

A viabilidade do uso de esterco de aviário e compostagem no solo

Vinicius Sereia Ferracini^{*1}; Celso Gonçalves de Aguiar¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário FAG, Cascavel, Paraná.

^{1*}vinicius_sereia@live.com

Resumo: Diversos são os resíduos orgânicos que são gerados pelos sistemas de produção agropecuários, a utilização como fonte de nutrientes às plantas e condicionadores dos solos tem se mostrado como uma alternativa viável e interessante para a preservação da qualidade do meio ambiente. A região oeste do estado do Paraná tem elevada produção de resíduos orgânicos resultantes dos números de aviários. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a alteração dos nutrientes com diferentes tipos de adubação através dos resultados obtidos por meio de análise de solo. O experimento foi conduzido na safra agrícola 2020/2021, em área particular destinada a fins comercial situada no município de Nova Aurora, estado do Paraná. O delineamento experimental utilizado foi DBC. Sendo cinco tratamentos com quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Os tratamentos foram: T1 – Testemunha; T2 – NPK 250 kg ha⁻¹; T3 – Cama de aviário 2.500 kg ha⁻¹; T3 – Compostagem 2.500 kg ha⁻¹; T4 – Compostagem + Cama de aviário 3.000 kg ha⁻¹. Foram avaliados os seguintes parâmetros: acidez do solo; análise da CTC do solo e comparação do teor de fósforo. Por meio da análise de solo que foi coletada antes da semeadura da cultura da soja e após a colheita. Os resultados obtidos e descritos nas análises de solo serão comparados e, além disso, será realizada a análise de regressão com auxílio do programa estatístico Genes. Os resultados obtidos neste estudo evidenciaram que não houve interação entre a aplicação das diferentes fontes de nutrientes e os atributos físicos químicos do solo de acordo com os resultados nas análises de solo.

Palavra-chave: Resíduos; análise de solo; cama de aviário; qualidade.

The feasibility of using poultry manure and composting in the soil

Abstract: There are several organic residues that are generated by agricultural production systems, the use as a source of nutrients for plants and soil conditioners has been shown to be a viable and interesting alternative for the preservation of the quality of the environment. The western region of the state of Paraná has a high production of organic waste resulting from the number of aviaries. Thus, the objective of this work was to evaluate the alteration of nutrients with different types of fertilization through the results obtained through soil analysis. The experiment was carried out in the 2020/2021 agricultural season, in a private area destined for commercial purposes located in the municipality of Nova Aurora, state of Paraná. The experimental design used was DBC. With five treatments with four replications, totaling 20 plots. The treatments were: T1 – Witness; T2 – NPK 250 kg ha⁻¹; T3 – poultry bed 2,500 kg ha⁻¹; T3 – Composting 2,500 kg ha⁻¹; T4 – Composting + 3,000 kg aviary bed ha⁻¹. The following parameters were evaluated: soil acidity; soil CTC analysis and phosphorus content comparison. Through the analysis of soil that was collected before sowing the soybean crop and after harvest. The results obtained and described in the soil analysis will be compared and, in addition, the regression analysis will be performed with the aid of the statistical program Genes. The results obtained in this study showed that there was no interaction between the application of different nutrient sources and the physical chemical attributes of the soil according to the results of the soil analyses.

Key words: Waste, soil analysis, bedding, quality.

Introdução

Os custos com a produção agrícola influenciam nos lucros dos produtores, desta maneira a busca para a diminuição dos custos de produção em qualquer cultura é uma constante nas propriedades rurais.

O crescimento da atividade agrícola brasileira é intenso e tem buscado atender a necessidade do aumento da demanda por alimentos, que em razão do aumento de renda de determinadas camadas da população mundial e também em países em desenvolvimento, o que gerou uma demanda maior na procura por alimentos (SCHADECK; CARDOSO, 2016).

Segundo enfatizam Mello e Vitti (2002), diversos são os resíduos orgânicos que são gerados pelo sistemas de produção agropecuários e sua utilização como fonte de nutrientes às plantas e condicionadores dos solos tem se mostrado como uma alternativa viável e interessante para a preservação da qualidade do meio ambiente. Pois, como evidenciado por Straus e Menezes (1993), o aumento da produção de resíduos que impacta muitas vezes negativamente no meio ambiente, onde a taxa de geração é muito maior que a sua degradação, sendo então necessário a redução, reciclagem e reaproveitamento dos resíduos gerados no sistema agropecuário.

