



1

2

3

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

4

CAMPUS ERECHIM

5

CURSO DE AGRONOMIA

6

7

8

9

10

ELIZ PARISE

11

12

13

14

15

16

17 **USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE FERTILIZANTES NA CULTURA DO FEIJÃO**

18

19

20

21

22

23

24

25

ERECHIM

26

2015

ELIZ PARISE

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29

USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE FERTILIZANTES NA CULTURA DO FEIJÃO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Alfredo Castamann

**ERECHIM
2015**

Parise, Eliz

Uso de Fontes Alternativas de Fertilizantes na Cultura
do Feijão/ Eliz Parise --
2015.

13f.

Orientador: Prof. D. Alfredo Castamann

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS, 2015.

1. Introdução. 2. Material e Métodos. 3. Resultados e
Discussão. 4. Conclusões. 5. Referências. I. Castamann,
Alfredo, orient. II. Universidade Federal
da Fronteira Sul. III Título.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

ELIZ PARISE

USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE FERTILIZANTES NA CULTURA DO FEIJÃO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Alfredo Castamann.

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: ___/___/___.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alfredo Castamann- UFFS

Prof. Ms. Iloir Gaio- UFFS

Prof. Ms. Tarita Deboni- UFFS

1
2

1

AGRADECIMENTOS

2 Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante esta etapa.
3Agradeço ao meu professor orientador pelo suporte, paciência e ajuda para que a conclusão deste
4trabalho se torna-se realidade, agradeço também aos meus professores por me proporcionar
5conhecimento no processo de formação profissional. Aos meus pais, família e amigos pelo amor,
6incentivo e apoio incondicional. E a todos aqueles que indireta ou diretamente fizeram parte da
7minha formação, o meu muito obrigado.

8

9

1
2

SUMÁRIO

1
2

3RESUMO:.....	5
4INTRODUÇÃO.....	6
5MATERIAL E MÉTODOS.....	7
6RESULTADOS.....	8
7DISCUSSÃO.....	10
8CONCLUSÕES.....	11
9LITERATURA CITADA.....	12

10

11

12

1
2

1 **Uso de Fontes Alternativas de Fertilizantes na Cultura do Feijão**

2 **Use Sources Fertilizer alternatives in the bean Culture**

RESUMO: A busca por alternativas quanto ao uso de adubação na produção agrícola é de extrema importância, pois o crescimento da utilização de fertilizantes gera maiores custos ao produtor. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de fontes alternativas de fertilizantes sobre aspectos produtivos da cultura de feijão, por meio da utilização de pó de rocha, esterco bovino e fertilizante mineral. . O experimento foi realizado no interior do município de Mariano Moro, Vila Várzea, localizado na mesorregião do Noroeste Rio Grandense e microrregião de Erechim. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com 7 tratamentos e 3 repetições. Obteve-se como resultado que a utilização de fontes alternativas como o pó de rocha e o esterco pode se constituir em alternativa viável ao uso de fertilizantes minerais de alta solubilidade.

3PALAVRAS CHAVE: Fertilizantes; fontes alternativas; pó de rocha.

ABSTRACT: The search for alternatives uses of fertilizer in agricultural production has utmost importance, because the increased use of fertilizers leads to higher costs to the producer. Thus, the aim of this study was to evaluate the performance of alternative fertilizers sources on productive aspects of bean crops, through the use of rock dust, manure and mineral fertilizer. The experiment was conducted inside the municipality of Mariano Moro, Lowland Village, located in the middle region of the Northwest Rio Grande and micro-Erechim. The experimental design was randomized blocks (DBC) with 7 treatments and 3 repetitions. It concludes that the use of alternative sources such as rock dust and manure may constitute a viable alternative to the use of high solubility mineral fertilizers.

4KEY WORDS: Fertilizers; alternative sources; rock dust.

