

Efeito residual da cama de aviário e níveis de nitrogênio na produtividade de matéria seca de aveia preta¹

1ºIdianara Fernanda Pizzatto², 2ºCleiton Rezzadori³, 3ºViviann Einsfeld⁴, 4ºLaércio Ricardo Sartor⁵, 5º Paulo Adami⁵

¹Parte de mestrado de Idianara Fernanda Pizzatto

²Engenheira Ambiental Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia– Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná Brasil. Bolsista CNPq/Capes e-mail: idianara_pizzatto@hotmail.com

³Acadêmico do Curso de Agronomia- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná Brasil. e-mail: cleiton_rezzadori@hotmail.com

⁴Acadêmica do Curso de Agronomia- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, e-mail: einsfeld.viviann@gmail.com

⁵Professor Doutor em Agronomia-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, e-mail: laerciosartor@utfpr.edu.br; pauloadami@utfpr.edu.br

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual de doses de cama de aviário e de adubação nitrogenada aplicadas na cultura antecedente (milho), sobre a produção de matéria seca da aveia preta. Foram utilizados dois tratamentos: aplicação de diferentes doses de cama de frango, sendo: 0; 6; 12; 18 t ha⁻¹ e a aplicação de 6 t ha⁻¹ de cama de aviário combinada com as doses de 0, 75, 150 e 225 kg N ha⁻¹ aplicadas em cobertura no milho. Uma testemunha foi implantada correspondendo a 100 kg ha⁻¹ P₂O₅; 100 kg ha⁻¹ K₂O e 200 kg ha⁻¹ N. Os níveis de cama de aviário apresentaram efeito residual sobre a aveia preta, que apresentou aumento linear com o aumento dos níveis de cama. A produtividade de MS de aveia no tratamento sem cama foi de 2396 kg ha⁻¹, com acréscimo médio de 7,59 kg ha⁻¹ de matéria seca a cada tonelada de cama de aviário adicionada por hectare. A aplicação de adubo mineral não apresentou efeito residual na produção de matéria seca da aveia preta. Observou-se que sem a aplicação da adubação nitrogenada obtemos uma produção média de 4793 kg ha⁻¹ de matéria seca por hectare. Estes resultados devem-se ao fato de que em apenas uma aplicação, pode ter favorecido as perdas por volatilização, lixiviação e desnitrificação.

Palavras-chave: Adubação orgânica, cobertura verde, sistemas integrados

Introdução

A integração lavoura-pecuária (ILP) aparece como uma das estratégias mais promissoras, para desenvolver sistemas de produção menos intensivos no uso de insumos e, por sua vez, mais sustentáveis no tempo (SANDINI et al. 2011).

Atualmente na região sul do Brasil a diminuição do cultivo de trigo passou a aumentar o interesse por parte dos agricultores pelas culturas de cobertura de solo destacando-se entre as gramíneas a aveia preta (*Avena strigosa* Schieb.) (HEINRICHS et al. 2001).

O sistema plantio direto tem se destacado como uma das estratégias mais eficientes para melhorar a sustentabilidade da agricultura em regiões tropicais e subtropicais, contribuindo para minimizar perdas de solo e de nutrientes (CAIRES et al. 2006).

Segundo Menezes et al. (2009) um dos requisitos para o sucesso do plantio direto é a cobertura do solo. Tal cobertura evita a ação do impacto da gota da chuva, propicia o controle de plantas daninhas e acúmulo de matéria orgânica no solo que, conjuntamente, melhoram as características químicas, físicas e físico-hídricas. A camada de palha sobre o solo é essencial para o sucesso do Sistema de Plantio Direto (SPD). A palhada cria um ambiente favorável às condições físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo para o controle de plantas daninhas, estabilização da produção e recuperação ou manutenção da qualidade do solo. Uma das dificuldades encontradas pelos agricultores é a produção de palha para cobrir o solo e permanença coberto durante o ano todo (cerca de 5 t. ha⁻¹). Além da quantidade de palha, a persistência do resíduo é outro fator muito importante a qual está relacionada com a relação C/N.

