esta prática desde que bem manejada, pode ocasionar boa resposta também devido à diminuição de pragas, doenças, plantas invasoras, devido a rotação de culturas, ocorrendo ainda incremento na ciclagem de nutrientes nas camadas mais profundas, promovendo melhorias na qualidade do solo (Pereira et al., 2013).

Uma das principais plantas de cobertura utilizadas atualmente é a aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.), antecedendo a cultura da soja, tendo como finalidade a cobertura do solo e também a produção de grãos (Favarato et al., 2017).

É muito comum que após a colheita do milho “safrinha” no mês de julho na região oeste do Paraná, a lavoura ficar em um período denominado de pousio, onde não é semeado outra cultura de interesse comercial, dando espaço para a emergência de grande número de plantas invasoras até a época de semeadura da próxima safra de verão com a cultura da soja no final de setembro a início de outubro nesta região do Estado.

A preferência pela utilização de aveia preta (30% da área em relação as demais espécies de adubo verde), principalmente em rotação antecedendo a soja e, algumas vezes neste intervalo pós a colheita do milho safrinha na região sul do Brasil, se dá pela alta cobertura do solo que proporciona, destacando-se a sua boa distribuição sobre o solo e a persistência no terreno (Bortoluzzi e Eltz, 2001; Favarato et al., 2017). Além disto a aveia preta produz alta produção de fitomassa seca, grande adaptação a condições climáticas adversas, pode reduzir a infestação de plantas invasoras, aumentar a disponibilidade de água no solo e consequentemente aumentar a produtividade da cultura sucessora (Bortoluzzi e Eltz, 2001).

Não é uma cultura fixadora de nitrogênio (N) como a soja, entretanto, o interesse do seu cultivo além dos citados acima se dá ainda pela tolerância a doenças, crescimento inicial rápido favorecendo assim a cobertura do solo, diminuindo suscetibilidade a erosões e

suprindo a germinação e crescimento de plantas invasoras, além de que esta espécie de cobertura apresentar baixo custo de implantação (Ceretta et al., 2002; Kaefer et al., 2012). Devido a sua alta relação carbono nitrogênio (C/N) algumas espécies cultivadas posterior a ela pode apresentar deficiência de N, porém, para a soja devido a sua capacidade de fixação biológica, isto não a prejudica, sendo portanto um grande aliado na proteção do solo, supressão de invasoras a disponibilidade a longo prazo de N para as plantas de cultivo (Argenta et al., 2001).

Vários autores como Bortoluzzi e Eltz (2001); Monquero et al. (2010) e Kaefer et al. (2012), recomendam realizar o manejo químico ou mecânico das plantas de aveia, antes da semeadura da cultura de verão, objetivando uma cobertura mais uniforme e eficiente no controle das plantas daninhas e um ambiente mais propício à germinação e crescimento da cultura.

Fatores como a espécie utilizada para a cobertura do solo, a quantidade de palhada, o herbicida, as máquinas e implementos empregados na semeadura, e a cultura subsequente devem ser também avaliados para a escolha da época de dessecação de acordo com Ricce et al. (2011).

Em um estudo sobre o efeito do cultivo anterior de aveia preta, aveia e trigo, sobre a sucessão de soja de Santos (1991), o autor concluiu que não houve nenhum problema de desenvolvendo da soja sobre as três espécies antecessoras, podendo a soja ser cultivada em sistema de semeadura direta sobre estas espécies. Entretanto, alguns autores como Trezzi e Vidal (2004), afirmam que com a decomposição da palhada de espécies de inverno, liberam substâncias orgânicas exercendo efeito alopáticos sobre daninhas e na cultura sucessora.

Realizar a semeadura logo após a dessecação dependendo da quantidade de fitomassa, pode dificultar a operação de máquinas, tendendo a aumentar o índice de patinagem (Ricce et al., 2011).

Em áreas com grande quantidade de matéria verde, principalmente poáceas, a melhor opção é aguardar de 14 a 18 dias após a operação de dessecação para a semeadura da soja, com o intuito de facilitar a semeadura (Melhorança, 2002). Já Muraishi et al. (2005), relatam que o intervalo entre dessecação e semeadura da soja ou milho, só é significativo quando são semeadas sobre palhada de arroz ou braquiária.

Apesar dos resultados de alguns autores, um maior intervalo entre a dessecação e a semeadura pode provocar elevada infestação de plantas daninhas, conforme o trabalho de Fleck et al. (2004), na qual verificaram que quanto maior o atraso da semeadura da soja, em relação à dessecação da aveia-preta, maior foi a redução de produtividade, em razão da

competição com daninhas, principalmente as de folha larga (dicotiledôneas), o que segundo os autores isso evidencia que o atraso na emergência da soja em relação às plantas invasoras.

