

Influência dos Diferentes Manejos da Aveia no Período de Inverno e da Adubação Nitrogenada, sob a Produtividade de Milho em Sucessão

Laline Broetto¹, Cristiane Cláudia Meinerz¹, Lucas Guilherme Bulegon¹, Camila Ducati¹, Francieli Batista Silva¹, Loreno Egídio Taffarel¹ e Paulo Sérgio Rabello de Oliveira¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, Paraná. E-mail: crismeinerz@hotmail.com

RESUMO – O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de diferentes manejos da aveia no período de inverno e da adubação nitrogenada visando o fornecimento para a cultura de milho no verão. Para isso foi utilizado o delineamento em blocos casualizados em esquema de faixas, sendo composto por três blocos e três faixas totalizando 9 unidades experimentais com 15 x 30 m cada. Os tratamentos foram: C10 – corte para fenação com altura do resíduo de 10 cm; C20 – corte para fenação com altura do resíduo de 20 cm; SC p/ SD – sem cortes com semeadura direta da cultura de verão. Para a semeadura do milho foi utilizado o híbrido CD 384, sendo avaliado o estande de plantas, altura de planta, número de fileiras de grãos, número de grão por fileira, massa de mil grãos e produtividade. Os manejos interferiram no estande de plantas e na produtividade, sendo o de altura de corte de 20 cm o que apresentou melhores resultados.

Palavras-chave: *Zea mays*, *Avena sativa*, Nitrogênio.

Introdução

Com o consenso da necessidade de adoção de sistemas de produção mais sustentáveis, os conceitos de agricultura sustentável e princípios do sistema de produção integrada lavoura pecuária se encontram num mesmo objetivo comum, a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Pastagens integradas a lavouras de grãos contribuem conservando e melhorando o solo e atenuando problemas como a ocorrência de pragas, doenças e plantas daninhas (AGUINAGA et al., 2008). Assim, a adoção de sistemas de integração lavoura pecuária permite vislumbrar a sustentabilidade dos sistemas produtivos, a qual não seria alcançada se as atividades fossem conduzidas separadamente (PIN et al., 2011). Dentre os objetivos da adoção de sistemas integrados de produção, tem-se a otimização do uso da terra, da infraestrutura e da mão-de-obra, a diversificação e verticalização da produção com melhorias no volume distribuição de receita durante o ano (MELLO et al., 2004).

Na região sul do Brasil se tem um predomínio de cultivo no período de verão com a soja, milho, feijão e arroz, no período de inverno devido à baixa valorização dos cereais e elevada importação desses faz com que as áreas fiquem em grande parte em pousio (BRUM et al., 2005), o que trás como agravante em menor incorporação de carbono orgânico no sistema, gerando erosão e degradação física, química e biológica do solo ao longo dos anos,

especialmente em situações de baixa cobertura do solo pela vegetação espontânea (BALBINOT JR. et al., 2009), além de promover a infestação de plantas invasoras, além disso nenhum rendimento é gerado na propriedade durante este período (BALBINOT JR. et al., 2011).

Nesse contexto está inserida a cultura da aveia, a qual pode ser cultivada em sistema de integração lavoura pecuária (NICOLOSO et al., 2006) suprimindo a escassez de alimentos para os animais com forragem de elevado valor nutritivo (MONDARDO et al., 2011) e ainda proporcionando cobertura vegetal a implantação das culturas de verão em sucessão (CASSOL et al., 2011). A cultura da aveia tem uma alta relação C/N, e uma liberação contínua de nutrientes principalmente o nitrogênio para o sistema solo, o que proporciona uma boa condição de cultivo no período de verão.

O manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho ainda não está totalmente definida (BASSO e CERETTA, 2000), e num sistema de integração várias formas podem ser usadas para esse manejo, tendo melhores resultados quando bem manejado na cultura de inverno, depositando uma boa quantidade de palhada ao solo que acarretará numa boa nutrição da planta no período de verão.

Nesse contexto o presente trabalho buscou avaliar o efeito de diferentes manejos na aveia no período de inverno e da adubação nitrogenada na cultura do milho em sucessão.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido durante o período de maio de 2009 a março de 2010, na área experimental, pertencente à Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon, em Latossolo Vermelho eutrófico (LVef).

O experimento foi implantado sob o delineamento de blocos casualizados em esquema de faixas, sendo composto por três blocos e três faixas totalizando 9 unidades experimentais com 15 x 30 m cada. Nas faixas (parcelas) foram alocados os usos do solo: C10 – corte para fenação com altura do resíduo de 10 cm; C20 – corte para fenação com altura do resíduo de 20 cm; SC p/ SD – sem pastejos ou cortes com semeadura direta da cultura de verão. Na condução do experimento e análise dos dados, o delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em esquema de faixas com parcelas subdivididas no tempo, de forma que nas sub-parcelas foram alocadas as avaliações realizadas sucessivamente ao longo do tempo.