1INTRODUÇÃO

2 O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta pertencente à família *Fabaceae*, originária na
3América. Segundo dados do Ministério da Agricultura, o Brasil é considerado o maior produtor
4mundial de feijão e conforme dados da Conab, registrou aumento na ordem de 637,8 mil toneladas,
5equivalente a 22,7 %, totalizando 3,44 milhões de toneladas, na safra 2013/2014.

6 De acordo com dados da Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura, para
7os períodos de 2010/2020, está previsto um crescimento de 1,77 % ao ano da safra correspondente a
8esse período, com aumento de consumo próximo a 1,22 % ao ano, deslocando-se de 3,7 milhões de
9toneladas para 4,31 milhões de toneladas.

10 Segundo Lopes (2005), o Brasil é o terceiro maior consumidor de potássio no mundo,
11apresentando em 2004 uma demanda de 7 milhões de toneladas de cloreto de potássio (KCl). Com
12base em dados do Departamento Nacional de Produção Mineral, o Brasil em virtude da pequena
13produção interna, se comparado a demanda pelo produto, encontra-se no contexto mundial como
14grande importador de potássio, tendo importado em 2013, 3,32 bilhões. A produção doméstica de
15KCl representou cerca de 6,03 % do consumo interno aparente e com relação a produção de fosfatos
163 %, tem-se aumentado as importações interna 142.242 t, devido ao não suprimento da demanda
17brasileira.

18 Contudo, o aumento na produção agrícola, acarreta no crescimento da utilização de
19fertilizantes, gerando assim maiores custos ao produtor (Resende et al., 2006). Além disso, os
20fertilizantes solúveis apresentam a capacidade de liberar de maneira mais rápida, os nutrientes para
21as plantas, atendendo de forma mais rápida as necessidades dos vegetais. Porém, por ser
22prontamente solúvel, sofre perdas por lixiviação, comprometendo o meio ambiente (Silva et al.,
232011).

24 Uma alternativa ao uso de fertilizantes solúveis é a prática de rochagem, que consiste na
25aplicação de pó de rochas moídas no solo. O pó de rocha apresenta a capacidade de oferecer aos
26solos elevados teores de micronutrientes e de macronutrientes (Knapik et al., 2007).

27 Outra possibilidade de substituição das fontes solúveis é a utilização de esterco de animais;
28estes tem a capacidade de oferecer melhoria nas propriedades químicas e físicas do solo,
29disponibilizar nutrientes, elevar os teores de matéria orgânica e a capacidade de troca de cátions
30(Hoffman et al., 2001). Ainda, contém microrganismos que liberam substâncias habilitadas para a
31decomposição da rocha, disponibilizando os elementos dos minerais para o solo.

1 Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de fontes alternativas de
2 fertilizantes sobre aspectos produtivos da cultura de feijão, por meio da utilização de pó de rocha,
3 esterco bovino e fertilizante mineral.

4

5 MATERIAL E MÉTODOS

6 O experimento foi conduzido no interior do município de Mariano Moro, Vila Várzea,
7 localizado na mesorregião do Noroeste Rio Grandense e microrregião de Erechim. As coordenadas
8 geográficas deste município são 27° 21' 13" de latitude e 52° 8' 42" de longitude, com altitude
9 média de 462 m. O município apresenta clima subtropical, segundo a classificação de Köppen, com
10 invernos frios e chuvosos e verões quentes, com chuvas normalmente bem distribuídas durante o
11 ano.

12 A cultivar de feijão utilizada foi IPR 88 uirapuru, que apresenta boa adaptação a esta região.
13 Nesta predominam solos como a associação Neossolo/Chernossolo representado pelas unidades de
14 mapeamento associação Ciríaco/Charrua (Streck et al., 2008). O solo do experimento apresenta
15 textura muito argilosa, com 44 % de argila e pH (H₂O) igual a 4,9. O solo foi preparado por meio de
16 uma aração e uma gradagem em todas as parcelas. Devido ao baixo pH, as parcelas do experimento
17 foram corrigidas com calcário, visando atingir o pH 6,0, conforme indicado em Sociedade (2004).