De acordo com Bevilaqua et al. (2001) a cultura geralmente antecede as lavouras de soja e milho, sendo utilizada como cobertura do solo ou pastoreio, tendo participação importante nos sistemas de produção que envolvem a produção de leite e carne. Entretanto, o uso de apenas uma espécie para a cobertura de uma vasta área, pode representar um risco para a sustentabilidade do sistema, no caso de ocorrência de frustração de safra dessa espécie. Para o autor esta espécie é pouco exigente em fertilidade, com boa adaptação em diferentes regiões do PR, RS e SC. Possui alta capacidade de afilhamento e sementes menores que as outras espécies, diminuindo consideravelmente os custos de implantação da lavoura. Apresenta elevada resistência à seca e alta produção de matéria seca em solos com baixa fertilidade, podendo ser recomendada para cultivo em solos pobres.

A aveia preta pode ser importante reserva de nutrientes às culturas de verão e ao mesmo tempo manter o solo coberto até o estabelecimento da cultura sucessora (CRUSCIOL et al. 2008).

Para Amado et al. (2003) o processo de decomposição dos resíduos da aveia é responsável pela liberação da maior parte dos nutrientes acumulados na sua fitomassa. Fatores bióticos e abióticos governam o processo de decomposição e, conseqüentemente, a liberação dos nutrientes. Assim a relação C/N dos resíduos presentes no solo é extremamente importante no processo de decomposição e imobilização ou mineralização de N.

O nitrogênio é considerado um dos elementos essenciais para o desenvolvimento e crescimento das plantas, sendo que este recebe grande destaque em virtude do seu valor comercial ser consideravelmente alto e por ser exigido em maiores quantidades pela maioria das plantas quando comparada a outros elementos, isso se dá principalmente para a cultura do milho (CRUZ et al. 2008).

Na planta, o N estimula o crescimento e a atividade radicular, com reflexos positivos na absorção de outros nutrientes e na quantidade de massa seca produzida. É o responsável

por grande parte do gasto com as adubações, além de ser um dos elementos que mais contribui para a contaminação ambiental através de lençóis freáticos, tornando-se necessário o estudo de modelos agrícolas que reduzam o custo de produção, tornando-os mais eficientes dos pontos de vista econômicos ou ambientais (SILVEIRA et al. 2012).

De acordo com Alvim & Coser (2000) a produção de matéria seca da aveia varia de acordo com a região e o cultivar utilizado, verificando quais variedades se adaptam melhor à determinada região, proporcionando assim maior rendimento matéria seca.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito residual de doses de cama de aviário e de adubação nitrogenada aplicadas na cultura antecedente (milho), sobre a produção de matéria seca da aveia preta.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos. O clima da região é subtropical úmido Cfa segundo a classificação de Koppen, com temperatura média anual de 22°C nos meses mais quentes e inferiores a 25°C nos meses mais frio, com índice pluviométrico médio de 2,100 mm por ano (ALVARES et al. 2013). Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se a aveia preta IAPAR 61 na quantidade de 70 kg ha⁻¹ com espaçamento de 0,17 m. A semeadura foi realizada em abril de 2015.

O delineamento experimental foi em blocos completamente ao acaso com parcela subdivididas, o tamanho das parcelas é de 7 x 7 m, totalizando 49 m², com três repetições cada. A semeadura da aveia ocorreu no mês de abril, sob o efeito residual da adubação aplicada na cultura de verão antecedente como forma de avaliar o desenvolvimento da gramínea no período de inverno. Para a produção da cultura antecedente (milho) foi utilizado dois tratamentos: o primeiro com aplicação de diferentes doses de cama de aviário, sendo: 0; 6; 12; 18 t ha⁻¹, o segundo tratamento aplicação de adubação de cobertura de 6 t ha⁻¹ de cama de aviário nas parcelas, buscando uma combinação com doses 0, 75, 150 e 225 kg ha⁻¹ de nitrogênio aplicadas em cobertura na cultura. Uma testemunha foi implantada correspondendo a 100 kg ha⁻¹ P₂O₅; 100 kg ha⁻¹ K₂O e 200 kg ha⁻¹ N, sendo a adubação mineral recomendada para a cultura do milho a fim de comparação com a adubação de cama aviária juntamente com a nitrogenada.

Os cortes da forragem foram efetuados no mês de agosto, retirando uma amostra de 1 m² por parcela. As amostras colhidas foram pesadas e secas em estufa a 60 a 65°C, por aproximadamente 72 horas para a obtenção do rendimento de matéria seca.

Os resultados foram submetidos a análises de variância pelo teste F a um nível de significância de 5% de probabilidade, as médias de efeito quantitativo realizando análises de regressão polinomial.

Resultados e Discussão

Pode-se observar que houve efeito residual dos níveis de cama de aviário aplicados na cultura do milho sobre a produção de massa seca da aveia preta cultivada em sequencia. A produção de matéria seca da aveia preta, por hectare, apresentou uma equação quadrática em relação à quantidade de cama de aviário aplicado no milho.