Portanto, a época de dessecação antes do plantio se torna uma prática de manejo cultural importante, pois pode interferir na liberação de nutrientes e outros elementos pela palha.

Além disso, em muitos casos a cobertura vegetal é importante na supressão de plantas daninhas, reduzindo a germinação de sementes devido a questões térmicas ou liberação de aleloquímicos por favorecer organismos que utilizam as sementes e até plântulas de daninhas como fonte de energia e de matéria (Monquero et al., 2010).

Alguns autores vem questionando sobre a época adequada de dessecação da espécie de cobertura, com utilização de herbicidas, pois relatam que esta dessecação possa ser um dos principais fatores que interferem na produtividade da cultura, ou seja, dessecação próxima ou no mesmo dia da semeadura pode prejudicar a produtividade da cultura de interesse comercial (Constantin et al., 2005).

A soja por ser uma cultura de verão, nos sistemas de rotação de culturas, as principais culturas de inverno antecessoras da soja são o milho, trigo e também as plantas de cobertura de inverno. Observa-se alguns problemas na utilização dos sistemas de rotação com plantas de cobertura, que na maioria das vezes estão associados às pressões econômicas do que a falta de conhecimento técnico do produtor rural. Uma das principais falhas é a não utilização de plantas com potencial de ciclagem de nutrientes e de descompactação do solo, pois na sua maioria, de ponto de vista de parte dos produtores, estas culturas não apresentam retorno financeiro direto e imediato, que se vê obrigado a fazer o semeadura de monoculturas comerciais como a soja, o milho e em sua minoria na região oeste do Paraná o trigo.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da época de manejo químico da aveia-preta sobre os componentes da produção e produtividade da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na unidade experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR – *campus* Toledo, região Oeste do Paraná, localizada a 24° 42' 49" S, e 53° 44' 35" W e altitude de 574 m. O clima é do tipo Cfa, com base na classificação climática de Köppen, sendo clima subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes, sem estações secas, com poucas geadas sendo a média das temperaturas do mês mais quente superior a 22 °C e a do mês mais frio é inferior a 18 °C (Caviglione et al., 2000).

O solo da área experimental é de textura argilosa (tipo 3) de média fertilidade, classificado como Latossolo Vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2009), sendo a cultura antecessora a implantação do experimento a de milho. Os atributos químicos do solo determinados antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Raij et al. (2001) apresentaram os seguintes resultados na camada de 0 a 20 cm: 12,71 mg dm⁻³ de P (Mehlich 1); 25,49 g dm⁻³ de MO (matéria orgânica); 4,6 de pH (CaCl₂); K, Ca, Mg, H + Al = 0,18; 3,32; 1,40 e 7,2 cmolc dm⁻³, respectivamente e 43,26 % de saturação por bases.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos com seis diferentes épocas de aplicação de herbicidas para o controle da aveia (0; 7; 14; 21; 28 e 35 dias) antes da semeadura da soja, com seis repetições. A parcela experimental teve sua área de cultivo de 16 m² (4 m de comprimento por 4 m de largura).

O trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira etapa foi realizada a semeadura de aveia preta e a segunda a semeadura da soja. A da cultura da aveia foi realizada em seis épocas, sendo elas 30/04; 07/05; 15/05; 21/05; 28/05 e 04/06/2014, a cultivar utilizada no experimento foi a IAPAR 61. A aveia foi dessecada no seu pleno florescimento, nas datas de 07/08, 14/08, 21/08, 28/08, 03/09 e 11/09/2014.

A aplicação do herbicida glyphosate na dosagem de 3,0 L ha⁻¹ do produto comercial para dessecção foi feita com o auxílio de um pulverizador costal equipado com bico tipo leque duplo com volume de calda de 150 L ha⁻¹. Após a dessecção da cultura a mesma permaneceu em repouso até a data de semeadura da soja.

Para a obtenção da massa seca da aveia foi utilizado um quadrado de 0,25x0,25m (Braun-Blanquet, 1979 apud Adegas et al. (2010), totalizando 0,06 metros quadrados de massa verde da cultura, na qual foi lançado de forma aleatória dentro da área útil de cada parcela e, posteriormente as plantas foram cortadas rente à superfície do solo. Após a obtenção das amostras as mesmas foram levadas para o laboratório, foram secas em estufa com ventilação forçada a 65 °C por 72 horas, de forma a se definir a massa seca da parte aérea em seguida pesadas em balança digital.

