

Adubação orgânica com cama de frango e esterco de suínos no cultivo da aveia preta

Patrik Roberto Knor¹, Augustinho Borsoi²

¹ Colegiado de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.
*patrik-knor1@hotmail.com.

Resumo: Devido a sua grande produção de proteína animal, como frango e suínos, o Brasil produz também grandes quantidades de resíduos orgânicos provenientes dessas cadeias produtivas. A adubação orgânica vem sendo muito utilizada em substituição a adubação mineral. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção da aveia preta em resposta à aplicação de diferentes adubações, minerais e orgânicas com cama de frango e dejetos da suinocultura. O experimento foi realizado em Corbélia-PR, de abril a agosto de 2018. O delineamento estatístico foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Serão avaliados T1: adubação química NPK 10-15-15 (400 kg ha⁻¹), T2: adubação orgânica com cama de frango (7 ton ha⁻¹), T3: adubação orgânica com dejetos de suíno (7 ton ha⁻¹), T4: adubação orgânica com cama de frango (14 ton ha⁻¹) e T5: adubação orgânica com dejetos de suíno (14 ton ha⁻¹). As variáveis analisadas foram: perfilhamento e diâmetro das plantas e massa de mil grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar. Não houve efeito significativo a 5% de probabilidade entre os tratamentos e os parâmetros diâmetro do coleto, número de perfilhos e massa seca. Contudo, houve efeito significativo entre as formas de adubação e o peso de mil grãos. Os tratamentos T1, T4 e T5 foram estatisticamente iguais e diferentes (p<0,05) de T2 e T3. Portanto, a adubação orgânica possui potencial para substituir ou complementar a adubação mineral de aveia preta.

Palavras-chave: Fertilidade do solo; *Avena strigosa*; dejetos animais.

Organic fertilizer and nitrogen in black oat cultivation

Abstract: Due to its large production of animal protein, such as chicken and pork, Brazil also produces large quantities of organic waste from these production chains. Organic fertilization has been widely used as a substitute for mineral fertilization. The objective of this work was to evaluate the production of black oats in response to the application of different fertilizations, minerals and organic with litter of chicken and swine manure. The experiment was carried out in Corbélia-PR, from April to August, 2018. The statistical design was a randomized block with five treatments and four replications. The following variables were evaluated: T1: chemical fertilization NPK 10-15-15 (400 kg ha⁻¹), T2: organic fertilization with chicken litter (7 ton ha⁻¹), T3: organic fertilization with swine manure, T4: organic fertilization with chicken litter (14 ton ha⁻¹) and T5: organic fertilization with swine manure (14 ton ha⁻¹). The analyzed variables were: tillering and diameter of the plants and mass of a thousand grains. The data were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% probability, using the Sisvar program. There was no significant effect at 5% probability between the treatments and the parameters of collection diameter and number of tillers. However, there was a significant effect between the fertilization forms and the weight of a thousand grains. The treatments T1, T4 and T5 were statistically the same and different (p <0.05) of T2 and T3. Therefore, organic fertilization has the potential to replace or supplement the mineral fertilization of black oats.

Key words: Soil Fertility; *Avena strigosa*; animal waste.

Introdução

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de suínos (3,7 milhões de toneladas) e o segundo maior produtor mundial de frangos (12,9 milhões de toneladas) (ABPA, 2016). Na região oeste do estado do Paraná, a suinocultura e a avicultura são atividades agroindustriais típicas.

Realizadas em propriedades rurais intrínseca a produção intensiva dessas atividades, há quantidades significativas de resíduos como os dejetos dos suínos e a cama de frango. A utilização desses materiais orgânicos apresenta-se como uma alternativa capaz de reduzir quantidades significativas de fertilizantes minerais empregados em culturas agrícolas. Diversas culturas podem ser adubadas com este tipo de material, inclusive a aveia preta (LÉIS *et al.*, 2009).

