



Fertilização orgânica na produção de feijão safrinha cultivado no assentamento da reforma agrária Nossa Senhora Aparecida – Pontão, RS.
Organic fertilization in the production of off-season beans cultivated in the agrarian reform settlement Nossa Senhora Aparecida – Pontão, RS.

SCHNEIDER, Evandro Pedro¹; COSTA, Vitor Bruno Nunes²; STUMPF, Lizete¹; CHIES, Jacir João¹.

¹ Professores da Turma Especial do Curso de Graduação em Agronomia – Bacharelado (PRONERA) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), evandro.schneider@uffs.edu.br, zete.stumpf@gmail.com, jacirchies@yahoo.com.br, ²Estudante de agronomia PRONERA-UFFS. vitorbruno97@outlook.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O Brasil é o maior produtor de feijão do mundo, a agricultura familiar e especialmente os sistemas de produção de base ecológica demandam informações sobre a viabilidade técnica e financeira da substituição da adubação mineral, comumente utilizada, por fontes alternativas de fertilização, mais sustentáveis e financeiramente viáveis. O experimento foi conduzido na área de produção do Instituto Educar, em Latossolo Bruno distrófico, com a cultivar BRS Expedito. O delineamento foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3x5, com três repetições e cinco tratamentos. Os fertilizantes foram: dejetos líquidos de suínos; cama de peru e fertilizante mineral (NPK), aplicados de acordo com a demanda da cultura. Concluiu-se que o dejetos líquido suíno foi eficiente para a fertilização do feijoeiro, em substituição a adubação mineral.

Palavras-chave: adubação; produtividade; viabilidade financeira; *phaseolus vulgaris* L.

Introdução

O Brasil é o maior produtor de feijão do mundo, com destaque para o Paraná, a maior parte do feijão produzido vem da agricultura familiar, responsável por cerca de 60% da produção nacional (KUSDRA, 2017). Características culturais, técnicas e agrônomicas credenciam a cultura do feijão como alternativa de exploração agrícola para pequenas propriedades, além de ser fundamental para a segurança alimentar, especialmente para as classes mais carentes da população.

No Rio Grande do Sul a cultura do feijão tem grande importância econômica e social, principalmente para a agricultura familiar, se caracteriza como uma cultura de subsistência para as famílias gaúchas (EMATER, 2009). Em 2017 o estado produziu 53.134 toneladas de feijão preto, em área média de 2,05 hectares para cada estabelecimento produtor do grão. O município de Pontão participou dessa produção com 33 toneladas, colhidas em uma área de 25 hectares, disposta em 51 estabelecimentos produtores (CENSO, 2017).



O município de Pontão abriga três Projetos de Assentamentos Federais, beneficiando cerca de 319 famílias, muitas destas realizam a criação animal, dispondo de resíduos orgânicos que podem ser utilizados no sistema de cultivo ou são produtores orgânicos.

A fertilização do feijoeiro usualmente é realizada através de adubação mineral solúvel, suprimindo as exigências principalmente de macronutrientes essenciais; os respectivos NPK (Nitrogênio, Fósforo, Potássio). Segundo a AMABRASIL (2018), cerca de 88%, 64% e 95% do fertilizante importado são fontes solúveis de N (ureia), P (fosfato monoamônico) e K (cloreto de potássio), respectivamente. Os custos de produção da cultura se constituem como um dos principais instrumentos de planejamento e controle das etapas da cadeia produtiva, contribuindo no uso eficiente de recursos e na caracterização de alternativas que venham aperfeiçoar a identificação de gargalos na produção (WANDER et al., 2005). Ressalta-se, a importância do manejo eficiente dos fertilizantes orgânicos e o conhecimento da dinâmica de mineralização de seus nutrientes, pois os mesmos são diversos, e seu processo de mineralização depende da composição química e grau de decomposição do material utilizado, podendo ter efeitos imediatos ou ao longo do tempo, tendo relação direta com a nutrição das plantas cultivadas (RABELO, 2015).