A densidade de plantas daninhas foi obtida contando-se semanalmente o número de plantas presentes em uma área de um metro quadrado em cada uma das parcelas do experimento. No início da contagem, foi definido aleatoriamente em cada parcela, o local da contagem, sendo este mantido até o final da avaliação. As plantas daninhas foram identificadas por espécie, sendo a contagem realizada até a estabilização do número de plantas daninhas emergidas.

A segunda etapa do trabalho foi a semeadura da soja, a cultivar utilizada no presente trabalho foi a NA5909RR da empresa Nidera, tratada quimicamente com inseticida e fungicida, e meia hora antes da semeadura da soja foi utilizado inoculante para estimular a fixação biológica de nitrogênio. A semeadura foi realizada no dia 11 de setembro de 2014, com auxílio de uma semeadora marca Tatu de 7 linhas de semeadura e espaçamento entre linhas de 0,45 m. A densidade de sementes foi de 14 sementes por metro linear, sendo que a adubação de base foi realizada juntamente com a semeadura ao lado e abaixo da semente com formulado químico 2-20-18 de N-P₂O₅-K₂O, respectivamente, em uma quantidade de 250 Kg ha⁻¹, conforme análise de solo e necessidade da cultura.

O controle de plantas daninhas, pragas e doenças durante todo o ciclo foi realizado conforme necessidades da cultura, utilizando produtos registrados, para que não haja interferências no experimento.

Após a maturação, foram colhidas manualmente as três linhas centrais por 4 m de comprimento em cada parcela, ou seja, 5,4 m² de área útil, tendo-se desprezado 1 m de cada extremidade. O material foi então trilhado, passado por uma pré limpeza e a umidade determinada em aparelho eletrônico digital. Após ser pesado o resultado de cada parcela foi corrigido para 13% de umidade e extrapolado para sacas por hectare.

A avaliação dos componentes de produção, número de vagens e número de grãos por planta, foi realizada em dez plantas de cada parcela coletadas no momento da colheita. A massa de mil grãos foi determinada de acordo com a Regra de análise de sementes (Brasil, 2009). O diâmetro da haste foi mensurado com auxílio de um paquímetro, a altura da planta medida com trena, número de vagens, de grãos e de nós por planta contados manualmente, em seguida foi calculada a média de cada variável.

Após a obtenção dos dados realizou-se a análise de variância e quando significativo os dados quantitativos foram comparados pela análise de regressão. O programa computacional estatístico utilizado foi SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar na tabela 1 que não houve diferença significativa para as seguintes variáveis analisadas; altura de plantas (ALT), diâmetro de caule (DI), número de vagens por plantas (NVP), número de grãos por vagens (NGV), massa de matéria seca de aveia (MMSA), já para as variáveis massa de mil grãos (MMG) e produtividade elas se diferenciaram entre si.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para altura de plantas (ALT), diâmetro de caule (DI), número de vagens por plantas (NVP), número de grãos por vagens (NGV), massa da matéria seca de aveia (MMSA), número de plantas daninhas por metro quadrado (NPD), massa de mil grãos (MMG) e produtividade (PROD) com relação as diferentes épocas de manejo químico na aveia preta para a semeadura da soja. Toledo, PUCPR, 2014

Fonte de Variação	Quadrado Médio							
	ALT	DI	NVP	NGV	MMSA	NPD	MMG	PROD
Época de dessecação	49,8 ^{ns}	0,04 ^{ns}	57,9 ^{ns}	20,7 ^{ns}	27987 ^{ns}	74 ^{ns}	2,93 [*]	1376522 [*]
Bloco	15,3 ^{ns}	0,62 [*]	75,6 ^{ns}	42,3 ^{ns}	49587 [*]	52 ^{ns}	0,62 ^{ns}	433093 ^{ns}
Resíduo	19,2	0,22	64,0	27,5	18327	19	0,76	265038
Média	0,57	6,18	49	2,32	3046	5,16		3305
CV (%)	8	8	16	18	14	53,84	1	16

^{ns}: não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F; ^{*}: significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Para a variável altura de plantas, o maior valor numérico encontrado foi no manejo químico da aveia realizado aos 7 e 28 dias antes da semeadura da soja, sendo que este não foram significativamente diferentes entre si e entre as demais épocas de manejo químico da aveia. De acordo com Carvalho et al. (2004), os quais avaliaram o desempenho do milho em sucessão a adubos verdes, concluíram que a altura de planta não é uma variável influenciada pela cobertura vegetal.