A aveia preta (*Avena strigosa* S.) pertence à família Poacea e, com origem na Europa, proporciona características como o crescimento cespitoso com enraizamento fasciculado, ciclo anual, adapta-se a climas com temperaturas amenas a baixas, pode ser utilizada em pastagens, produção de grãos, fenação e como cobertura de solo (CARVALHO e STRACK, 2014).

A mesma é utilizada mais como cobertura de solo após o cultivo da soja, antecedendo a próxima cultura de estação quente. Na região Sul do Brasil, pode ser utilizado, ainda, para alimentação de animais, no período de outono e inverno-primavera (FEDERIZZI *et al.*, 2014).

Essa suplementação nutricional pode se dar por vias minerais ou orgânicas. Entretanto, a aplicação de resíduos orgânicos no solo é uma das formas de repor os elementos extraídos pelas culturas, complementando ou substituindo os fertilizantes minerais recomendados nos programas de adubação (ARRUDA *et al.*, 2010).

A cama de frango possui grandes teores de material orgânico e é rica em nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio. De acordo com Passos *et al.* (2014), a cama de frango possui cerca de 850 g kg⁻¹ de material orgânico, 44 g kg⁻¹ de nitrogênio total, 8,5 g kg⁻¹ de fósforo total e 37 g kg⁻¹ de potássio. Assim como a cama de frango, os dejetos líquidos de suínos podem ser utilizados para fornecer macronutrientes para as forrageiras, desde que com aplicação controlada (SILVA *et al.*, 2015).

Experimentos reportam os efeitos do uso de dejetos de suínos e da cama de frango, demonstrando diversas vantagens. Scherer *et al.* (2010) avaliaram o efeito do uso prolongado de dejetos de suínos como fertilizante sobre os atributos químicos do solo, em áreas com culturas anuais sob plantio direto, concluíram que a utilização continuada de dejetos de suínos como fertilizante em áreas com culturas anuais

proporciona maior acúmulo de nutrientes (P, K, Cu e Zn) na camada superficial do solo do que a adubação mineral.

Prado (2016) avaliando a produção de pasto de aveia preta em estratos forrageiros, submetidos a diferentes doses de nitrogênio e alturas de pós-pastejo em uma área em sistema de integração lavoura-pecuária, no município de Curitiba, SC, concluiu que a aveia preta, responde bem à adubação nitrogenada superiores a 75 kg ha⁻¹.

Um dos desafios da agricultura moderna consiste em aumentar a produtividade e, concomitantemente, reduzir os custos da produção. Segundo Seidel *et al.* (2010), aproximadamente 40% dos custos arcados na produção agrícola, correspondem ao uso de fertilizantes químicos convencionais.

Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a produção da aveia preta em resposta à aplicação de diferentes adubações, minerais e orgânicas.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado em propriedade rural, localizada na cidade de Corbélia – PR, no distrito de Ouro Verde do Piquiri, com latitude 25°07'32.61' S e longitude 53°01'73.35'' O e altitude de 726 m, o solo do local é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico e o clima regional classificado como subtropical úmido (Mesotérmico), com média anual de temperatura entorno de 18° C e 1797 mm de precipitação pluviométrica. A área vem sendo manejada com a cultura da soja no verão e milho safrinha no inverno.

No início do experimento avaliaram-se os atributos químicos do solo, apresentando as seguintes características: MO = 48,59 g dm³; P = 14,18 mg dm³; K = 0,83 cmolc dm³; Ca = 6,92 cmolc dm³; Mg = 2,27 cmolc dm³; Al = 0 cmolc dm³; H+Al = 5,76 cmolc dm³; CTC pH 7 = 15,78 cmolc dm³; V = 63,50%.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, sendo T₁: adubação química com NPK 10-15-15 (400 kg ha⁻¹), T₂: adubação orgânica com cama de frango (7 ton ha⁻¹), T₃: adubação orgânica com dejetos de suíno (7 ton ha⁻¹), T₄: adubação orgânica com cama de frango (14 ton ha⁻¹) e T₅: adubação orgânica com dejetos de suíno (14 ton ha⁻¹), com quatro repetições.

As parcelas tiveram 5 metros de comprimento e 3 metros de largura, com 15 metros quadrados cada, com espaçamento de 17 cm entre linhas, totalizando vinte parcelas com área total de 300 m².