Em específico, a adubação orgânica contribui atividade microbiana do solo, influenciando na melhoria da porosidade, retenção de água, além de ser a principal forma de disponibilização de nutrientes em sistemas de produção orgânica desenvolvidos na região. Verificar o potencial produtivo e viabilidade econômica da adubação orgânica justifica-se, pois, os nutrientes, a exemplo do nitrogênio, nem sempre estão na forma assimilável, à capacidade de armazenagem do solo varia, bem como, a extração de nutrientes pelas plantas.

O experimento foi conduzido pelos estudantes da turma do bacharelado em agronomia, com ênfase em agroecologia do PRONERA-UFFS, com o objetivo de gerar informações para apoio à transição agroecológica dos sistemas de produção de alimentos, avaliando os efeitos produtivos e a viabilidade econômica da utilização da fertilização orgânica na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), tendo como fonte de fertilização a cama de peru e o esterco líquido de suínos, em substituição à adubação através de fertilizante químico solúvel comercial.

Metodologia

O experimento foi implantado no município de Pontão, região do planalto central do Rio Grande do Sul, na área de produção do Instituto Educar, situada no projeto de assentamento Nossa Senhora Aparecida, área 9, pertencente ao MST, localizado geograficamente na longitude 52° 43' 44" W e latitude 28° 0' 12" S, com altitude aproximada de 680 metros. Com base nas características químicas do solo e no manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa



Catarina (2016), calculou-se a necessidade da cultura do feijão para todos os tratamentos. As especificidades de teores de nutrientes presentes nos dejetos líquidos de suínos foram utilizadas de acordo com a descrição do manual, já a cama de peru e os fertilizantes químicos foram calculados de acordo com as indicações dos fabricantes.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3x5, com três repetições e cinco tratamentos, totalizando 15 parcelas e três blocos. Os tratamentos consistiram em: 1. Adubação com dejetos líquidos de suínos, ($22,3 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$). 2. Adubação com cama de peru, ($4,666 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$). 3. Adubação com fertilizante químico NPK 12-31-18, ($258 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$). 4. Adubação com dejetos líquidos de suínos ($11,1 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$), associado ao fertilizante químico ($55,5 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de N/45%; $310,5 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de $\text{P}_2\text{O}_5/18\%$; $88,7 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de $\text{K}_2\text{O}/60\%$). 5. Adubação com cama de peru ($2,333 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$), associado ao fertilizante químico ($72,2 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de N/45%; $358,3 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de $\text{P}_2\text{O}_5/18\%$; $58,3 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$ de $\text{K}_2\text{O}/60\%$).

Cada bloco foi constituído por 5 parcelas, com 5m x 5m, de largura e comprimento, totalizando 25m^2 . As parcelas foram constituídas por 10 linhas de 5 metros de comprimento, espaçadas em 0,50m, com 12 sementes por metro linear, obtendo assim 600 plantas por parcela. Com uma população de 24 plantas/ m^2 e 240 000 mil plantas ha^{-1} . A cultivar de feijão utilizada foi a BRS Expedito, inoculada com *Bradyrhizobium elkanii*.

O dejetos líquido de suíno foi proveniente de biodigestor de uma unidade de produção de leitões em sistema de cria, a cama de peru peletizada foi retirada dos aviários com um mínimo de criação de três lotes de aves consecutivos, os fertilizantes químicos, NPK 12-31-18 foram, cloreto de potássio 60%, superfosfato simples 18% e uréia 45%.

Os tratos culturais foram manuais, para o controle de insetos/pragas foram realizadas três aplicações de calda de alho, essas no estágio V3 e V4 e duas aplicações de calda bordalesa, realizadas no estágio R7 e R8. O controle de plantas espontâneas foi realizado manualmente por meio de duas capinas, uma realizada aos 17 DAE (Dias após a emergência) e outra aos 36 DAE.

A colheita foi realizada aos 100 DAE, foram coletadas 10 plantas centrais de cada parcela, sendo dispensadas as plantas de bordadura. As plantas foram coletadas com as raízes e, os componentes de rendimentos foram quantificados, altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de vagens planta (NVP), número de grãos planta (NGP), número de grãos chochos por planta (NGCP), comprimento médio dos entrenós (CMEN) e produtividade em kg/ha^{-1} , corrigida para 13% de umidade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias testadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar.