Observa-se que a produtividade de matéria seca da aveia no tratamento sem a utilização cama de aviário foi de 2396 kg ha⁻¹, provocando um aumento de 7,59 kg ha⁻¹ de matéria seca a cada tonelada de cama de aviário adicionada por hectare (Figura 1).

Em trabalhos realizados por Beraldo et al. (1997) na região de Maringá-PR, a produção de matéria seca da aveia-preta variou entre 2385 a 3136 kg MS/ha. Resultados semelhantes foi encontrado por Cecato et al. (1998) que obteve variações de 2466 a 5366 kg MS/ha.

Estes resultados estão relacionados com a quantidade de nutrientes fornecidos ao solo presentes na cama de aviário como N, P e K. Para Santos et al. (2014) a mineralização desses nutrientes os torna disponíveis para as plantas, e ao serem absorvidos contribuem para o aumento no desenvolvimento das plantas com consequente maior produção de massa seca.

De acordo com Silva et. (2004) a utilização de cama de aviário proporciona maior o aumento de nutrientes ao solo por um período maior de tempo, melhorando a eficiência de absorção de nutrientes por parte das plantas, equilibrando assim os processos de imobilização e mineralização.

A utilização da adubação orgânica apresenta um maior efeito residual no solo quando comparado com a adubação nitrogenada, pois a liberação de nutrientes ao solo ocorre de forma gradativa com o passar do tempo sendo fornecido para as culturas sucessoras, através do processo de decomposição mais lento. Efeitos crescentes de doses de adubos orgânicos sobre a produção da matéria seca também foram observados por Santos et al. (2001).

Através dos resultados obtidos podemos neste trabalho podemos concluir que há efeito residual da cama de aviário aplicada no milho, sobre a cultura da aveia em sucessão no inverno. A utilização da adubação orgânica torna-se uma alternativa para os agricultores na redução de custos na agricultura, implantando modelos de produção mais sustentáveis.

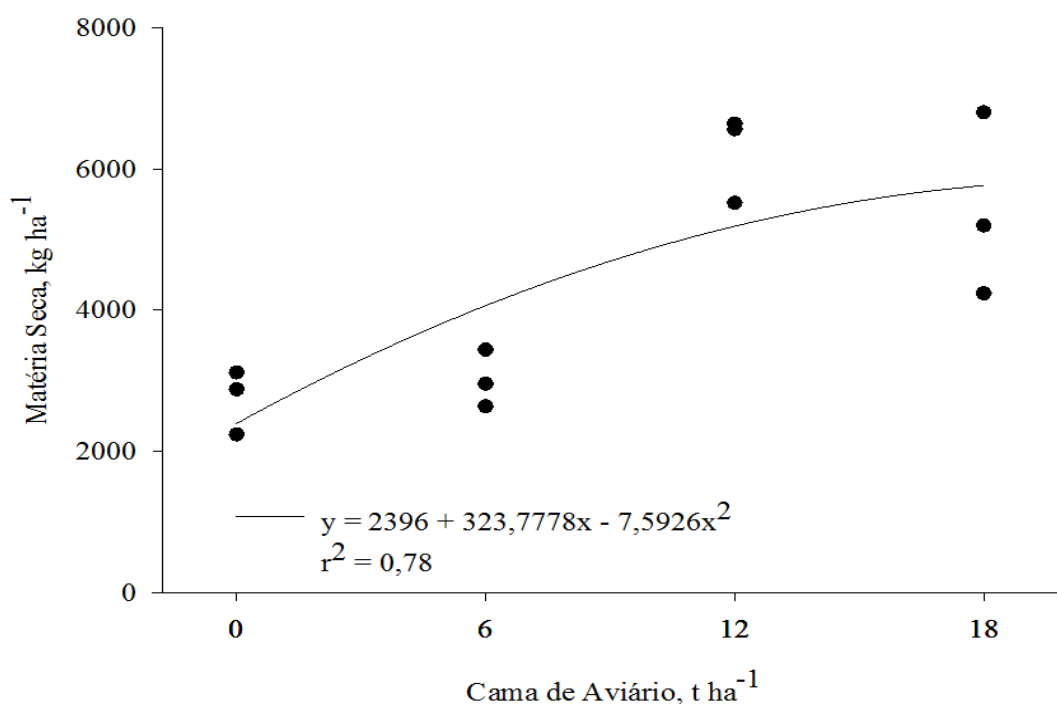


Figura 1 Produção de matéria seca de Aveia Preta cv. IAPAR 61 sob efeito residual de crescentes doses de cama de aviário aplicadas na cultura antecedente (milho). UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2015.