A aveia foi implantada na área no dia 22 de abril de 2018, utilizando a cultivar Embrapa 139. Para avaliar o experimento, foi aplicado o adubo a lanço nas doses para cada tratamento e posteriormente o plantio da aveia. O esterco de frango foi coletado de uma pilha que estava armazenado na lavoura cerca de 3 meses e com a totalidade de 7 lotes. Já o esterco de suíno, foi coletado de um produtor particular.

Foram avaliados o perfilhamento, diâmetro de colmos, produção de massa seca da parte área e massa de mil grãos. O número de perfilhos foi avaliado com o quadrado de 0,25 m² lançado ao acaso em cada parcela. O diâmetro foi avaliado com auxílio de paquímetro digital também em 10 plantas de cada parcela e a massa de mil grãos foi feito com uma balança de precisão.

Para determinar massa seca de plantas foi utilizado um quadrado de metálico com área conhecida (0,25 m²) lançado aleatoriamente em cada parcela, cortando todas as plantas e embalando em sacos de papel. Após colhidas, as plantas foram levados para secar em estufa de circulação forçada do ar em temperatura de 60 °C por 72 h e posteriormente pesadas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados observados para diâmetro do colmo, número de perfilhos, massa seca e massa de mil grãos, quando as plantas foram submetidas às diferentes adubações.

Tabela 1. Diâmetro do coleto, número de perfilhos, massa seca e peso de mil grãos, dos tratamentos avaliados.

Tratamentos	Diâmetro do colmo (mm)	Número de perfilhos (un)	Massa seca (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)
T ₁ -NPK	0,65a	63,75a	1245,0a	20,75a
T ₂ -CF 7 T	0,60a	60,75a	1177,5a	18,00b
T ₃ -ES 7 T	0,65a	62,00a	1215,0a	17,50b
T ₄ -C F 14 T	0,64a	63,00a	1192,5a	19,00ab
T ₅ -ES 14 T	0,66a	63,00a	1282,5a	19,50ab
CV (%)	4,80	2,47	4,97	5,14

Cv: coeficiente de variação. T₁: adubação química com NPK 10-15-15 (400 kg ha⁻¹), T₂: adubação orgânica com cama de frango (7 ton ha⁻¹), T₃: adubação orgânica com dejetos de suíno (7 ton ha⁻¹), T₄:

adubação orgânica com cama de frango (14 ton ha⁻¹) e T₅: adubação orgânica com dejetos de suíno (14 ton ha⁻¹), com quatro repetições.

A diferença não foi significativa estatisticamente entre os tratamentos, devido ao solo estar em boas condições químicas e físicas, com alta fertilidade. E os adubos orgânicos não foram tratados, sendo assim leva mais tempo para disponibilizar os nutrientes para as plantas.

Não houve efeito significativo a 5% de probabilidade entre os tratamentos e os parâmetros diâmetro do colmo, número de perfilhos e massa seca, ou seja, independentemente do tratamento, as plantas apresentaram características similares para esses três parâmetros. Desta forma, o teste de comparação múltipla de médias não foi aplicado para as variáveis mencionadas anteriormente.

Contudo, houve efeito significativo entre as formas de adubação e o peso de mil grãos. Os tratamentos T₁: adubação química NPK 10-15-15 (400 kg ha⁻¹) T₄: adubação orgânica com cama de frango (14 ton ha⁻¹) e T₅: adubação orgânica com dejetos de suíno (14 ton ha⁻¹) foram estatisticamente iguais e diferentes ($p < 0,05$) de T₂: adubação orgânica com cama de frango (7 ton ha⁻¹) e T₃: adubação orgânica com dejetos de suíno (7 ton ha⁻¹). Isso significa que a adubação orgânica, quer seja com cama de frango ou dejetos de suinocultura, possui potencial para ser utilizada em substituição ou complementação à adubação mineral convencional sem prejuízos na gravimetria dos grãos de aveia preta.