Monquero et al. (2010) avaliando diferentes épocas de dessecação de diferentes adubos verdes sobre as características produtivas da soja, encontraram efeito significativo da época de dessecação sobre a altura das plantas da soja, na qual quando a dessecação foi realizada dois dias antes da semeadura (DAS) da soja, resultou na menor altura das plantas devido há um atraso no estabelecimento das plantas devido ao sombreamento do solo durante o processo de germinação e emergência, além de possíveis efeitos alelopáticos, e, consequentemente, interferir no crescimento inicial da cultura. Resultados semelhantes a estes foram encontrados por Ricce et al. (2011) também com a cultura da soja.

Assim como para a variável altura, não houve efeito significativo para a variável diâmetro de colmo, onde que o manejo realizado em qualquer época, não foi capaz de influenciar na variável. Por outro lado, estudos realizados na cultura do milho Kaefer et al. (2012), observaram que quando realizado o manejo mais próximo da semeadura os valores de diâmetro de colmo apresentam valores superiores ao demais tratamentos.

Para as variáveis número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por vagens (NGV), onde os mesmos também não se diferenciaram estatisticamente entre si, para os diferentes tratamentos da fonte de variação. No decorrer do desenvolvimento da cultura no ano agrícola 2014 houve uma baixa ocorrência de precipitação podendo ter influenciado

diretamente nos fatores relacionados com a produtividade como NVP e NGV. Outro fator que pode ter influenciado o presente resultado destas variáveis, foi a acidez do solo juntamente com a baixa saturação de bases presente na área de estudo.

Ricce et al. (2011) também não observaram aumento no NGV, sendo na maioria das vezes uma variável relacionado as características genéticas da planta. Por outro lado, os autores verificaram aumento do NVP com a diminuição do intervalo entre a dessecação e a semeadura.

A aveia preta é a espécie da família poaceae de inverno mais cultivada na região sul como planta de cobertura, por apresentar alto rendimento de matéria seca como principal característica (Silva et al., 2007). Nos resultados que estão apresentados na tabela 2, é possível observar que, para a variável MMSA não foi verificado diferença no manejo químico da aveia realizado em diferentes dias antes da semeadura da soja. Sendo importante destacar que mesmo semeando mais tardiamente, em função dos diferentes tratamentos, a aveia preta não apresentou alteração na produção de MMSA, provavelmente em função de não ter ocorrido déficit hídrico no período e temperaturas mais elevadas, conforme pode ser observado na Figura 1.

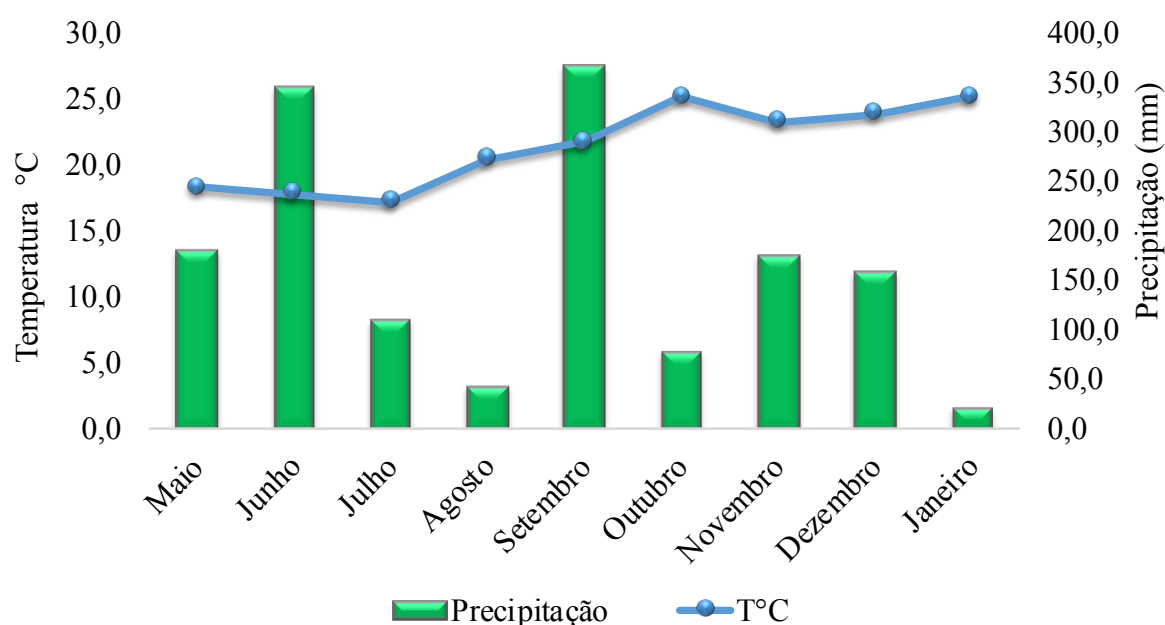


Figura 1 - Médias mensais de temperatura e precipitação durante o período experimental. Estação meteorológica PUCPR campus Toledo, 2014.

