



RENDIMENTO BIOLÓGICO E COMPOSIÇÃO MINERAL DE FEIJÃO CV. BRS EXPEDITO, ADUBADO COM VERMICOMPOSTO BOVINO

BIOLOGICAL PERFORMANCE AND MINERAL COMPOSITION OF BEANS CV. BRS EXPEDITO, FODDERED WITH BOVINE VERMICOMPOST

Sandro Roberto Piesanti¹, Ryan NoreMBERG Schubert², Solange Machado Tonietto³,
Rafaela Schmidt Souza⁴, Ana Paula Ferreira de Lima⁵, Tânia Beatriz Gamboa
Arraujo Morsseli⁶

RESUMO

O experimento foi conduzido em ambiente protegido no complexo de estufas da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Capão do Leão/ RS, no período de fevereiro a maio de 2017, com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes doses de vermicomposto bovino incorporado ao solo, no rendimento biológico, porcentagem da fração mineral no caule, vagens e grãos de plantas de feijão Cv. BRS Expedito em solo do tipo Planossolo. O delineamento experimental usado foi DIC, os tratamentos consistiram da combinação de cinco doses de vermicomposto bovino (30, 50, 70, 90, 110 g vaso⁻¹), cinco repetições, com duas plantas cada uma. Sendo realizadas as seguintes avaliações: altura de planta (cm); número de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa seca de vagens e caule (g); produção de grãos; massa de 100 grãos; índice de colheita (IC%); análise de cinzas (%) sobre massa seca de caule, vagem e grãos. Para a variável altura de planta, produção de grãos, massa de 100 grãos e Índice de colheita não apresentaram diferença estatística. Embora não apresentando diferença estatística à produção de grãos foi melhor na faixa de 50 a 90 g vermicomposto vaso⁻¹, os maiores teores de cinzas foram encontrados no caule (19,8 %), nas vagens (12,24 %), grão (5%) em base de massa seca nas doses de 90 e 110g respectivamente. Há um declínio na produção de massa seca de vagem e caule a partir da dose de 90g de vermicomposto.

Palavras-chave: Fabaceae, produção, fração inorgânica

ABSTRACT

The experiment was carried out in a greenhouse at the Eliseu Maciel Agronomy College (FAEM) of the Federal University of Pelotas (UFPEL), Capão do Leão / RS, Brazil, from February to May 2017. Effect of different doses of bovine vermicompost incorporated in the soil, in the biological yield, percentage of the mineral fraction in the stem, pods and grains of bean plants Cv. BRS Expedition in Planosol soil. The experimental design was DIC, the treatments consisted of the combination of five doses of bovine vermicompost (30, 50, 70, 90, 110 g pot⁻¹), five replicates, with two plants each. The following evaluations were carried out: plant height (cm); Number of pods per plant; Number of grains per pod; Dry mass of pods and stem (g); Grain production; Mass of 100 grains; Harvest index (CI%); Ash analysis

¹Eng^o. Agrônomo Mestrando em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar pela UFPEL

²Biólogo, Doutorando em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar pela UFPEL

³Eng^a. Agr^a. Dr^a. Servidora do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel

⁴Eng^a. Agr^a. Mestranda em Ciências, pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia área de concentração Fruticultura de Clima Temperado.

⁵Graduanda do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel / UFPEL

⁶Eng^a. Agr^a. Dr^a. Professora titular do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPEL

(%) on dry matter of stem, pod and grains. For the variable plant height, grain yield, 100 grain mass and harvest index, there was no statistical difference. Although no statistically significant differences were observed in grain yield, the highest ash contents were found in the stem (19.8%), pods (12.24%), grain (50%) and vermicompost (5%) on a dry mass basis at 90 and 110g respectively. There is a decline in the production of dry pod and stem mass from the 90g dose of vermicompost.