A semeadura da aveia branca (*Avena sativa* cv. IPR 126) foi realizada no dia 24 de maio de 2009 utilizando uma semeadora de precisão, com uma densidade de sementes de 70 kg ha⁻¹ distribuídas em linhas espaçadas de 0,17 m, sem a utilização de adubação de base. Foram

realizados três cortes, sendo o primeiro aos 55 dias após a emergência da aveia, e os demais com intervalo aproximado de 30 dias.

Em sucessão à aveia foi semeada a cultura do milho, e por ocasião desta, as faixas destinadas aos usos do solo C10, C20 e SC p/ SD foram dessecadas utilizando-se o herbicida glifosato (1800 g ha⁻¹ do i.a.) com volume de calda de 250 L ha⁻¹.

A implantação da cultura do milho foi realizada em 29 de outubro de 2009, utilizando-se o híbrido triplo CD 384, com espaçamento entre linhas de 0,70 m, e 4,2 sementes por metro linear, objetivando-se uma densidade populacional de de 60.000 plantas ha⁻¹. Como adubação de semeadura foi utilizado 500 kg ha⁻¹ do fertilizante formulado 8-20-15. A adubação foi realizada atendendo as recomendações para a cultura do milho da Comissão de Química e Fertilidade do Solo do RS e SC (CQFS-RS/SC, 2004). Na semeadura foi fixada a dose de 40 kg ha⁻¹ de N para todos os manejos, e as aplicações de cobertura foram realizadas nos estádios fenológicos V₄ e V₈ conforme recomendado por (RITCHIE et al., 2003).

Por ocasião da colheita realizada em 05 de março de 2010, determinaram-se as características biométricas em 10 plantas escolhidas ao acaso dentro da área útil de cada parcela foi determinada a altura de plantas (sendo considerada a distância entre a superfície do solo e a inserção da última folha completamente expandida). Após as avaliações biométricas foi realizada a colheita manual, com a coleta de todas as espigas da área útil de cada parcela. Destas, foram tomadas 10 espigas ao acaso para a determinação do número de fileiras de grãos por espiga e número de grãos por fileira (através de contagem manual). Todas as espigas colhidas foram submetidas à trilha mecanizada. A produtividade foi estimada por meio da pesagem dos grãos obtidos com a trilha e correção para kg ha⁻¹. A massa de 1000 grãos foi estimada a partir da contagem manual e pesagem de oito amostras de 100 grãos. A umidade das amostras foi corrigida para 13% com determinador de umidade digital.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo dos manejos do solo no estande de plantas e produtividade, enquanto para nitrogênio houve efeito apenas para número de grãos por fileira, não apresentando efeito entre a interação dos fatores. (Tabela 1)

Os diferentes manejos da aveia no período de inverno promoveram efeito no estande de plantas, apresentando maior resultado quando manejada a 20 cm de altura, porém não diferindo do manejo sem corte, esse resultado esta relacionado à maior deposição de palhada

que promove maior proteção a semente e melhores condições de germinação pela diminuição das variações de umidade e temperatura no solo. No manejo com 10 cm a deposição de palha é menor e assim o solo pode ficar exposto no sulco de semeadura o que ocasiona um maior aquecimento dessa região e maior perda de água o que interfere diretamente na germinação das sementes.

Tabela 1. Valores de F calculado para as variáveis de Milho cultivado sob diferentes manejos da aveia no inverno e nitrogênio no ano de 2009/2010 em Marechal Cândido Rondon.

Fonte de Variação	GL	Estande	Altura de Planta	Nº Fileiras de Grãos	Nº Grãos por Fileira	MMG	Produtividade
Manejo (M)	2	0,0400**	0,4534 ^{ns}	0,2045 ^{ns}	0,5211 ^{ns}	0,4505 ^{ns}	0,0007**
Bloco	2	0,0051**	0,0786**	0,9943 ^{ns}	0,0621**	0,8445 ^{ns}	0,3310 ^{ns}
Erro 1	4						
Nitrogênio(N)	5	0,0682 ^{ns}	0,4466 ^{ns}	0,1945 ^{ns}	0,0673**	0,8171 ^{ns}	0,2736 ^{ns}
M*N	10	0,1396 ^{ns}	0,5755 ^{ns}	0,7821 ^{ns}	0,4858 ^{ns}	0,6310 ^{ns}	0,1757 ^{ns}
Erro 2	30						
CV1 (%)		2,13	8,24	4,21	4,67	8,78	3,43
CV2 (%)		6,19	8,75	5,50	5,14	5,13	5,28
CV3 (%)		4,35	8,49	5,03	4,87	6,42	4,08

^{ns}: Não significativo e significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

A produtividade foi afetada pelos diferentes manejos da aveia no período de inverno (Tabela 1), apresentando maior resultados para os manejos sem cortes que não diferiram entre si, enquanto o tratamento sem cortes apresentou uma menor produtividade em relação aos demais (Tabela 2).