Isso pode ser explicado pelo fato de ambas às fontes de adubação orgânica possuírem elevados teores de nutrientes, sobretudo nitrogênio, fósforo e potássio (SCHERER *et al.*, 2010; PASSOS *et al.*, 2014). Além disso, a utilização de adubos orgânicos no solo tem a vantagem de inserir matéria orgânica no sistema, o que não ocorre com a adubação mineral convencional. Segundo Pereira *et al.*, (2013), a adubação orgânica proporciona melhorias na estrutura do solo, cuja qual pode ser considerada como a chave para a sua fertilidade. Além disso, auxilia na formação de grumos, mantém a umidade, a população microbiana, a temperatura equilibrada, e diminui gastos desnecessários de energia pela planta sob altas temperaturas.

Além de ser fonte de nutrientes, a matéria orgânica apresenta cargas superficiais que corroboram para o aumento da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo e, devido a sua alta reatividade, regula a disponibilidade de diversos macro e micronutrientes, principalmente (ZANDONADI *et al.*, 2014).

A disponibilidade dos nutrientes contidos nessas fontes residuais orgânicas ocorre gradativamente ao longo do tempo, conforme a mineralização acontece. Müller (2012) estudou formas de adubação orgânica no cultivo de bananeiras e relatou que de 60 a 80% do nitrogênio presente no início da decomposição da cama de aviário encontrar-se em formas orgânicas (proteína, aminoácidos e ácido úrico), em função das dejeções dos animais e à ração desperdiçada dos comedouros. Essas moléculas indisponíveis ao sistema radicular são degradadas e convertidas por microrganismos em amônia (NH_3) e amônio (NH_4^+), sendo este último absorvível pelo sistema radicular (fonte de nitrogênio). Além disso, o consumo de prótons H^+ que ocorre nessa degradação contribui para a elevação do pH do solo.

É importante salientar que a aplicação direta de resíduos orgânicos sobre o solo pode desencadear danos as plantas e ao ambiente, dentre eles, destaca-se o aumento de temperatura do solo, queima de raízes, proliferação de agentes biológicos nocivos as culturas, proliferação de moscas, contaminação química e microbiológica da água, entre outros males ao meio ambiente. Por essas razões, é de extrema importância que esses materiais passem por processos biológicos de estabilização antes de serem aplicados no solo. Para a cama de frango, a compostagem é indicada, e para os resíduos de suinocultura, a digestão anaeróbia (LIMA *et al.*, 2015).

Marques *et al.* (2016) estudaram a aplicação de dejetos de gado de leite como alternativa para a adubação do consórcio aveia preta e azevém e seus efeitos na produção e qualidade bromatológica da forragem. Os autores relataram que a produção de forragem e os teores de proteína bruta foram estatisticamente iguais entre a adubação orgânica e mineral.

Conclusão

Conclui-se que a adubação orgânica possui potencial para substituir ou complementar a adubação mineral de aveia preta, visto que doses de 400 kg ha^{-1} de NPK 10-15-15, 14 ton ha^{-1} de adubação orgânica com cama de frango e adubação orgânica com dejetos de suíno foram estatisticamente iguais em massa de mil grãos de aveia preta. E mais estudos devem ser feitos na qualidade do grão.

Referências

ABPA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual de 2017**. Associação Brasileira de Proteína Animal, São Paulo, 2016.

214 ARRUDA, C. A. O.; ALVES, M. V.; MAFRA, Á. L.; CASSOL, P. C.;
 215 ALBUQUERQUE, J. A.; SANTOS, J. C. P. Aplicação de dejetos suíno e estrutura de um
 216 Latossolo vermelho sob semeadura direta. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n.
 217 4, p. 804-809, 2010.

218
 219 CARVALHO, I. Q. de; STRACK, M. Aveias forrageiras e de cobertura. In:
 220 LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. de. **Indicações técnicas para a cultura da**
 221 **aveia**: XXXIV Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Fundação ABC.
 222 Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014.