Keywords: Fabaceae, production, inorganic fraction

INTRODUÇÃO

A cultura do feijão é originária da América Central e do Sul, espalhando-se por todo o mundo. A planta, botanicamente, é conhecida como *Phaseolus vulgaris*, cujo gênero possui inúmeras espécies de importância agrônômica, como o feijão-lima (*Phaseolus lunatus*), de grande importância para a agricultura familiar, e espécies de expressão localizada como *Phaseolus acutifolius* e *Phaseolus coccineus* (DEBOUCK, 1985). As flores apresentam um cálice verde gamosséfalo, protegido por bractéolas persistentes. O fruto é um legume de deiscência elástica, as valvas se contorce em espiral quando maduro, uma vagem de comprimento variável, de 10 a 20 cm, recurvada ou não, terminada geralmente em bico proeminente e de lados convexos; quando madura apresenta geralmente a cor amarelada, podendo, todavia, ter outras colorações. As sementes podem ser elípticas, cilíndricas, ovóides, esféricos ou uniformes, de tamanho e coloração variáveis de acordo com as variedades; há assim feijões brancos, amarelos, vermelhos, pardos róseos, pretos e pintalgados (BARILI et al., 2015). Segundo ANTUNES; SILVEIRA; DA SILVA, (2007) a cultivar BRS Exedito apresenta alto potencial de rendimento, indicada para as safras das águas e seca no Estado do Rio Grande do Sul. Apresenta porte ereto, resistência ao acamamento, ciclo normal (88 dias) e massa média de 100 grãos de 28,2g. Destaca-se pelo seu teor elevado de proteínas (29%) em relação às demais do grupo preto, possui reação de moderada suscetibilidade à antracnose e ferrugem. O feijão é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil e, na safra 2016/2017, alcançou uma produção de 3,364 mil toneladas, dessas 725,3; 2.127; 512,1 mil toneladas são de feijão-Caupi, Feijão cores e preto respectivamente (CONAB, 2017). É cultivado em quase todos os Estados brasileiros, em diferentes sistemas de cultivo e épocas de semeadura, submetendo a cultura a diversas condições ambientais (PEREIRA et al., 2009). A região sul do Brasil foi responsável

pela produção de 501,5 mil toneladas de feijão preto, sendo o estado do Paraná o maior produtor com 356,5; Rio Grande do Sul 79,1 e Santa Catarina em terceiro com 65,9 mil toneladas na safra 2016/2017 (CONAB, 2017). Diante do exposto, o trabalho teve o objetivo de avaliar o rendimento biológico e acumulação de minerais no caule, vagem e grão de plantas de feijão do grupo preto Cv. BRS Exedito, adubados com diferentes doses de vermicomposto bovino, em solo classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (31°48'04,21" S e 52°24'40,29" O) pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no município de Capão do Leão - RS e estação de cultivo 2017, com o delineamento Inteiramente Casualizados (DIC), cinco tratamentos e cinco repetições, duas plantas por unidade experimental. As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade de 4,5 Kg, com 20 cm de diâmetro e 25cm de altura preenchidos com solo classificado com Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico, pertencente à Unidade de Mapeamento Pelotas (Embrapa, 2013), as unidades experimentais receberam irrigação manual mantendo o solo sempre próximo a capacidade de campo. Tendo o solo as seguintes características químicas: 6,3 de índice SMP; pH em água 5,5; 2,07; 18; 65; 5,0 % de MO, argila, saturação de bases e alumínio; 96,1; 60 mg dm⁻³ de P e K respectivamente; 2,9; 2,1 cmolcdm⁻³ de Ca, Mg. Sendo utilizados quatro manejos de adubação com vermicomposto bovino incorporado ao solo manualmente, 30g (9 Mg ha⁻¹); 50g (15 Mg ha⁻¹); 70g (22 Mg ha⁻¹); 90g (28 Mg ha⁻¹); 110 g (35 Mg ha⁻¹) por vaso⁻¹. O vermicomposto bovino foi obtido da seguinte forma: foi utilizado esterco de bovinos adultos estabilizado, o qual sofreu ação de minhocas do tipo californiana (*Eisenia foetida*), após 45 dias o material foi peneirado com peneira de malha de 4mm e 2mm, apresentando assim as seguintes características química: 15,5; 13,05; 6,24; 8,26 e 11,39 g Kg⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente, relação C/N 10:1. Foram utilizadas sementes de feijão do grupo comercial preto Cv. BRS Exedito (*Phaseolus vulgaris*), a semeadura foi realizada no dia 10 de fevereiro de 2017, dentro da recomendação da Comissão técnica sul-brasileira de feijão que preconiza a semeadura da cultura (2ª safra) para o município de Pelotas no período de 15/01 a