Grande é a variabilidade dos adubos orgânicos, que variam em razão do sistema de criação empregado, bem como o número de lotes criados sobre a cama, modo e tempo de compostagem, entre outros fatores (BERTÉ *et al.*, 2010).

Para Graciano *et al.* (2006), diversas são as fontes de adubo orgânico, e que são representadas pelos adubos verdes, resíduos de culturas, esterco, compostos, entre outros. No entanto, para que se realize a escolha correta do resíduo que deverá ser utilizado, é necessário se observar sua disponibilidade, que variam entre as regiões e a cultura nas quais se fará seu emprego.

De acordo com Berté *et al.* (2010), a região oeste do estado do Paraná, é predominantemente caracterizada por pequenas propriedades, em que a produção é baseada na produção de grãos e animal. Em que se utiliza o sistema de plantio direto para a produção de grãos e na produção animal a região tem produção expressiva na bovinocultura de leite, na suinocultura e em aviários comerciais.

Desta maneira, observa-se que na região oeste do Estado do Paraná a produção de resíduos orgânicos é elevada, bem como, a região possui grandes áreas de pastagem e culturas anuais como milho, aveia, sorgo que são destinadas a confecção de silagem animal. Neste sentido, os resíduos orgânicos se constituem como uma fonte de adubação de pastagens e

lavouras sem se considerar nenhum critério técnico, em que muitas vezes os produtores não avaliam a necessidade do solo, tão pouco das plantas que serão cultivadas (SILVA *et al.*, 2009).

Segundo Bratti (2013), o uso de camas de aviários e outros resíduos gerados pela agricultura como fontes de adubo orgânico proporcionam uma importante fonte de renda e um modelo de produção sustentável, diminuindo também a utilização de fertilizantes químicos e minerais, melhorando também a qualidade física, química e biológica do solo.

Considerada uma fonte alternativa de adubo orgânico, a cama de aviário tem em sua composição química componentes que auxiliam no condicionamento do solo, bem como permitem uma melhor capacidade de nutrição da planta, o que melhora a estrutura do solo e aumenta a sua capacidade de troca de cátions (CTC), possibilitando uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas (ANJOS, 2016).

No entanto, antes de fazer a determinação da quantidade de nutrientes, é fundamental que se observem a quantidade de aplicações desse adubo, e verificar se é necessário realizar um balanceamento com a adição de outros nutrientes, dando uma maior ênfase aos níveis de P, Zn e Cu no solo, pois em situações com alta concentração pode gerar danos ambientais (FRANÇA, 2010).

O uso de adubos orgânicos possibilitam um melhor aproveitamento dos nutrientes pelas plantas, promovendo a retenção de umidade no solo, bem como, favorecem o aumento do sistema radicular das plantas cultivadas em função de uma boa aeração do solo, que está mais rico em micronutrientes, permitindo que a planta suporte de maneira mais fácil os períodos de seca (OLIVEIRA, 2014).

Se configurando como uma excelente fonte de nutrientes, a cama de aviário, possui principalmente nitrogênio, e que quando recebe o manejo adequado pode suprir parcialmente ou totalmente o fertilizante químico. Melhorando os atributos físicos, químicos do solo, assim como aumentando a capacidade de retenção de água, a redução da erosão no solo, a aeração e possibilitando um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (BLUM *et al.*, 2003).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a alteração dos nutrientes com de diferentes quantidades e tipos de adubação através de análise de solo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na safra agrícola 2020/2021, em área particular destinada a fins comercial situada no município de Nova Aurora, estado do Paraná, com altitude média

de 490 metros, latitude 24°32'20" S e longitude 53°26'15" W. A temperatura média varia de 15°C a 32°C. A umidade relativa do ar tem índice médio de 68% e a precipitação média anual é de 520 mm (IAPAR, 2019).

O experimento foi conduzido na cultura da soja, a variedade cultivada foi Lança 58I60 RSF IPRO, cuja semeadura ocorreu de outubro de 2020, no espaçamento de 0,45 m e densidade de 14 plantas por metro. Cada parcela teve 24 m², totalizando 480 m² de área experimental.