Em relação aos cálculos de viabilidade do sistema de produção de feijão, nessa pesquisa não se pretende descrever os dados detalhadamente, mas sim para determinada realidade, estabelecer os custos diferenciais para adoção de cada



tratamento. A avaliação econômica dos tratamentos estudados foi norteadas pelos custos dos fertilizantes, sementes, inoculante e operações agrícolas dispostos na região e propriamente utilizados no experimento, para cada tratamento e extrapolados por hectare.

Resultados e Discussão

Constatou-se diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste F, para as variáveis, comprimento médio dos entrenós (CE), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC) (Tabela 1), número de vagens (NV) e número de grãos (NG) na aplicação de diferentes fertilizantes na cultura do feijão (Tabela 2).

Tabela 1: Análise de variância do comprimento médio dos entrenós (CMEN), altura de plantas (ALP) e diâmetro do caule (DC), em função dos tratamentos.

Tratamentos	Média das variáveis		
	CE(cm)	AP(cm)	DC(cm)
DLS	5,0 a	49,0 a	0,94 a
CP	4,5 ab	47,0 ab	0,93 ab
NPK	4,8 ab	47,0 ab	0,92 ab
DLS+NPK	4,5 ab	47,0 ab	0,88 ab
CP+NPK	4,3 b	45,8 b	0,81 b

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

O tratamento DLS favoreceu o crescimento da cultura, diferindo significativamente do tratamento CP+NPK, Carvalho et al., (2001) encontrou correlação positiva e significativa entre produtividade e altura de plantas de feijoeiro, ligadas principalmente ao maior número de ramificações, assim apresentando, maior quantidade de nós reprodutivos e, por conseguinte, maior produtividade.

Tabela 2: Resumo da análise de variância do número de vagens planta (NV), número de grãos planta (NG) em função dos tratamentos.

Tratamentos	Média das variáveis	
	NV (n.º)	NG (n.º)
DLS	34,0 ab	156,0 ab
CP	34,0 ab	155,0 ab
NPK	31,0 ab	142,0 ab
DLS+NPK	28,5 b	121,0 b
CP+NPK	38,2 a	178,0 a

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade; ^{ns}Não significativo em nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F. Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Para as variáveis número de vagens e número de grãos por planta o tratamento CP+NPK proporcionou médias superiores, diferindo significativamente de DLS+NPK. Os resultados apontam para a viabilidade técnica de uso das fontes orgânicas testadas, o uso exclusivo da adubação orgânica se mostrou eficiente, quando comparado à adubação mineral, o uso combinado com adubação mineral apresentou os melhores resultados.



Os fertilizantes minerais em sacas de 50 kg tiveram o custo de R\$ 94,00 reais (NPK 12-31-18), R\$ 83,00 reais (cloreto de potássio 60%), R\$ 71,00 reais (uréia 45%) e R\$ 52,00 reais (superfosfato simples 18%), a cama de peru peletizada R\$ 20,00 (40 kg). A aquisição dos dejetos líquidos de suínos e distribuição (12 mil litros) R\$ 130,00 reais. Para a análise da viabilidade financeira foram mensurados todos os custos fixos (R\$ 786,00) e variáveis em função dos tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3: Custo de produção dos diferentes tratamentos testados, Pontão-RS, 2019.

Tratamentos	Fertilizantes/R\$	Custo de prod./R\$
DLS	526,00	1.312,00
CP	2.558,00	3.334,00
NPK	609,00	1.395,00
DLS+NPK	671,00	1.457,00
CP+NPK	1.741,00	2.527,00

¹Custos/ha⁻¹/R\$. Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Os tratamentos DLS, NPK e DLS+NPK tiveram custos de produção semelhantes, diferindo dos tratamentos CP e CP+NPK. A diferença do custo de produção entre o tratamento mais econômico (DLS) e o mais caro (CP) foi de R\$ 2.022,00 reais. Os tratamentos CP e CP+NPK tiveram custos mais altos, devido ao preço da cama de peru peletizada e a baixa quantidade de nutrientes contida na mesma se correlacionada com a exigência da planta e a quantidade de fertilizante a ser usado para suprir a demanda, caso o agricultor disponha do mesmo na unidade de produção os custos podem ser reduzidos.