Os dados obtidos de rendimento de matéria seca, em resposta ao N aplicado na cultura antecessora evidenciou a baixa eficiência da adubação nitrogenada (Figura 2). As quantidades de nitrogênio residual presente no solo não foram suficientes para satisfazer a necessidade da aveia cultivada em sucessão na mesma área. Isto pode ter dificultado o aproveitamento do nitrogênio pela planta. Estes resultados podem estar relacionados ao fato de apenas uma única aplicação pode ter favorecido as perdas por volatilização.

Para Sangoi et al. (2003) isto provavelmente ocorreu devido à grande lixiviação verificada nesse solo, estimulada pela baixa CTC. Assim, a maior parte do N permaneceu na solução do solo, sendo carregada pelos fluxos de água. Além disso, a menor capacidade de armazenamento de água deste solo, em relação ao argiloso, deve ter contribuído para exaurir o N adicionado. O autor salienta que além da textura, o conteúdo de matéria orgânica também pode interferir na lixiviação de nitrato, em função da maior disponibilidade de nitrogênio decorrente da decomposição da matéria orgânica, principalmente quando a área não está sendo cultivada.

A produção de matéria seca da aveia nas parcelas de milho que receberam de 6 t ha⁻¹ de cama de aviário combinada com diferentes doses de adubação nitrogenada apresentou diminuição a medida que aumentamos o nível de nitrogênio aplicado, observa-se uma produção média de 4793,33 kg ha⁻¹ de matéria seca (Figura 2).

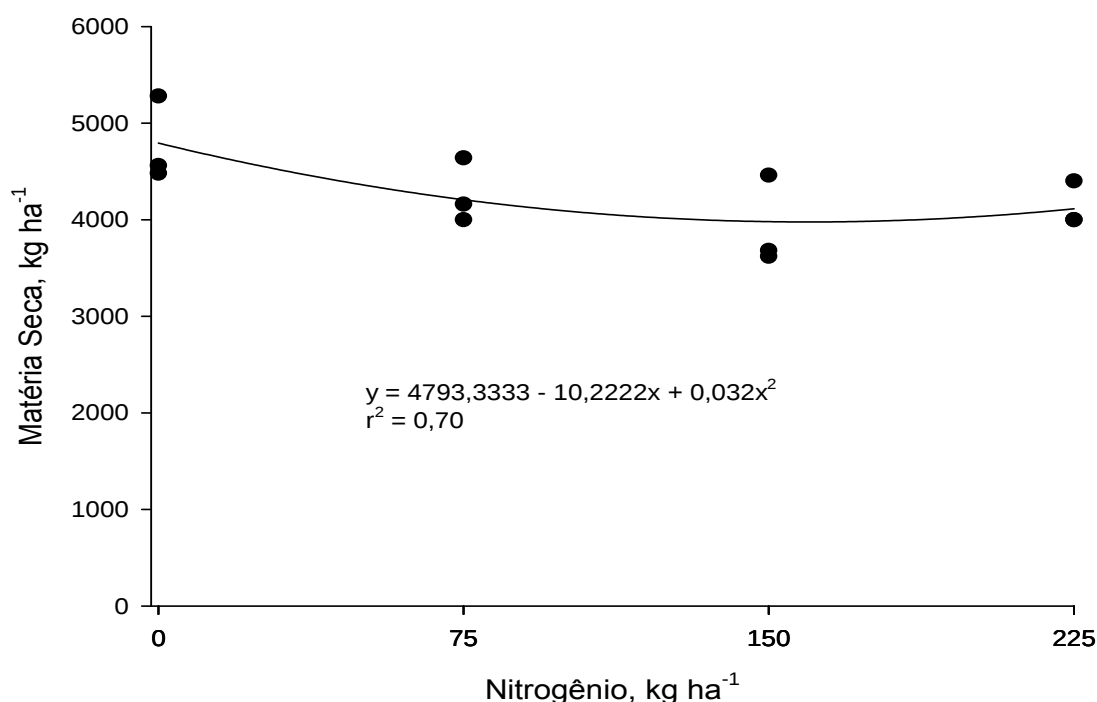


Figura 2 Produção de matéria seca de Aveia Preta cv. IAPAR 61 sob efeito residual de 6 t ha⁻¹ de cama de aviário + crescentes doses de nitrogênio aplicados na cultura antecedente (milho). UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2015.

