

Avaliação da produtividade e viabilidade econômica do milho sob adubação de base com fertilizante químico, orgânomineral e associação

Stela Gabrieli Freimüller de Almeida^{1*}; Cornélio Primieri¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}stela.frei@gmail.com

Resumo: Sabendo da importância da presença de matéria orgânica e seus benefícios para o solo, trazendo melhorias nos atributos químicos, físicos e biológicos, sendo a cama de aviário uma importante fonte de matéria orgânica para o solo. Este trabalho tem por objetivo comparar a produtividade de milho com as diferentes adubações, química e orgânica, com o intuito de avaliar a viabilidade econômica dos mesmos. O experimento foi conduzido no município de Diamante D'Oeste Estado do Paraná, o delineamento utilizado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e cinco blocos. Os tratamentos foram: T1 - testemunha, T2 - 405 kg ha⁻¹ de fertilizante químico NPK (10-15-15) na base, T3 - 405 kg ha⁻¹ de fertilizante orgânico na base e T4 - 50% de fertilizante químico (10-15-15) + 50% de fertilizante orgânico na base. Foram avaliados tamanhos da espiga, massa de mil grãos (MMG) e produtividade por hectare. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5% de significância, pelo programa Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016). Concluiu-se neste trabalho que os tratamentos químicos e orgânicos apresentaram mesmo resultado, diferindo-se apenas da testemunha, em questão de viabilidade econômica, a utilização de fertilizante orgânomineral e a associação entre os fertilizantes apresentaram menor custo de produção e maior retorno econômico.

Palavras-Chave: Cereais; esterco de peru; peletizado.

Evaluation of productivity and economic viability of corn under basic fertilization with chemical, organic fertilizer and association

Abstract: Knowing the importance of the presence of organic matter and its benefits for the soil, bringing improvements in chemical, physical and biological attributes, the poultry litter being an important source of organic matter for the soil. This work aims to compare corn productivity with different fertilizers, chemical and organic, in order to assess their economic viability. The experiment was conducted in the municipality of Diamante D'Oeste State of Paraná, the design used was in randomized blocks (DBC), with four treatments and five blocks. The treatments were: T1 - control, T2 - 405 kg ha⁻¹ of NPK chemical fertilizer (10-15-15) at the base, T3 - 405 kg ha⁻¹ of organic fertilizer at the base and T4 - 50% of chemical fertilizer (10-15-15) + 50% organic fertilizer in the base. Ear sizes, thousand grain mass (MMG) and productivity per hectare were evaluated. The data collected were subjected to analysis of variance and the means compared by Tukey's test with 5% significance, by the Assistat program (SILVA and AZEVEDO, 2016). It was concluded in this work that the chemical and organic treatments showed the same result, differing only from the witness, in terms of economic viability, the use of organic mineral fertilizer and the association between the fertilizers showed lower production cost and greater economic return.

Keywords: Cereals; turkeymanure; pelleted.

Introdução

O crescente número de granjas e aviários instalados com o objetivo de atender a grande demanda do mercado para o consumo de carnes produz uma elevada quantidade de dejetos, que necessitam de uma destinação correta. Outro fator existente é o grande desenvolvimento da agricultura, que está cada vez mais buscando o aumento da produtividade, conservação do ambiente e redução dos custos. Necessitando buscar outros meios de viabilizar a produtividade de cereais como o milho, os resíduos de granjas de aves e suínos é uma opção utilizada como fertilizante orgânico na lavoura, contribuindo com a nutrição da planta, aumentando o teor de matéria orgânica do solo, melhorando o sistema solo-planta além de diminuir o custo de produção.

A produção de cereais é de grande importância para o Brasil e mundo, dentre estes cereais o milho está se destacando, mostrando grande importância para a produção de alimentos destinados para alimentação humana e animal, entre outros meios de produção, se tratando da produção brasileira (EMBRAPA, 2017). De toda a produção de milho no país que não vai para exportação, aproximadamente 84% é destinado para alimentação animal (fabricação de ração) e apenas 5% para alimentação humana, e ainda 11% é destinado para a indústria (REVISTA CULTIVAR, 2019). Dentre as culturas que mais produziram no Brasil, o milho atingiu produtividade de 99,3 milhões de toneladas nas duas safras, tendo um aumento de 23% comparado com safras anteriores (CONAB, 2019).

Além disso, o Brasil é o segundo maior produtor de carne de aves no mundo, ficando atrás somente dos EUA, porém o Brasil é o maior exportador, tornando esta atividade um fator importante para a economia brasileira (TALAMINI, MARTINS e SANTOS, 2018).