Tabela 2 - Acúmulo de massa seca de aveia durante as épocas de dessecação

Fonte de Variação	MSSA
Época de dessecação	(kg ha ⁻¹)
0	3089
7	3122
14	3078
21	2935
28	2998
35	3053

Ao se analisar trabalhos semelhantes conduzidos na região, nota-se que a semeadura tardia da aveia promoveu maior produção de MMSA, provavelmente devido as condições climáticas mais favoráveis para o desenvolvimento da aveia influência (Kaefer et al., 2012), porém, nesse período do atual trabalho não houve essa influência.

Resultados semelhantes a estes resultados foram encontrados por Favarato et al. (2017), na qual não observaram relação entre biomassa da matéria fresca e densidade de semeadura para as épocas de corte da aveia testados, podendo este resultado estar relacionado à grande capacidade de perfilhamento da aveia-preta.

Para a variável NPD é possível observar que a população de plantas daninhas não foi influenciada pela época de manejo da aveia preta, devido possivelmente pela não variação da MMAS. Por outro lado, conforme trabalho de Monquero et al. (2010), os autores tiveram a necessidade da aplicação de 1,08 kg de i.a. ha⁻¹ do produto a base de glyphosate para o controle complementar nos tratamentos em que a dessecação foi realizada aos 7, 14, 21 e 28 DAS, a fim de que não houvesse interferência no desenvolvimento da cultura da soja, devido que após a dessecação das plantas de cobertura, o solo, depois de algum tempo, voltou a receber luz, por conta da decomposição dessa massa, o que proporcionou a quebra de dormência de muitas espécies componentes do banco de sementes, levando em consideração que o i.a. glyphosate não apresenta efeito residual no solo.

A existência de uma maior quantidade de palhada é importante, pois diminui a incidência de luz solar sobre as sementes das plantas daninhas, diminuindo assim a sua possibilidade de germinação, proporcionando uma correlação positiva da quantidade de resíduos da planta de cobertura com a diminuição da incidência de plantas daninhas (Balbinot Jr. et al., 2003; Kaefer et al., 2012). Por outro lado, a existência de compostos secundários sintetizados pelas plantas de cobertura pode ser aproveitada como opção ao uso de defensivos. Na aveia, vários ácidos fenólicos foram identificados exercendo efeito sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas daninhas (Hagemann, 2010).

Segundo Vyn et al. (2000), o manejo químico de plantas de cobertura realizado próximo à semeadura de culturas é uma estratégia muito usada no manejo integrado de plantas daninhas, pois favorece o estabelecimento precoce das plantas da respectiva espécie de interesse comercial em relação as mesmas. Entretanto, o uso de poaceae para cobertura do solo, pode ocasionar redução de suprimento de nitrogênio à cultura no momento de maior necessidade.

A variável massa de mil grãos apresentou ajuste quadrático pela análise da regressão onde no manejo químico realizado aos 18 a 19 dias antes da semeadura da soja, foi obtido uma massa de mil grãos de 169 g, sendo o ponto de menor valor para esta variável (Figura 2). Em um estudo realizado na safra 2008/2009 por Kaefer et al. (2012), foi possível constatar que o manejo realizado mais próximo a semeadura apresentou melhor resultado para a MMG, para a cultura do milho, já para a safra 2009/2010 esse efeito não foi observado, sendo que o manejo da cobertura nessa safra não influenciou nesta variável.