18 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com 7
19 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela apresentava as seguintes dimensões: 4,0 x 2,25 m. Os
20 blocos foram separados em 1m, como controle das condições de contorno, resultando a área com as
21 dimensões de 28 x 8,75 m.

22 Os tratamentos utilizados foram: T1 = pó de basalto (9.000 kg ha⁻¹); T2 = esterco de gado
23 (18.000 kg ha⁻¹); T3 = fertilizante mineral (160 kg ha⁻¹); T4 = pó de rocha (3.000 kg ha⁻¹) + esterco
24 (8.000 kg ha⁻¹); T5 = fertilizante mineral (0,800 kg ha⁻¹) + esterco (8.000 kg ha⁻¹); T6 = fertilizante
25 mineral (80,0 kg ha⁻¹) + pó de rocha (3.000 kg ha⁻¹) e; T7 = testemunha. As doses foram calculadas
26 conforme a necessidade da cultura estabelecida no Manual de Adubação e Calagem (Sociedade...
27 2004). Todos os tratamentos foram aplicados uniformemente sobre a superfície das parcelas e,
28 posteriormente, incorporados com o auxílio de uma enxada manual.

29 A semeadura do feijoeiro nas parcelas foi realizada manualmente no início de dezembro,
30 em sulcos com espaçamento entre linhas de 0,45 m, com profundidade média de 3 a 4 cm. Cada
31 parcela apresentava 5 (cinco) fileiras de 4 m de comprimento, sendo que as sementes foram
32 inoculadas com - Inoculante Turfoso e semeadas de maneira uniforme nas parcelas.

33 O controle de plantas invasoras foi realizado por meio de capina manual. Foi realizado
34 irrigação por aspersão, quando o período de estiagem superou 7 dias, visando suplementar a água. O

1
2
3 controle de insetos foi efetuado sempre que verificada população de pragas em nível de dano
4 econômico.

5 A colheita foi realizada de maneira manual, quando as plantas atingiram maturação
6 fisiológica e umidade de grão inferior a 15 %.

7 A produtividade média do feijoeiro foi determinada pela colheita e pesagem dos grãos da
8 área total de cada parcela. A altura das plantas foi determinada medindo-se com auxílio de uma
9 régua a distância vertical entre a superfície do solo e o último nó da haste principal das plantas.

10 Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância com o auxílio do software
11 Sisvar, para a comparação de médias, e a discriminação das médias pelo teste de Tukey, em nível de
12 105 % probabilidade de erro.

11

12 RESULTADOS

13 Tabela 1. Rendimento de grãos em função da fonte de fertilizante
14 aplicado na cultura do feijão no ano de 2015

Tratamentos	Rendimento (kg.ha ⁻¹)
Testemunha (T7)	1289,0 a*
Mineral+ Pó de Basalto (T6)	1442,8 a b
Pó de Basalto (T1)	1854,8 a b c
Mineral + Esterco (T5)	2025,5 b c
Esterco Bovino (T2)	2041,3 b c
Pó + Esterco (T4)	2048,3 b c
Mineral (T3)	2213,6 c

15 * As médias seguidas pela mesma letra, não diferiram entre si pelo
16 teste de Tukey ($p \leq 5\%$). CV= 13,45%

17

18 Tabela 2. Altura de planta em função da fonte de
19 fertilizante aplicado na cultura do feijão no ano de 2015

Tratamento	Altura
Testemunha (T7)	66,67 a*
Pó de Basalto (T1)	69,33 a
Mineral + pó (T6)	69,58 a
Esterco bovino (T2)	70,67 a
Pó+ esterco (T4)	71,00 a
Mineral + esterco (T5)	72,00 a
Mineral (T3)	76,17 a

20 * As médias seguidas pela mesma letra, não diferiram
21 entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$) CV= 5,99%

22 Tabela 3. Número de grãos por planta em função da fonte
23 de fertilizante aplicado na cultura do feijão no ano de
24 2015

1
2

Tratamento	Nº de grão/planta
Testemunha (T7)	61,16 a
Mineral+ pó (T6)	64,25 a
Pó de Basalto (T1)	72,75 a
Pó + esterco (4)	93,58 a
Esterco bovino (2)	94,67 a
Mineral+ Esterco (5)	95,00 a
Mineral (3)	94,41 a

1 * As médias seguidas pela mesma letra, não diferiram
2 entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$) CV= 20,79%

3

4 Tabela 4. Número de vagens por planta em função da
5 fonte de fertilizante aplicado na cultura do feijão no ano
6 de 2015.