Outro fator existente é o crescimento na produção de carnes de aves, torna-se necessário a busca por métodos de utilização dos dejetos produzidos, como fonte de nutrientes para a produção de grãos e cereais com menor custo e seguro para o meio ambiente (GOULART *et al.*, 2015). Com a utilização adequada de fertilizantes orgânicos pode-se notar um melhor aproveitamento de Ca, Mg e K, somando a um maior desenvolvimento radicular (MATTEI *et al.*, 2013). A utilização de fertilizantes orgânicos demonstra melhorias na qualidade físico-química do solo, também favorecendo o ambiente biótico, dentre os fertilizantes orgânicos, estudos mostram que a cama de peru pouco se difere da cama de frango, entretanto apresenta maiores teores de fósforo (LANA *et al.*, 2009). Outro fator existente, foi possível avaliar que a utilização frequente de esterco de peru proporciona ao

solo aumento da fertilidade, somando-se a elevação da saturação de bases, pH, K e P, além da diminuição da saturação por alumínio (ARAÚJO *et al.*, 2012).

Em virtude dos fatos mencionados, este trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica e a produtividade do milho comparando a adubação com fertilizantes orgânicos e químicos, e sua associação.

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no município de Diamante D'Oeste no Paraná, com as seguintes coordenadas geográficas 24°57'18.74"S de latitude e 54° 4'40.43"O de longitude. O clima da região é temperado úmido e quente no verão classificado como "Cfa" (APARECIDO *et al.*, 2016).

O solo da área de experimento é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2013).

Como tratamento inicial foi realizado revolvimentos do solo para descompactação, foram coletados solos em 10 pontos de toda a área, homogeneizados retirados uma amostra e encaminhados ao laboratório para análise de solo (Tabela – 1), após o resultado da análise de solo, realizaram-se as divisões das parcelas a campo em seguida o plantio, tendo como população de mil plantas por hectare, sendo o espaçamento entre linhas de 0,90 m.

Tabela 1 - Análise química do solo da área utilizada para o experimento.

Camada	pH	P	K	Ca	Mg	H+Al	AL	CTC	V	MO	Argila
	(CaCl ₂)	Mg dm ⁻³	-----	-----	cmol _c dm ⁻³	dm ⁻³	-----	-----	%	gkg ⁻¹	g kg ⁻¹
0-20	4,91	3,90	0,15	6,76	1,39	5,76	0,16	12,67	54,54	25,64	59,80

Fonte: a autora (2020).

O plantio foi realizado em 03 de dezembro de 2019, utilizando semeadoura de precisão com sistema de discos de corte, com espaçamento de 0,90 metros, regulada para depositar cinco sementes por metro. A semente de milho utilizada é o híbrido 30S31VYH[®].

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso - DBC, onde foram montados quatro tratamentos com cinco blocos, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram T1: testemunha; T2: fertilizante químico NPK (10-15-15) na base 405 kg ha⁻¹, T3: fertilizante orgânico na base 405 kg ha⁻¹, ao realizar a regulagem da semeadoura segundo a tabela de adubação foi regulada para cair 502 kg ha⁻¹ de fertilizante, segundo a recomendação

do fabricante se utiliza 30% a mais que o fertilizante químico, pois o fertilizante orgânico é mais leve se comparado com o químico e na semeadura de precisão cai em menor quantidade; T4: 50% de fertilizante químico de NPK (10-15-15) kg ha⁻¹ com 50% de fertilizante orgânico na base kg ha⁻¹.

Os tratos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura, utilizando os defensivos agrícolas registrados pela Agencia de Defesa Agropecuária do Paraná ADAPAR para a cultura do milho nas dosagens recomendadas (BRASIL, 2009).

As parcelas continham quatro fileiras de plantas de 0,90 m de distância uma das outras, com 6 metros de comprimento totalizando 21,6 m². Foram utilizadas as linhas centrais para avaliação dos resultados, descartando as bordaduras. A colheita ocorreu na data de 21 de abril de 2020, 140 dias após a semeadura, com umidade de 14%, realizada de forma manual coletando as espigas e mancando os recipientes com os respectivos tratamentos. Para avaliação do comprimento da espiga, foi coletada uma espiga e, medido o tamanho e colocado novamente no recipiente, até totalizar a medição de dez espigas, de cara parcela.

Após a medição das espigas de todos os blocos, as espigas foram debulhadas utilizando um debulhador manual, e os grãos foram armazenados em sacos previamente identificados. Colocaram-se os grãos em outro recipiente, onde foram coletados 100 grãos e calculado seu peso com o auxílio de uma balança de precisão, colocado novamente no recipiente. Este procedimento foi realizado seis vezes, foram somados e divididos por seis o resultado multiplicado por mil e calculado a massa de mil grãos (MMG). Utilizando uma balança de precisão as parcelas foram devidamente pesadas e os valores anotados onde foram feitos os cálculos da produtividade e calculados também em relação ao custo com a adubação de base em hectare, com isso avaliou-se a viabilidade econômica de cada tratamento por hectare. Os parâmetros foram avaliados conforme as Regras Análise de Sementes (RAS, 2009).