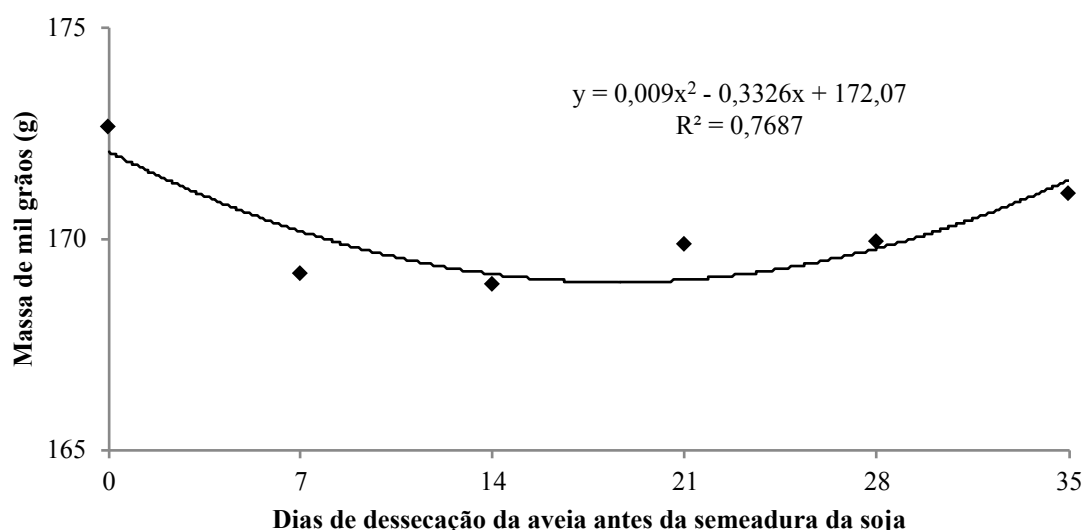


Figura 2 - Relação entre dias de dessecação da aveia antes da semeadura da soja e massa de mil grãos.

Segundo estudos realizados por Yano (2002), onde trabalhou com sistemas integrados de produção, culturas de inverno e de verão, afirma que as diferentes coberturas de inverno não influenciaram significativamente esta variável no verão.

Já Ricce et al. (2011), verificaram uma tendência de diminuir a MMG conforme a redução do intervalo de dias entre a dessecação e a semeadura, na qual associaram a um

estresse causado pela falta de chuvas durante a fase de enchimento de grãos e, consequentemente, uma menor massa de mil grãos.

Em relação à variável produtividade (Figura 3), é possível constatar que o manejo químico da aveia realizado 35 dias antes da semeadura da cultura da soja foi onde se obteve o menor valor para a produtividade como pode se observar pela equação linear decrescente da equação da regressão. Argenta et al. (2001), verificaram que a produção de milho é influenciada pela época de dessecação da aveia-preta, podendo trazer retornos de aproximadamente 14% quando esta é realizada cerca de 15 dias antes da semeadura do milho. Neste atual trabalho é possível observar que o tratamento que apresentou melhor resultado de produtividade foi dessecado a soja no dia da semeadura, atingindo a produção de 4000 kg ha⁻¹.

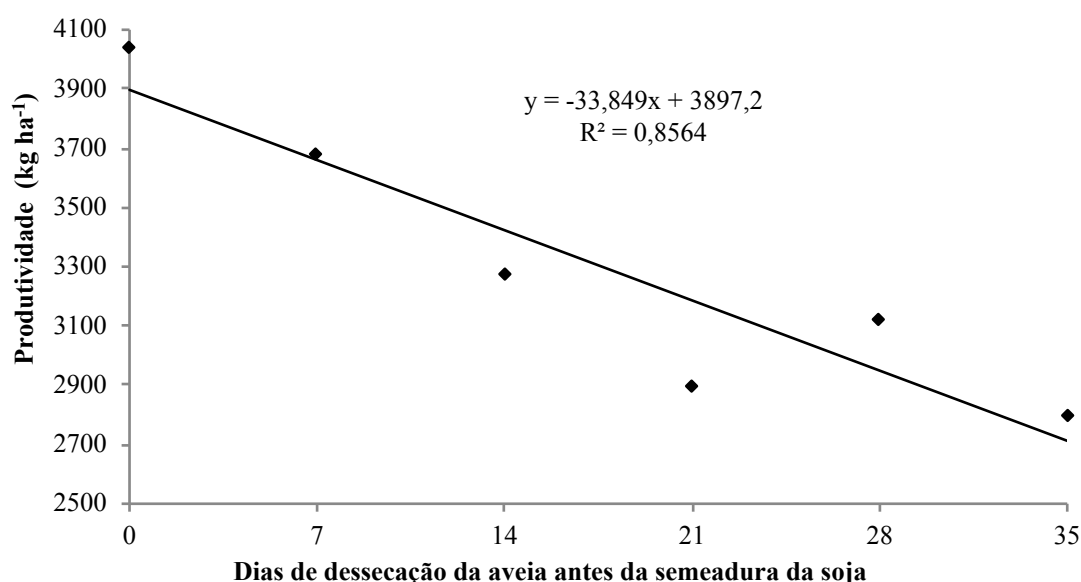


Figura 3 - Relação entre dias de dessecação da aveia antes da semeadura da soja produtividade.