10/02, mantendo duas plantas por unidade experimental, ao atingirem o seu ponto de maturação (final do mês de maio) as plantas foram submetidas às seguintes avaliações: comprimento médio das plantas foi determinado utilizando uma régua graduada em centímetros; Número médio de vagens por planta, número de grãos por vagem, foram escolhidas aleatoriamente cinco vagens e o resultado expresso em números médio. Massa seca de vagem e caule, as amostras foram secas a estufa de circulação de ar forçado a 65°C, até massa constante. Massa de 100 grãos (corrigido para 13% de umidade) obtido pela fórmula $MG (g)_{(100)} = \text{Peso da amostra} / \text{Número total de sementes da amostra} \times 100$ (BRASIL, 2009); índice de colheita obtido pela seguinte fórmula: $IC (\%) = \text{Rendimento de grãos} / \text{Rendimento biológico} \times 100$, rendimento biológico compreende a soma da massa seca do caule, vagens e grãos (PARANHOS; MARCHEZAN; DUTRA, 1991). Produtividade total em $Mg ha^{-1}$, pela fórmula: $\text{Produção por unidade experimental (Mg)} \times 10000 m^2 / \text{área experimental}$. Para análise de cinzas (fração mineral), as partes das plantas já secas em estufa a 65°C até peso constante foram moídas separadamente em moinho do tipo Wiley com peneira de 1mm, originando uma amostra composta de caule, vagem, e grãos de cada tratamento. Primeiramente os cadinhos de porcelana foram secos em forno mufla a 550°C por uma hora e em seguida mantidos no dessecador até atingirem temperatura ambiente e peso constante para obtenção da tara dos mesmos. Após foram pesadas cerca de três gramas de amostra em cada cadinho de porcelana, e levados ao forno do tipo mufla a temperatura de 550°C por 24 horas. Após foram retiradas e colocadas no dessecador até temperatura ambiente e pesadas. Repetiu-se a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante (ZAMBIAZI, 2010). A análise foi realizada em quadruplicata e calculada em base seca, $\text{Cinzas (\%)} = \text{resíduo cadinho (g)} / \text{peso da amostra} \times 100$. Análise química tanto do solo (Pré-cultivo) como do vermicomposto utilizado foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal do Departamento de Solos, análise de cinzas foi realizada no Laboratório de Bromatologia do departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas. A análise estatística foi realizada pelo Sistema de Análise de Variância (SISVAR) da Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2011), sendo os dados submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ($p <$

0,05), e análise de regressão pelo software Microsoft Excel, apresentando a reta e sua respectiva equação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação ao número médio de vagens por planta e número médio de grãos por vagem as curvas apresentam comportamento polinomial. Para vagens planta⁻¹ a curva apresenta um comportamento inicial crescente ($R^2= 0,89$) com decréscimo na dose de 70g, retomando o processo de elevação com pico na dose de 90 g vaso⁻¹, declinando novamente a 110 g vaso⁻¹ de vermicomposto bovino. Já para o número de grãos por vagem a curva ($R^2=0,82$) apresentou um aumento crescente e constate dos valores tendo o seu ápice na dose de 90 g, declinando consideravelmente aos 110 g vaso⁻¹ (Figura 1).