Os dados coletados foram submetidos ao teste de variância (ANOVA), as médias comparadas pelo teste de Tukey (5% de significância) com o auxílio do programa estatístico Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussões

Verificou-se que houve diferença estatística significativa a níveis de 5% pelo teste de Tukey, em todos os parâmetros avaliados, são eles: comprimento de espiga, massa de mil grãos (MMG), e produtividade. (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise de variância das médias dos parâmetros: Produtividade (kg ha⁻¹), massa de mil grãos (g) e comprimento de espiga (cm).

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹) ¹⁾	Massa de mil grãos (g)	Comprimento de espiga (cm)
T1	4926,00 b	238,60 b	14,90 b
T2	5851,92ab	269,00ab	16,62 a
T3	6111,12ab	270,80 a	16,23 a
T4	6370,44 a	260,00ab	15,90ab
CV%	12,03	6,57	3,97

Médias seguidas de uma mesma letra não se diferem pelo teste de Tukey á 5% de significância.

CV= Coeficiente de Variação.

T1= testemunha (sem adubação);

T2= fertilizante químico (10-15-15) 405 kg ha⁻¹;

T3= fertilizante orgânico 405kg ha⁻¹;

T4= 50% de fertilizante químico (10-15-15) e 50% de fertilizante orgânico.

Fonte: a autora (2020).

De acordo com a Tabela 2, a produtividade do milho apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos T2, T3 e T4. Onde o T-2 apresentou produtividade média de 5851,92 kg ha⁻¹, o T-3 com 6111,12 kg ha⁻¹ e o tratamento T-4 apresentando produtividade de 6370,44 kg ha⁻¹, apresentaram-se estatisticamente iguais, se diferenciando do T-1 que apresentou produtividade de 4926,00 kg ha⁻¹. Demonstrando que a utilização de fertilizantes químicos, orgânicos ou sua associação apresentam o mesmo resultado em produtividade.

Segundo Silva, *et. al.*, (2016), estudos mostram que a utilização de cama de aves na adubação de milho se comparada com a mineral em uma safra não apresenta diferença significativa, apresentando a utilização de adubação orgânica como uma alternativa sustentável e viável economicamente para o produtor.

Conforme observado na Tabela 2 referente a massa de mil grãos nota-se que entre os tratamentos o que apresentou menor desempenho é o T-1, com MMG de 238g. Os tratamentos que apresentaram desempenhos semelhantes foram os T-2 com 269,00g, T-4 com 260,00g enquanto o T-3 apresenta massa de mil grãos de 270,80g.

Lana, Silva e Assis (2009), onde relatam que os fertilizantes orgânicos apresentam na sua composição microminerais que são fundamentais para o desenvolvimento de plantas. A massa de mil grãos é influenciada pelas características de cada genótipo que se expressam conforme a disponibilidade de nutrientes.

Não teve diferença na variável comprimento das espigas entre os tratamentos que receberam fertilizantes químicos, orgânicos ou a ambos na base, os mesmos foram superiores estatisticamente apenas a testemunha. O tamanho de espigas é determinado conforme a característica de cada genótipo, conforme a disponibilidade de nutrientes. (Ohland, *et al.*, 2005).

Os custos relativos de cada fertilizante e seu custo por ha⁻¹ são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela de custo comparativa com fertilizantes de cada tratamento.

Tratamentos	Custo com fertilizantes (R\$ por ha ⁻¹)
T-1	0,00
T-2	600,00
T-3	200,00
T-4	400,00

T1= testemunha (sem adubação);
T2= fertilizante químico (10-15-15) 405 kg ha⁻¹;
T3= fertilizante orgânico 405kg ha⁻¹;
T4= 50% de fertilizante químico (10-15-15) e 50% de fertilizante orgânico.

Fonte: o autor (2020).

É possível observar na Tabela 3 o custo de produção com fertilizantes de cada tratamento, o custo do fertilizante químico (10-15-15) foi de R\$ 75,00 por saca de 50 kg, enquanto o custo do fertilizante orgânico foi de R\$ 25,00 a saca de 50 kg. Dos tratamentos a testemunha não apresentou custo com fertilizantes, seguindo esterco de peru com custo de R\$ 200,00 por ha⁻¹, o tratamento que apresentou maior custo é o T-2 fertilizante químico, apresentando R\$ 600,00 por ha⁻¹.

Tabela 4- Variável viabilidade econômica.