Todo o manejo necessário para o desenvolvimento da cultura da soja no que diz respeito ao controle de plantas daninhas, pragas e doenças, seguiram as recomendações para o cultivo da soja no Estado do Paraná. Utilizou-se de manejo químico a aplicação de maneira preventiva com herbicidas, inseticidas e fungicidas, conforme a necessidade e desenvolvimento da cultura.

O delineamento experimental utilizado foi de DBC – Delineamento de Blocos Casualizados, sendo composto por cinco tratamentos e quatro repetições de acordo com a descrição dos tratamentos e dosagens descrito na tabela 1, totalizando 20 parcelas.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos e dosagens.

Tratamentos	Descrição	Dosagem (kg ha ⁻¹)
T1	Testemunha	0
T2	NPK	250 kg ha ⁻¹
T3	Cama de aviário	2.500 kg ha ⁻¹
T4	Compostagem	2.500 kg ha ⁻¹
T5	Compostagem + cama de aviário	3.000 kg ha ⁻¹

Fonte: o autor (2021).

A aplicação dos tratamentos foram realizadas no período que antecedeu a semeadura da soja.

Para a análise do solo foram realizados coleta de 6 amostras de solo por parcela na profundidade de 0-20 cm, as amostras serão homogeneizadas e encaminhadas em embalagens plásticas para o laboratório de análise de solos.

Os parâmetros avaliados foram: acidez do solo; análise da CTC do solo e comparação do teor de fósforo. Por meio da análise de solo que foi coletada após a colheita da soja.

Os resultados obtidos e descritos nas análises de solo foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5 % de probabilidade) com auxílio do programa estatístico Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

A aplicação de diferentes fontes de fertilizantes químicos e orgânicos no solo na forma de NPK e de composto de cama de aviário e compostagem não influenciou a disponibilidade dos nutrientes no solo depois da colheita da soja como é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados para os parâmetros acidez do solo; análise da CTC do solo e comparação do teor de fósforo em relação ao P (mg dm^{-3}), pH CaCl, H^+Al ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), Ca ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), e Mg ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$), em área no município de Nova Aurora - Pr.

Tratamentos	P - Fosforo	pH CaCl	H^+Al	Ca	Mg
T1 – Testemunha	23,78 a	4,60 a	6,05 a	4,45 a	1,39 a
T2 - NPK	27,62 a	4,64 a	5,68 a	3,98 a	1,46 a
T3 – Cama de aviário	18,17 a	4,73 a	6,06 a	4,36 a	1,69 a
T4 – Compostagem	28,03 a	4,76 a	5,56 a	3,98 a	1,46 a
T5 – Compostagem + Cama de aviário	16,81 a	4,68 a	6,03 a	4,38 a	1,76 a
F	1,0071	0,1998	0,2418	0,6174	2,38
Probabilidade (%)	43,46 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	9,72 ^{ns}
CV%	45,44	5,98	16,40	14,08	13,44
dms	4,37	0,6122	2,10	1,30	0,4575

Notas: * Letras iguais significam que não houve diferença entre os tratamentos, letras diferentes indicam que os tratamentos se diferem entre si, cv= coeficiente de variação, dms= diferença mínima significativa, ns = não significativo.

Fonte: Solanálise (2021)

Desta maneira, os resultados químicas do solo descritas na Tabela 1, observa-se que não ocorreu diferenças significativas para as médias. Os resultados foram semelhantes ao observados no trabalho de Ourives et al. (2010), que avaliando os efeitos da aplicação de compostos orgânicos sobre os teores de macro e micronutrientes do solo e nas folhas, avaliando o potencial do adubo orgânico como fonte de fósforo em comparação à adubação química convencional, na qual os autores observaram que não houve diferenças significativas para as médias de pH, CTC, V% e teores de Ca, K, Mn e Cu. Por outro lado, as variáveis MO, Mg, P, S, Fe, Zn e B, apresentaram diferenças significativas.

Resultados semelhantes foram observados por Malaquias (2016), em estudo sobre o efeito da adubação orgânica com esterco bovino e caprino não observaram efeito significativo de interação entre os esterco sobre o pH, P, Ca_2^+ , Mg_2^+ , H^+ + Al_3^+ e a saturação por bases (V%).

Os valores de Coeficiente de Variação entre os tratamentos variaram entre 5,98 a 45,44%, e que segundo a classificação de Pimentel Gomes (2009), valores inferiores a 10% são considerados de alta precisão, entre 10 e 20% de média precisão, de 20 a 30% de baixa precisão e superiores a 30% muito baixa precisão.