Tratamento	Nº vagens/planta
Testemunha	11,58 a*
Mineral + pó	12,50 a
Pó de Basalto	13,08 a
Mineral	17,67 a
Esterco Bovino	17,75 a
Pó + esterco	17,75 a
Mineral + esterco	17,92 a

7 * As médias seguidas pela mesma letra, não diferiram
8 entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 5\%$) CV = 23,22 %

9DISCUSSÃO

10 Na Tabela 1 estão apresentados os dados a respeito do rendimento de grãos do feijão. Pode-
11se observar que o pó de rocha (T1) e a mistura de pó de rocha e adubação mineral (T6) não
12diferiram da testemunha. Já a adubação mineral isolada resultou superior apenas aos tratamentos
13sem aplicação de fertilizantes (testemunha/T7) e à mistura adubação mineral + pó de rocha (T6). Os
14tratamentos T1 (pó de rocha), T2 (esterco), T3 (adubação mineral), T4 (pó de rocha +esterco) e T5
15(adubação mineral + esterco) não resultaram diferentes. Isto evidenciou a capacidade das fontes
16alternativas em suprir as necessidades nutricionais da cultura do feijoeiro, nas condições em que o
17trabalho foi realizado. Este fato merece destaque na medida em que as fontes alternativas revelam-
18se mais baratas e podem ser obtidas na própria unidade de produção, como é o caso do esterco.
19Embora a análise estatística não tenha discriminado, o uso isolado ou em mistura do esterco com o
20pó de rocha ou com a fonte mineral revelou-se como uma alternativa promissora que merece ser
21estudada. Deve-se ressaltar que o pó de rocha poderá trazer efeitos de médio prazo sobre as

1propriedades químicas do solo e poderão vir a ser observados em cultivos subsequentes. Isto indica
2que o trabalho deverá ter continuidade para confirmar ou não esta hipótese.

3 Silva et al. (2011) obtiveram como resultado em seu experimento, a não ocorrência de
4variações significativas quanto ao rendimento obtido nos tratamentos que receberam pó de basalto
5em relação aos que receberam fertilizante solúvel. Tal resultado é semelhante ao obtido neste
6trabalho e reforçando assim o uso de pó de rocha por apresentar menor custo agregado.

7 Guareschi et al. (2013) em seu experimento com feijão azuki, obtiveram como resultado que
8as doses de esterco bovino foram capazes de propiciar produtividade similar à adubação mineral.

9 Os dados referentes a altura de plantas estão apresentados na Tabela 2. Esta variável resposta
10não foi afetada pelos tratamentos testados, o que indica que esta não influenciou os resultados
11observados com o rendimento de grãos.

12 Nichele (2006) trabalhando com pó de rocha, esterco bovino e formulação mineral NPK,
13verificou que os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si, no primeiro cultivo. Já no
14segundo cultivo obteve diferenças nos tratamentos pó de rocha, pó de rocha + esterco e o NPK,
15mostrando que houve efeito benéfico do pó de basalto sobre a altura de plantas.

16 Na Tabela 3 consta o número de grãos por planta. Nesta pode-se observar uma tendência de
17que este componente de rendimento que possa ter influenciado o rendimento de grãos, apesar de
18não terem sido discriminadas as médias por Tukey ao nível de 5 % de probabilidade de erro. Ao
19nível de $p = 0,0756$ as médias teriam sido discriminadas, o que justifica supor que esta variável
20resposta pode ser a que influencia o rendimento de grãos.