Os resultados de produtividade demonstram que os tratamentos NPK, DLS e CP apresentaram produtivos semelhantes, destaca-se a viabilidade de uso de adubação orgânica em substituição a adubação mineral mantendo os patamares de produtividade.

A rentabilidade demonstrada na Tabela 4, indica que os tratamentos DLS e NPK, se mostraram mais rentáveis (considerando os custos locais), destaca-se o potencial de uso dos dejetos líquidos suínos em substituição da adubação mineral, atendendo aos elementos de viabilidade técnico/produtiva, financeira, de aproveitamento e complementariedade dos sistemas produtivos biodiversos e sendo adequando para uso em sistemas de produção orgânica.

Os demais tratamentos com adubação orgânica se mostraram de uso limitado pelo custo da aquisição na região de estudo, estes custos podem ser reduzidos para o caso de disponibilidade nas unidades de produção, e disponibilidade de mão de obra para distribuição, além de promover outros benefícios ao sistema produtivo.

Tabela 4: Custos de produção, produtividade e rentabilidade, Pontão-RS, 2019.

Tratamentos	Produção em kg/ha ⁻¹	Custo de produção/R\$	Rendimento bruto - R\$/ha ⁻¹	Rendimento líquido - R\$/ha ⁻¹
DLS	1.910	1.312,00	9.550,00	8.238,00



CP	1.843	3.334,00	9.215,00	5.881,00
NPK	1.952	1.395,00	9.760,00	8.365,00
DLS+NPK	1.427	1.457,00	7.285,00	5.828,00
CP+NPK	1.716	2.527,00	8.580,00	6.053,00

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

De acordo com Pereira et al. (2015) os usos de adubos orgânicos apresentam diversas vantagens, tais como a ativação microbiológica do solo, aumento no teor da matéria orgânica, maior agregação das partículas do solo, capacidade de retenção de água, redução da susceptibilidade à erosão, além da retenção de umidade e resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças. Seu efeito cumulativo justifica a adoção da fertilização orgânica no cultivo do feijoeiro.

Conclusões

A fertilização orgânica apresentou viabilidade produtiva e econômica para uso substitutivo ou complementar da adubação mineral. O uso de dejetos líquidos suínos que apresenta produtividade e rentabilidade líquida equivalente à adubação mineral, mesmo considerando a aquisição deste insumo. Os usos dos dejetos oriundos das unidades de produção tornam este tratamento ainda mais rentável e ambientalmente indicado.

Referências bibliográficas

AMABRASIL – **Associação dos Misturadores de Adubos do Brasil**. Disponível em: <http://amabrasil.agr.br/web/dados-sobre-fertilizantes> / Acesso em: jul. 2023.

CARVALHO, M. A. et al.; Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, p.617-624, 2001.

CENSO. **Cartograma - Feijão - Grão - Preto do Rio Grande do Sul**. Censo agro 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=43&tema=76466/ Acesso em: 03 nov. 2022.

KUSDRA, F. R, Germano do. **Projeto Centro-sul de Feijão e Milho – Resumo Executivo**. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, Curitiba – PR. Disponível em: <http://www.emater.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=77> / Acesso em: 09 nov. 2022.

PEREIRA, L. B. et al. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. **Pesq. Agropec. Trop.** Goiânia, v. 45, n. 1, p. 29-38, jan./mar. 2015.

RABELO, Kassia Cristina de Caldas. **Fertilizantes organomineral e mineral: aspectos fitotécnicos na cultura do tomate industrial**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia (EA), Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Goiânia, 2015, 69 p.



WANDER, E. A. et al. Sistema de Cultivo e Custos de Produção de Feijão em Frederico Westphalen (RS), na Safra 2004/2005. **Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico 96.** Santo Antônio de Goiás, GO, Maio, 2005, 4 p.