Tabela 3. Acidez do solo; análise da CTC do solo e comparação do teor de fósforo em relação ao K, Al, Saturação de Base, Matéria orgânica do solo e Saturação de alumínio em área na cidade de Nova Aurora - Pr.

Tratamentos	K - Potássio	Al ⁺ - Alumínio	Soma de Base (SB)	CTC pH7 Cap. Troca Catiônica	Matéria Orgânica - MO	Saturação Alumínio
T1 – Testemunha	0,39 a	0,29 a	53,86 a	12,24 a	26,53 a	2,32 a
T2 - NPK	0,35 a	0,26 a	49,47 a	11,88 a	26,36 a	2,18 a
T3 – Cama de aviário	0,44 a	0,33 a	48,97 a	11,85 a	25,02 a	2,69 a
T4 – Compostagem	0,35 a	0,25 a	53,54 a	12,07 a	26,53 a	2,08 a
T5 – Compostagem + Cama de aviário	0,43 a	0,33 a	50,75 a	12,27 a	24,52 a	2,86 a
F	0,6826	0,1287	0,4262	0,3428	0,2623	0,1551
Probabilidade (%)	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}
CV%	25,99	71,42	51,32	5,56	14,40	70,64
dms	0,22	0,45	15,19	1,46	8,13	3,74

* Letras iguais significam que não houve diferença entre os tratamentos, letras diferentes indicam que os tratamentos se diferem entre si, cv= coeficiente de variação, dms= diferença mínima significativa.

Fonte: Autor (2021)

O teor de K (potássio) no solo com os diferentes tratamentos não se mostrou significativo, observa-se que as médias oscilaram entre 0,35 e 0,44, com médias muito próximas entre todos os tratamentos. Estes resultados para os teores de K estão dentro do que ressaltam Bernardi, Rassini e Ferreira (2012), que para solos tropicais os teores de K são inferiores a 1,5 mmolc/dm⁻³, o que sugere que seja realizada uma complementação deste nutriente a fim de permitir que níveis sustentáveis sejam alcançados. Por outro lado Cavalcanti (2008) salientam que valores de 120 mg dm⁻³ de potássio são considerados adequados às plantas de maneira geral.

Os resultados para K deste estudo diferem dos resultados obtidos no trabalho realizado por Pimentel; De Polli e Lana (2009), que tinha o objetivo de avaliar os teores de P, K, Ca, Mg e o valor de pH do solo, em consórcio de alface e cenoura, sob o efeito da adubação com composto orgânico. Os resultados mostraram que o teor de K+ trocáveis responderam às doses de compostos orgânicos, independente do composto utilizado, o que não se observou neste presente trabalho, mesmo com a adubação química.

A soma de bases desta pesquisa não sofreu influência na aplicação dos compostos orgânicos ou químicos comparados a testemunha. Estes resultados diferem do obtido por Ros et al. (2014) que avaliando a influência de fontes e doses de fertilizantes na cultura da batata doce sob as propriedades físicas e químicas do solo, observaram que a soma de bases teve um

comportamento linear crescente, principalmente quando houve incremento das doses de fertilizantes, nos quais os autores observaram que os valores de SB tiveram incremento superior a 100% na maior dose ao tratamento testemunha sem adição de fertilizante algum.

Com relação a matéria orgânica, os resultados não foram significativos entre os tratamentos testados, observou-se que o Coeficiente de Variação deste apresentou valor de 14,40% considerado de alta precisão. É importante ressaltar o que Santos et al (2008) diz sobre a matéria orgânica e os micronutrientes, pois a formação dos complexos com compostos orgânicos permite que haja uma redução da precipitação como óxidos no solo. Sendo assim, a quelação do zinco e de outros por meio dos ácidos orgânicos de baixo peso molecular tende a aumentar a sua disponibilidade, isso acontece por ocasião da quelação se tornar um depósito destes elementos.

Os resultados para CTC do solo sob diferentes fontes de adubação não foram significativas, estes resultados se assemelham ao observado por Malaquias (2016), que não observou efeito da adubação sobre os valores da CTC no solo. No entanto, o pesquisador observou um maior teor de CTC no solo com aplicação de esterco de caprino, e ressalta que esse fato pode ser em função da ausência de (Al_3^+) e pelas baixas concentrações de $H^+ + Al_3^+$ no solo desta pesquisa.