21 Apesar de ser prévio, os resultados por terem sido obtidos com apenas um ano de cultivo,
22mostram-se em concordância com os obtidos por outros autores. Almeida et al. (2004) dirigindo
23estudos com basalto em Nitossolo Háplico na cultura do feijão, não obtiveram diferenças quanto ao
24número de vagens por plantas e número de grãos por vagem em função dos tratamentos.
25Reforçando assim o uso de pó de rocha por apresentar menor custo agregado.

26 Na Tabela 4 constam os valores do número de vagens por planta. Do mesmo modo que para
27outras variáveis resposta não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos. Contudo, este
28fato merece ser acompanhado nos cultivos futuros, visto que o pó de basalto poderá suprir as
29necessidades deste solo por mais tempo e não apenas em um ano.

30 Em estudo realizado por Knapik et al. (2007) com a cultura da soja, os autores constataram
31que os tratamentos que receberam pó de rocha resultaram em plantas com mais vagens, mas com
32menos grãos por vagem em relação àqueles que receberam fertilizantes minerais.

1
2

1CONCLUSÕES

2 Os resultados obtidos comprovam que a utilização de fontes alternativas como o pó de rocha
3e o esterco podem se constituir em alternativa ao uso de fertilizantes minerais de alta solubilidade.

4 É de extrema importância ressaltar que a estruturação da fertilidade dos solos, trata-se de um
5processo a ser desenvolvido por um longo período. Isso indica que este experimento deve ter
6continuidade para que seja possível confirmar ou não os resultados até aqui observados.

7

8LITERATURA CITADA

9

10ALMEIDA, J. A.; ALMEIDA, K. A. de; MAFRA, A. L. Saprólito de basalto com zeólitas como
11fonte de nutrientes as plantas. In: REUNIÃO DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE
12PLANTAS, 26., Lages, 2004. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2004. CD.

13

14CONAB. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/> >. Acesso em 27 jun. 2015.

15

16DNPM. Disponível em: < <http://www.dnpm.gov.br/> >. Acesso em 27 jun. 2015.

17

18GUARESCHI, R.F.; PERIN,A.; ROCHA, A.C.; ANDRADE, N.D. Adubação com cama de frango e esterco
19bovino na produtividade de feijão azuki (*Vignaangularis*). Dourados, 6: 29-35, 2013.

20

21HOFFMANN, I. A., et al. Farmers management strategies to maintain soil fert ility in northwest Nigéria.
22Agriculture, Ecosystems & Environment, 86: 263- 275, 2001.

23

24LOPES, A.S. Reservas de minerais de potássio e produção de fertilizantes potássicos no Brasil. In:
25YAMADA, T. & ROBERTS, T.L. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba, Instituto da Potassa &
26Fosfato, 2005. p.21-32.

27

28MAPA. Feijão. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Desktop/Feij%C3%A3o%20-%20MAPA.htm>>.
29Acesso em 01 jul. 2015.

30

31NICHELE, É, R. Utilização de minerais no desenvolvimento de plantas e na mitigação de odores em
32criações animais confinadas. Lages, 2006. 86p.

33

34KNAPIK, B; SILVA, P, J, F, da; KNAPIK, G, J. Pó de basalto: Experimentos no Médio Iguaçu. Porto União,
352007. 90p.

36

37RESENDE,V, de, A. et al. Suprimento de Potássio e Pesquisa de Uso de Rochas “in natura” na agricultura
38brasileira. Espaço& Geografia, 9: 19- 42, 2006.

39

40SILVA, A, da, et al. Teor de fitato e proteína em grãos de feijão em função da aplicação de pó de basalto.
41Maringá, Acta Scientiarum. Agronomy, 33: 147- 152, 2011.

42

43Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul. Manual de adubação e calagem para os
44estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, 2004.

45

46STRECK, E.V.; et al. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, rev. e ampl, 2008. 222p.