A semeadura da cultura de interesse econômico poderá ser realizada logo após a operação de dessecação, sem prejuízo da produtividade de grãos da cultura principal quando a área de cultivo apresentar baixa infestação de plantas daninhas e com cobertura do solo reduzida (Constantin e Oliveira Junior, 2005). Mas, conforme esses autores, pode-se dizer que quanto maior a cobertura do solo, o que implica elevada massa verde, maior será o prejuízo se a semeadura for realizada pouco tempo após a dessecação, fato este não observado neste presente trabalho.

Conforme Monquero et al. (2010) a dessecação feita aos 21 e 28 DAS ocasiona menor desenvolvimento da cultura da soja, assemelhando-se com o obtido neste trabalho. A dessecação realizada aos 7 e 14 DAS, independentemente do tipo de cobertura, proporcionou maior desenvolvimento da cultura, em relação à dessecação muito antecipada. A dessecação aos 2 DAS, ou seja, muito próximo à semeadura, ocasionou menor estande, mas não afetou o desenvolvimento posterior das plantas de soja conforme os autores.

Para Santos et al. (2007) a dessecação e a semeadura da soja no mesmo dia afetam o desenvolvimento da cultura, e o intervalo entre dessecação e semeadura da soja resistente ao glifosato deve ser de pelo menos sete dias. No presente trabalho, no entanto, foi observado diferenças de produtividade entre os diversos períodos de dessecação antes da semeadura em que quanto mais distante do período de dessecação, menor foi a produtividade da soja.

Foi observado que a produtividade da soja diminuiu em até 13,9% quando semeada imediatamente após a dessecação do sorgo (Fleck et al., 2002), constatando que quanto maior o atraso da semeadura em relação à dessecação da *Brachiaria plantaginea*, maiores são as reduções de produtividade de grãos decorrentes da interferência exercida por plantas invasoras.

O manejo químico da aveia realizado próximo ou no mesmo dia da semeadura pode prejudicar a produtividade da cultura de interesse comercial (Constantin et al. 2005). Ainda segundo o mesmo autor, a fitomassa de poáceas apresenta elevada relação C/N, e recomenda-se intervalo mínimo de 20 dias entre a dessecação e a semeadura do milho, para evitar coincidência entre o pico de imobilização de N pela palha em decomposição com o pico de requerimento de N pela cultura. Adicionalmente, em situações em que há elevada quantidade de palhada, a mesma pode exercer efeito de sombreamento sobre as plantas cultivadas recém emergidas, fatos estes não observados no presente trabalho.

CONCLUSÕES

Todas as épocas de manejo químico da aveia proporcionaram eficiente controle das plantas daninhas presentes na área de cultivo.

Caso não haja problemas climáticos durante a condução da aveia preta, a mesma tende a não apresentar variação de produção de massa seca independente da época de manejo.

Quando o manejo químico da aveia preta for realizado próximo ou até no dia da semeadura da soja apresenta maior produtividade, porém, desde que a área de cultivo apresente baixa infestação de plantas daninhas e com cobertura do solo cobrindo totalmente o solo, porém, pouco espessa como neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F.S., OLIVEIRA, M.F., VIEIRA, O.V., PRETE, C.E.C., GAZZIERO, D.L.P. e VOLL, E. (2010) Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, 28:705-716.
- ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; FLECK, 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.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; FONSECA, J. A.; TÔRRES, A. N. L.; BAVARESCO, A. Palha de ervilhaca em cobertura morta do solo afeta a incidência de plantas daninhas e a produtividade do milho. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 2, n. 1, p.42-49, 2003.
- BORTOLUZZI, E.C. E ELTZ, F.L.F. Manejo da palha de aveia preta sobre as plantas daninhas e rendimento de soja em semeadura direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.237-243, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS. p.395, 2009.
- CARVALHO, M. A. C.;SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; ARF, O.; SÁ, M. E. de. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 1, p. 47-53, jan. 2004.
- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.
- 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**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 163-171, 2002.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S. de. Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Informações Agronômicas**, n.109, p.14-15, 2005.
- CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR, R.S. de; MARTINS, M.C.; LOPES, P.V.; BARROSO, A.L. de L. Dessecação em áreas com grande cobertura vegetal: alternativa de manejo. **Informações Agronômicas**, n. 111, p. 7-9, 2005.
- DA ROS, C.O.; SECCO, D.; FIORIN, J. E.; PETRERE, C.; CADORE, M. A.; PASA, L. Manejo do solo a partir de campo nativo: efeito sobre a forma e estabilidade da estrutura ao final de cinco anos. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Campinas, v.21, n.2, p.241-247, 1997.
- EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SIBCS – 3º edição**. Brasília, DF: Embrapa Solos, p. 176, 2013.