A implantação do sistema integração lavoura-pecuária contribui de forma significativa na diminuição do uso de fertilizante nitrogenado, proporcionando desta forma o uso eficiente

dos recursos disponíveis com a intensificação do uso da terra, desenvolvendo-se um sistema de produção baseado em um conceito de agricultura sustentável (NOVAKOWISKI et al . 2011).

Conclusões

A adubação com cama de aviário no milho propicia efeito residual e aumento do acúmulo de matéria seca na aveia, cultivada sequencialmente. O adubo mineral não proporciona efeito residual sobre a produção de aveia preta no período de inverno.

Literatura citada

- AMADO, T. J. C.; SANTI, A.; ACOSTA, J. A. A. Adubação Nitrogenada Na Aveia Preta. Influência Na Decomposição De Resíduos , Liberação De Nitrogênio E Rendimento De Milho Sob Sistema Plantio Direto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 3, p. 1085–1096, 2003.
- ALVARES, C.A.; et al., Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, p. 711-728, 2013.
- ALVARENGA, R.C.; et al., A cultura do milho na integração lavoura-pecuária. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14p. (Circular Técnica n.80).
- ALVIM, M.J.; COSER, A C. Aveia e Azevém anual: Recursos Forrageiros para a época seca. In: Pastagens para Gado de Leite em regiões de influência da Mata Atlântica. Coronel Pacheco: EMBRAPA. p. 83-107, 2000.
- BERALDO, J.A. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: SBZ, v.2. 1997. p. 77-79.
- BEVILAQUA, G. A. P. et al. Avaliação E Seleção De Genótipos De Aveia De Cobertura De Solo Para O Sul Do Brasil. v. 1, p. 163–169, 2001.
- CAIRES, E. F. et al. Surface lime application and black oat cover preceding corn and soybean crops under no-till system. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 30, n. 1, p. 87–98, 2006.
- CECATO, U. et al. Avaliação de cultivares e linhagens de aveia preta (*Avena strigosa*). In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE AVEIA, 18, 1998b, Londrina, Anais... Londrina: CBPA, 1998. p. 427-428.
- CRUSCIOL, C. A. C. et al. Taxas de decomposição e de liberação de macronutrientes da palhada de aveia preta em plantio direto. Bragantia, v. 67, n. 2, p. 481–489, 2008.
- CRUZ, S. C. S. et al. Parcelamento da adubação nitrogenada na cultura do milho irrigado em sistema plantio direto Split application of nitrogen in irrigated corn crop under no-tillage system. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, n. 14, p. 370–375, 2008.
- HEINRICHS, R. . et al. Cultivo Consorciado De Aveia E Ervilhaca : Relação C / N Da Fitomassa E Produtividade Do Milho Em Sucessão. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 25, n. 1, p. 331–340, 2001.
- MENEZES, L. A. S. et al. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. Bioscience Journal, v. 25, n. 1, p. 7–12, 2009.
- NOVAKOWISKI, J. H. et al. Efeito residual da adubação nitrogenada e inoculação de *Azospirillum brasilense* na cultura do milho. Semina: Ciências Agrárias, v. 32, p. 1687 – 1698, 2011.
- SANTOS, L. B. DOS et al. Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia/milho. Bioscience Journal, v. 30, n. 3 SUPPL. 1, p. 272–281, 2014.

SANDINI, I.E.; et al., Efeito residual do nitrogênio na cultura do milho no sistema de produção integração lavoura-pecuária. *Ciência Rural*, Santa Maria, Online,2011.

SILVEIRA, E. R. et al. Intensidade de pastejo e adubação nitrogenada na massa seca de aveia e produtividade do milho na integração lavoura- pecuária. *Semina:Ciencias Agrarias*, v. 33, n. 4, p. 1323–1332, 2012.

SILVA, A.A. da .;et al., 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, jul-ago, 2007.

SILVA, J. LIMA, S. P. S.; OLIVEIRA, M.; SILVA. K. M. B. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 326-331, mar./abr., 2004.

SANGOI, L. et al. Lixiviação de nitrogênio afetada pela forma de aplicação da uréia e manejo dos restos culturais de aveia em dois solos com texturas contrastantes. *Ciência Rural*, v. 33, n. 1, p. 65–70, 2003.

SANTOS, R. H. S.; et al., Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, nov. 2001.