Tratamentos	Valor da renda bruta (R\$ por ha ⁻¹)	Custo de adubação na base (R\$ por ha ⁻¹)	Lucro final (R\$ por ha ⁻¹)
T-1	3.366,10	0,00	3.366,10
T-2	3.998,73	600,00	3.398,73
T-3	4.175,85	200,00	3.975,85
T-4	4.352,97	400,00	3.952,97

T1= testemunha (sem adubação);

T2= 405 kg ha⁻¹ fertilizante químico (10-15-15);

T3=405kg ha⁻¹ fertilizante orgânico;

T4= 50% de fertilizante químico (10-15-15) e 50% de fertilizante orgânico.

Fonte: o autor (2020).

Analisando a Tabela 4, onde a produtividade foi calculada em sacas de 60 Kg com o preço de R\$ 41,00, observa-se uma variação de R\$ 586,87, sendo o T1 apresentando menor lucro final, enquanto os tratamentos T-3 com R\$ 3.975,85 por ha⁻¹ e T4 com R\$ 3.952,97 por ha⁻¹ apresentaram maior retorno final. A viabilidade econômica foi calculada somente na utilização dos fertilizantes na base, pois os demais custos da cultura foram os mesmos para todos os tratamentos. Desta forma foi calculado o valor da renda bruta subtraindo o custo com os fertilizantes de base e obteve-se como resultado o lucro final que apresentou uma variação de R\$ 586,87.

Conclusão

Conclui que a os fertilizantes químico, orgânomineral e sua associação não se diferem em produtividade, MMG e comprimento de espiga.

Em questão de viabilidade econômica, a utilização de fertilizante orgânomineral e a associação entre os fertilizantes, apresentaram maior retorno econômico.

Referências

APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S.; JOHANN, J. A. Köppen, thornthwaiteand Camargo climateclassifications for climaticzoning in theStateof Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS,2009.

CABRAL, L. B. S.; SOARES, F. A. L.; TEIXEIRA, F. A. L. **Adubação mineral e orgânica no cultivo do milho**. Disponível em: <https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2018-01-08-10-21-09Lays%20Borges%20dos%20Santos%20Cabral.pdf> Acesso em; 27 mai. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. nº 11. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos** – 3ed. Ver. Ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Indicações técnicas de cultivo de sorgo no Rio Grande do Sul Safras 2017/2018 e 2018/2019**. Brasília, DF, 2017.

FERREIRA, D. F. Sistema de análise estatística – Sisvar 5.6. **Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2010.

GOURLART, C. E.; RIBEIRO, C. M.; LIMA, M. L.; RODRIGUES, A. M. B. **Uso de cama de aves na adubação da cultura do milho**, 2015. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/uso%20de%20cama%20de%20aves.pdf>>.Acessado em 25 de agosto de 2019.

LANA, R. M. Q.; SILVA, A. A.; LANA, A. M. Q.; ASSIS, D. F. **Atributos químicos do solo após adubação de peru e fontes minerais**. 2009. I Simpósio Internacional sobre

Gerenciamento de Resíduos de Animais uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante - Florianópolis, SC.

MATTEI, M. R.; CORRÊA, C. J.; REBELLATTO, A.; NICOLOSO, S. R. H, P.; LOPES, S. L. **A fertilidade do solo por fertilizantes orgânicos peletizados e farelo com cama de aves.** 2013. Disponível em <<https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Biog%C3%A1sFert+-+A+fertilidade+do+solo+por+fertilizantes+org%C3%A2nicos+peletizado+e+farelado+com+cama+de+aves.pdf>>. Acessado em 22 de agosto de 2019.

MENEGALDO, G. J. A importância do milho na vida das pessoas. **Revista cultivar.** TALAMINI, D. J. D.; MATIRNS, M. F.; SANTOS, F. I. J. Conjuntura econômica da avicultura brasileira em 2018. **Anuário 2019 da avicultura industrial.** nº 11, 2019. Disponível em < <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/a-importancia-do-milho-na-vida-das-pessoas> >. Acessado em 06 de maio de 2020.

PINTO, A. F.; SANTOS, L. F.; TERRA, D. F.; RIBEIRO, O. D.; SOUZA, J. R. R.; SOUZA; D. E.; CARNEIRO, C. A. M.; PAULINO, B. H. **Atributos de solo sob pastejo rotacionado em função da aplicação de cama de peru,** 2012.

SILVA, J. C. O.; FABIAN, A. J.; MOREIRA, E. F. A.; CEBALLOS, G. A. **Produtividade do milho sob adubação mineral e orgânica de base: uma opção sustentável.** 2016. Disponível em < http://www.abms.org.br/cnms2016_trabalhos/docs/942.pdf >. Acessado em 15 de junho de 2020.