FAVARATO, L.F.; GUARÇONI, R.C.; SIQUEIRA, A.P. de O. Densidade de semeadura e épocas de corte de aveia-preta para o sistema plantio direto de alface no estado do Espírito Santo. **Revista Científica Intellecto**, Venda Nova do Imigrante, v.2, n.2, p. 1-9, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FLECK, N. G.; RIZZARDI, M. A.; VIDAL, R. A.; MEROTTO JÚNIOR, A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JÚNIOR, A. A. Período crítico para controle de *Brachiaria plantaginea* em função de épocas de semeadura da soja após dessecação da cobertura vegetal. **Planta Daninha**, v.20, n.1, p.53-62, 2002.

FLECK, N.G.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT JÚNIOR, A.A. Interferência de picao-preto e guanxuma com soja: efeitos da densidade de plantas e época relativa de emergência. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.41-48, 2004.

FRANCHINI, J. C.; BORKERT C. M.; FERREIRA M. M.; GAUDÊNCIO. C. A. Alterações na fertilidade do solo em sistemas de rotação de culturas em semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n.2, p.459- 467, 2000.

FRANZLUEBBERS, A. J.; HONS, F. M.; ZUBERER, D. A. Long-term changes in soil carbon and nitrogen pools in wheat management systems. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.58, n.6, p.1639-1645, 1994

HAGEMANN, T. R., Potencial Alelopático de Extratos Aquosos Foliares de Aveia Sobre Azevém e Amendoim-Bravo. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.3, p. 509- 518. 2010.

KAEFER, J. E.; GUIMARÃES, V. F.; RICAHERT, 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.

KLEPKER, D.; ANGHINONI, I. Características físicas e químicas do solo afetadas por métodos de preparo e modos de adubação. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Campinas, v.19, n.3, p.395-401, 1995.

MELHORANÇA, A.L. **Tecnologia de dessecação de plantas daninhas no sistema plantio direto**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2002. 6p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 10).

MONQUERO, P.A., MILAN, B., SILVA, P.V. e HIRATA, A.C.S. Intervalo de dessecação de espécies de cobertura do solo antecedendo a semeadura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 561-573, 2010.

MURAISHI, 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, p.199-207, 2005.

PEREIRA, W.; LEITE, J. M.; HIPÓLITO, G. S.; SANTOS, C. L. R.; REIS, V. M. Acúmulo de biomassa em variedades de cana-de-açúcar inoculadas com diferentes estirpes de bactérias diazotróficas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 2, p. 363- 370, 2013.

RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H. & QUAGGIO, J.A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, Instituto Agrônomo, 2001. 284p.

RICCE, W. da S.; ALVES, S.A.; PRETE, C.E.C. Época de dessecação de pastagem de inverno e produtividade de grãos de soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.10, p.1220-1225, 2011.

SANTOS, H.P. dos. Efeito do cultivo da aveia-preta e do azevém para pastagem, e do trigo, sobre o rendimento e outras características da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, p.875-884, 1991.

SANTOS, J.B.; SANTOS, E.A.; FIALHO, C.M.T.; SILVA, A.A.; FREITAS, M.A.M. Época de dessecação anterior à semeadura sobre o desenvolvimento da soja resistente ao glyphosate. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.869-875, 2007.

SILVA, A. A.; SILVA, P. R. F.; SUHRE, E.; ARGENTA, G.; STRIEDER, M. L.; RAMBO, L. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria v. 37, n. 4, p. 928-935, 2007.

TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo II - Efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha**, v.22, p.1-10, 2004.

VYN, T. J.; FABER, J. G.; JANOVICEK, K. J.; BEAUCHAMP, E. G. Cover crop effects on nitrogen availability to corn following wheat. **Agronomy Journal**, Madison, v. 92, n. 5, p. 915-924, 2000.

YANO, E.H. **Sistemas integrados de produção: manejo do solo, culturas de inverno e verão**. 2002. Dissertação (Especialidade Sistema de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2002.