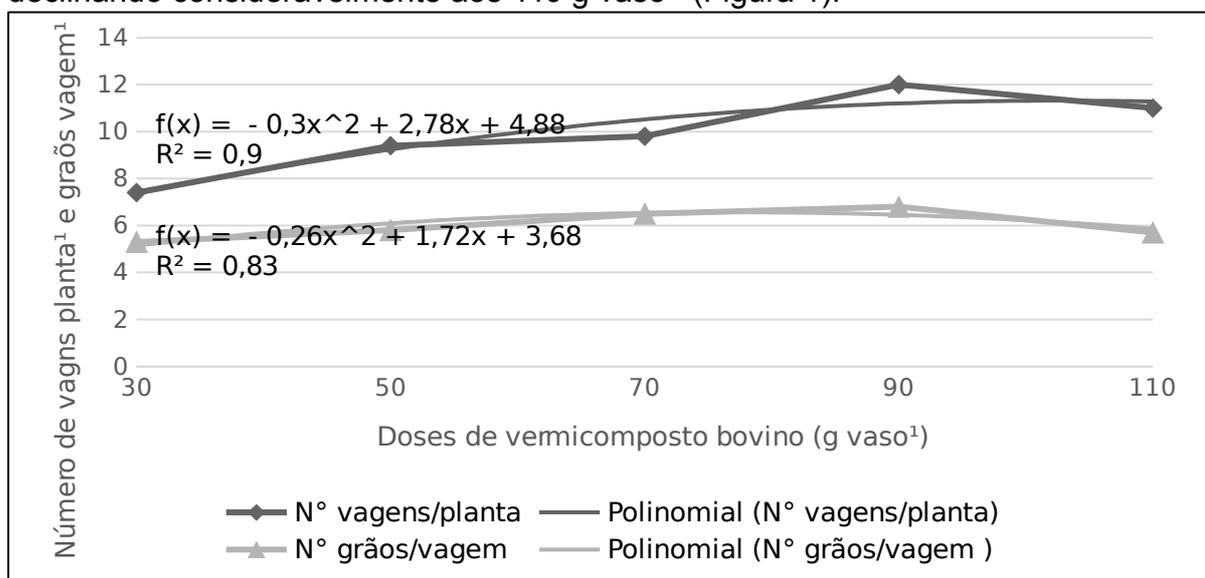


Figura 1. Número médio de vagens por planta e grãos por vagem de feijão Cv. BRS Exedito, adubado com diferentes doses de vermicomposto bovino. Laboratório de biologia do solo. FAEM/UFPel, Capão do Leão/ RS, 2017.

ALLEONI; BOSQUEIRO; ROSSI, (2000), ao testar diferentes doses do regulador vegetal da marca Stimulate® em plantas de feijão da cultivar carioca em Ponta Grossa/PR, observou que a testemunha apresentou um número médio de vagens por planta de 8,6, e o melhor resultado obtido foi de 9,4 vagens/planta, bem próximo ao número de vagens que as plantas adubadas com as doses de 30 e 50 g apresentaram ficando na faixa de 7 a 9 vagens/planta. Já a dose de 90 g proporcionou o pico da curva apresentando 12 vagens/planta, após esse evento a

curva tende a decrescer evidenciando o efeito negativo da dose de 110 g para o número de vagens por planta. Na figura 2, observa-se que o valor de acumulação de massa seca de caule aumenta conforme a dose de vermicomposto aumenta, chegando no ponto máximo de acúmulo aos 70g, decrescendo a partir da mesma. Já para a massa de vagem, a reta se comportou de forma linear ($R^2= 0,94$) crescente tendo o seu máximo acúmulo de massa na dose de 110g, evidenciando a influência de doses superiores do vermicomposto bovino no acúmulo de massa nas estruturas reprodutivas (legume) de feijão. Segundo BIDDULPH & CORY (1965) e WILLENBRING (1966), o padrão de distribuição dos assimilados, antes do florescimento, indica que as folhas inferiores estão suprindo as raízes, enquanto as folhas superiores suprem principalmente as folhas jovens em expansão, do ápice da planta. As folhas intermediárias suprem, simultaneamente, as extremidades superior e inferior da planta, além da sua parte mediana. Para WIEN et al. (1976), no florescimento, o padrão de distribuição dos assimilados difere um pouco para as cultivares de crescimento determinado e indeterminado, mas de um modo geral, em torno de 80% dos assimilados nas folhas intermediárias permanecem na própria folha e nos tecidos circunvizinhos (pecíolos, flores e vagens pequenas), cerca de 1,3% dos assimilados é translocado para a parte superior da planta, e quase 20% seguem em direção aos órgãos inferiores. Para WIEN et al. (1976), no estágio em que as vagens encontram-se completamente desenvolvidas (nove a 13 dias após o florescimento - R6), ou no início da formação de grãos, as folhas medianas retêm em torno de 28% dos assimilados que produzem, e aproximadamente 23% são translocados para os órgãos inferiores.