Tabela 2. Características de plantas de milho avaliadas sob diferentes manejos da aveia no período de inverno no ano de 2009/2010 em Marechal Cândido Rondon.

Tratamentos	Estande	Altura de Planta	Nº Fileiras de Grãos	Nº Grãos por fileira	MMG	Produtividade
Sem Corte	58897,24ab	2,50 ^{ns}	18,71 ^{ns}	35,67 ^{ns}	322,35 ^{ns}	7364,28b
Corte 10 cm	58061,82b	2,41	18,68	35,05	319,16	8339,28a
Corte 20 cm	59732,66a	2,42	18,70	35,62	331,93	8271,82a
Media	58897,24	2,44	18,69	35,45	324,48	7991,79

*Medias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A menor produtividade da cultura do milho quando não foram realizados cortes na aveia foi ocasionada pela menor disponibilidade de N às plantas, pois o suprimento inadequado de N é considerado um dos principais fatores limitantes ao rendimento de grãos do milho (CANCELLIER et al., 2011). A deposição de grande quantidade de palhada residual com alta relação C:N e sua decomposição contribuíram para a ocorrência de imobilização microbiana do N disponível no solo e do adicionado via adubação nitrogenada (HUTCHISON e WALWORTH, 2007), reduzindo a disponibilidade desse nutriente para as plantas. Sandini et al. (2011) observaram redução na produtividade da cultura do milho quando cultivado em sucessão à forrageiras de inverno que não receberam adubação nitrogenada, e também atribuíram o resultado à ocorrência de imobilização microbiana devido ao alto aporte de resíduos culturais de alta relação C:N.

Já a maior produtividade obtida nos usos do solo com pastejo, revela que não houve competição entre as plantas de milho e os microrganismos do solo pelo N disponível no solo e aplicado via adubações.

Conclusões

A altura de 20 cm de corte é a mais recomendada para a implantação de um sistema de integração lavoura-pecuária.

Literatura Citada

AGUINAGA, A. A. Q.; CARVALHO, P. C. F.; ANGHINONI, I.; PILAU, A.; AGUINAGA, A. J. Q.; GIANLUPPI, G. D. F. Componentes morfológicos e produção de forragem de pastagem de aveia e azevém manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v. 37, n. 9, p. 1523-1530, 2008.

BALBINOT JR., A. A.; VEIGA, M.; MORAES, A. PELISSARI, A.; MAFRA, A.; DELA PICOLLA, C. Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n.10, pp. 1357-1363, 2011.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J.; CARVALHO, P. C. F. Desempenho da cultura do feijão após diferentes formas de uso do solo no inverno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n.8, pp. 2340-2346, 2009.

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa - MG, v. 24, p.905-915, 2000.

BRUM, A. L.; LEMES, C. da L.; SILVA, C. V. K. da; MULLER, P. K. A competitividade do trigo brasileiro diante da concorrência argentina. O comércio internacional e a competitividade pelo custo de produção. **Revista Galega de Economía**, Santiago de Compostela, v.14, p.1•15, 2005.

CANCELLIER, L. L.; AFFÉRRRI, F. S.; CARVALHO, E. V.; DOTTO, M. A.; LEÃO, F. F. Eficiência no uso de nitrogênio e correlação fenotípica em populações tropicais de milho no Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.1, p. 139-148, 2011.

CASSOL, L. C.; PIVA, J. T.; SOARES, A. B.; ASSMANN, A. L. Produtividade e composição estrutural de aveia e azevém submetidos a épocas de corte e adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa - MG, v. 58, n.4, pp. 438-443, 2011.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFSRS/SC. **Manual de recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. Ed. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2004. 394p.

HUTCHISON, C. M. W.; WALWORTH, J. L. Evaluating the effects of gross nitrogen mineralization, immobilization, and nitrification on nitrogen fertilizer availability in soil experimentally contaminated with diesel. **Biodegradation**, Tucson, v. 18, n.2 p. 133-144, 2007.

MELLO, L. M. M. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de Forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.121-129, 2004.

MONDARDO, D.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; ZOZ, T.; MESQUITA, E. E. Produção e composição químico-bromatológica da aveia preta fertilizada com doses crescentes de dejetos líquido suíno. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 509-517, 2011.

NICOLOSO, R. S.; LANZANOVA, M. E.; LOVATO, T. Manejo das pastagens de inverno e potencial produtivo de sistemas de integração lavoura•pecuária no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.1799-1805, 2006.

PIN, E. A.; SOARES, A. B.; POSSENTI, J. C.; FERRAZZA, J. M. Forage production dynamics of winter annual grasses sown on different dates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa - MG, v.40, n.3, pp. 509-517, 2011.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. Como a planta de milho se desenvolve. **Informações agronômicas**, n.103, p.1-11, 2003.

SANDINI, I. E.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; NEUMANN, M.; FALBO, M. K.; NOVAKOWISKI, J. H. Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.8, p.1315-1322, 2011.