Conclusão

As doses de compostos orgânicos e de adubação química não foram eficientes no aumento de teores de micro e macro nutrientes presentes no solo de acordo com a análise das amostras de solo.

Referências

ANJOS, D. U. **Benefícios do uso do biocatalisador na cama de frango visando a produção de adubo orgânico**. UNB. Monografia de graduação. 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/15841/1/2016_DouglasUriasDosAnjos_tcc.pdf> Acesso em: 10 set. 2020.

BERNARDI, A. C. C; RASSINI, J. B; FERREIRA, E. P. Teores de potássio no solo, estado nutricional e produção de matéria seca de alfafa em função de doses e frequência de adubação potássica após dois anos de cultivo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n 33**. Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos. 2012.

BERTÉ, L. N; CASTAGNARA, D. D; BULEGON, L. G; KÜHL, J. A; ENINGER, E. M; SANTOS, L. B; VENDRAME, J. P; OLIVEIRA, P. S. R; NERES, M. A. Associação da adubação química e orgânica na produção de milho para silagem no Oeste do Paraná. **Anais... XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia: Associação Brasileira de Milho**

e Sorgo. Disponível em: <
http://www.abms.org.br/eventos_antiores/cnms2010/trabalhos/0051.pdf> Acesso em: 01 set.
2020.

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; GÜTTLER, G.; MACEDO, A. F.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O.; PRADO, G.; GUIMARÃES, L. S. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.627-631, 2003.

BRATTI, F.C. **Uso de cama de aviário como fertilizante orgânico na produção de aveia preta e milho**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em Zootecnia. Dois Vizinhos, 2013.

CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o estado do Pernambuco** (2ª aproximação). 3. ed. Recife: Instituto Agrônômico do Pernambuco IPA, 2008. 212 p.

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: análise multivariada e simulação. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

FRANÇA, L. R. O **Paradigma da cama de frango**. 2010. Dissertação para discussão de mestrado – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2010.

GRACIANO, J. D.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; ROSA, Y. B. C. J.; SEDIYAMA, M. A.; RODRIGUES, E. T. Efeito da cobertura do solo com cama-de-frango semidecomposta sobre dois clones de mandioquinha-salsa. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 3, p. 365-371, 2006.

MALAQUIAS, J. P. **Fertilidade de um Neossolo Regolítico cultivado com meloeiro amarelo adubado com esterco bovino e caprino.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Abril de 2016, 105 p. Cap. I. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo: Orientador: Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira.

MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Desenvolvimento do tomateiro e modificações nas propriedades químicas do solo em função da aplicação de resíduos orgânicos, sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 200-206, 2002.

OLIVEIRA, G. R. **Validação do processo de digestão e de peletização de cama de aviário para a produção de fertilizante organomineral.** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Curitiba, 2014.

OURIVES, O. E; SOUZA, G. M; TIRITAN, C. S; SANTOS, D. H. Fertilizante orgânico como fonte de fósforo no cultivo inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 126-132, abr./jun. 2010.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p.

PIMENTEL, M. S.; DE-POLLI, H.; LANA, Â. M. Q. Atributos químicos do solo utilizando composto orgânico em consórcio de alface-cenoura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.39, p.225-232, 2009.

RÓS, A. B.; NARITA, N.; HIRATA, A. C. S. Produtividade de batata-doce e propriedades físicas e químicas de solo em função de adubação orgânica e mineral. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 205-214, 2014.

SANTOS, G. A.; SILVA, L. S; CANELLAS, L. P; CAMARGO, F. O. **Fundamentos da matéria orgânica no solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008.

SCHADECK, F. A; CARDOSO, C. D. V. Fertilidade de solo e viabilidade técnica – econômica da agricultura de precisão na região das Missões – RS. **Rev. Bras. Geom.**, v.4, n. 3, p.134-145, set/dez. 2016. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil.

SILVA, C. E.K.; VITAL, J.; RONSANI, R.; MENEZES, L.F.G.; PAVINATO, P.S. Utilização de adubação alternativa na produção de silagem. Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária – Zootecnia, 3, 2009. **Anais...** Dois Vizinhos – PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, CD Rom.

STRAUS, E. L.; MENEZES L. V. T. Minimização de Resíduos, Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 17, Natal, 1993, **Anais...** Rio de Janeiro, ABES. 1993, v.2: p.212 - 225, 1993.