223
 224 FEDERIZZI, L. C.; ALMEIDA, J. L. DE; MORI, C. D.; LÂNGARO, N. C.;
 225 PACHECO, M. T. Importância da cultura da aveia. In: LÂNGARO, N. C.;
 226 CARVALHO, I. Q. de. **Indicações técnicas para a cultura da aveia**: XXXIV Reunião
 227 da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia. Fundação ABC. Passo Fundo: Editora da
 228 Universidade de Passo Fundo, 2014.

229
 230 FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons.
 231 **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, 2014.

232
 233 LÉIS, C. M. de; COUTO, R. da R.; DORTZBACH, D.; COMIN, J. J.; SARTOR,
 234 L. Resmini. Rendimento de Milho Adubado com Dejetos de Suínos em Sistema de
 235 Plantio Direto sem o Uso de Agrotóxicos. **Revista Brasileira De Agroecologia**, v. 4 n.
 236 2, p. 3814- 3817, 2009.

237
 238 LIMA, B. V; CAETANO, B. S.; SOUZA, G. G.; SOUZA, C. S. S. A adubação orgânica
 239 e a sua relação com a agricultura e o meio ambiente. In: **V Encontro Científico e**
 240 **Simpósio de Educação Unisalesiano**, São Paulo, 2015.

241
 242 MARQUES, A. C. R.; RIGODANZO, E. L.; MISSÍO, M.; BASSO, L. J.; KROLOW, R. H.
 243 Dejetos de leiteira como alternativa para a adubação do consórcio aveia preta e azevém e seu efeito
 244 na produção e qualidade bromatológica da forragem. **Revista Brasileira de**
 245 **Agroecologia**, v. 11, n. 3, p. 188-195, 2016.

246
 247 MÜLLER, D. H. **Características de adubos orgânicos, efeitos no solo e no**
 248 **desempenho da bananeira**. 83 f. 2012. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal
 249 de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Pós-
 250 Graduação em Agricultura Tropical, 2012.

251
 252 PASSOS, A. M. A. dos; REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. R. Cama de frango,
 253 esterco de curral e pó de carvão no estado nutricional da soja. **Enciclopédia Biosfera**,
 254 Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 422-2014.

255
 256 PEREIRA, D. C.; WILSEN NETO, A.; NÓBREGA, L. H. P. Adubação orgânica e
 257 algumas aplicações agrícolas. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, n. 2, p. 159-174,
 258 2013.

259
 260 PRADO, C. P. do. **Produção de aveia preta em estratos forrageiros submetida à**
 261 **adubação nitrogenada e alturas de pós-pastejo**. 26p. 2016. Trabalho de conclusão de
 262 curso (Bacharel em Agronomia) apresentado ao Centro de Ciências Rurais da
 263 Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2016.

- 264
265 SCHERER, E. E. NESI, C. N. MASSOTTI, Z. Atributos químicos do solo
266 influenciados por sucessivas aplicações de dejetos suínos em áreas agrícolas de Santa
267 Catarina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1375-1383, 2010.
268
269 SEIDEL, E. P.; GONÇALVES JUNIOR, A. C.; VANIN, J. P.; STREY, L.;
270 SCHWANTES, D.; NACKE, H. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho
271 cultivado em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 32,
272 n. 2, p. 113-117, 2010.
273
274 SILVA, A. de A. LANA, Â. M. Q. LANA, R. M. Q.; COSTA, A. M. DA. Fertilização
275 com dejetos suínos: influência nas características bromatológicas da
276 *Brachiariadecumbens* e alterações no solo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n.
277 2, p. 254-265, 2015.
278
279 SILVA, J. A. G. da; ARENHARDT, E. G.; KRUGER, C. A. M. B.; LUCCHESI, O.
280 A.; METZ, M.; MAROLLI, A. A expressão dos componentes de produtividade do trigo
281 pela classe tecnológica e aproveitamento do nitrogênio. **Revista Brasileira de**
282 **Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 1, p. 27-33, 2015.
283
284 ZANDONADI, D. B.; SANTOS, M. P.; MEDICI, L. O.; SILVA, J. Ação da matéria
285 orgânica e suas frações sobre a fisiologia de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 32:
286 p. 14-20, 2014.
287