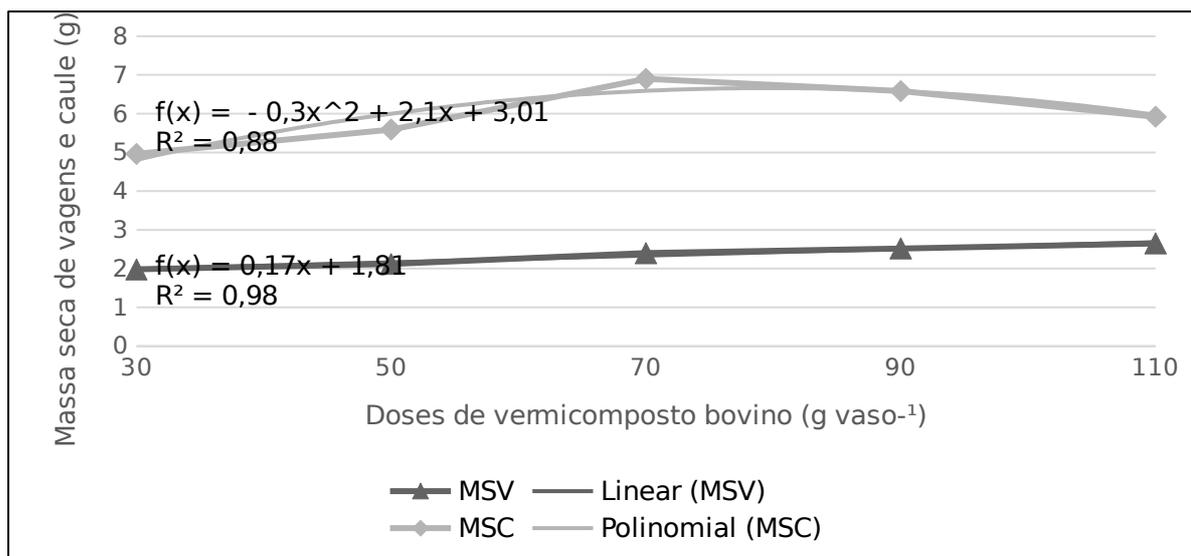


Figura 2. Massa seca (g) de caule (MSC) e vagens (MSV) de feijão Cv. BRS Exedito, adubado com diferentes doses de vermicomposto bovino. Laboratório de biologia do solo. FAEM/UFPel, Capão do Leão/ RS, 2017.

ANTUNES; SILVEIRA; DA SILVA, (2007), realizando experimentos de valor de cultivo e uso (VCU), com a cultivar Exedito na região de Pelotas encontrou o valor da massa média de 100 grãos de 28,2g, em média 8g a mais em relação ao valor obtido (Tabela 1). Já ao compilar dados de massa de 100 grãos nos três estados do Sul do Brasil a Comissão técnica sul-brasileira de feijão chegou ao valor de 25g.

Tabela 1. Produção total de grãos, massa de 100 grãos, altura de planta, índice de colheita (IC %), de feijão Cv. BRS Exedito, adubado com diferentes doses de vermicomposto bovino. Laboratório de biologia do solo. FAEM/UFPel, Capão do Leão/ RS, 2017.

Doses (g vaso ¹)	Produção Mg ha ⁻¹	Massa 100		
		Grãos (g)	Altura (cm)	IC (%)
30	2,7 a	21,13 a	47,8 a	50,91 a
50	3,5 a	21,88 a	54,6 a	52,62 a
70	3,2 a	20,37 a	37,8 a	49,92 a
90	3,4 a	20,60 a	42,4 a	48,64 a
110	3,0 a	20,88 a	47,3 a	47,12 a
Cv %	22,35	10,36	7,60	6,56

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

BARILI et al.,(2015) avaliou 38 cultivares de duas linhagens de feijão do grupo comercial preto no estado de Minas Gerais, verificou uma média de produtividades entre as cultivares avaliadas de 2,3 a 3,9 Mg ha⁻¹, resultados que corroboram com a

produtividade alcançada pela Cv. BRS Exedito ao ser adubada organicamente com vermicomposto bovino. Sendo as maiores produtividades alcançadas estão entres as doses de 50 a 90 g vaso⁻¹. O índice de colheita (IC) reflete a eficiência do transporte de fotoassimilados para o grão, o maior IC, observado em uma cultivar deve demonstrar maior eficiência de conversão de produtos fotossintetizados em material de importância econômica. Embora os índices de colheita não difiram estatisticamente, observasse uma redução significativa na dose de 110g em relação às outras doses, um dos motivos que podemos atribuir e o acúmulo ineficiente de minerais no caule. Quanto à altura de planta não houve diferença estatística entre as doses testadas.

ANTUNES; SILVEIRA; DA SILVA,(2007), ao comparar a cultivar BRS Exedito, nos campos experimentais da Embrapa Clima Temperado em Pelotas entre os anos agrícolas de 1997/1998 – 2004/2005, obteve as seguintes medias de produtividades inferiores e superiores 1,5 e 3,4 Mg ha⁻¹ respectivamente, valores que se encontram na faixa de produtividade encontrada no experimento.

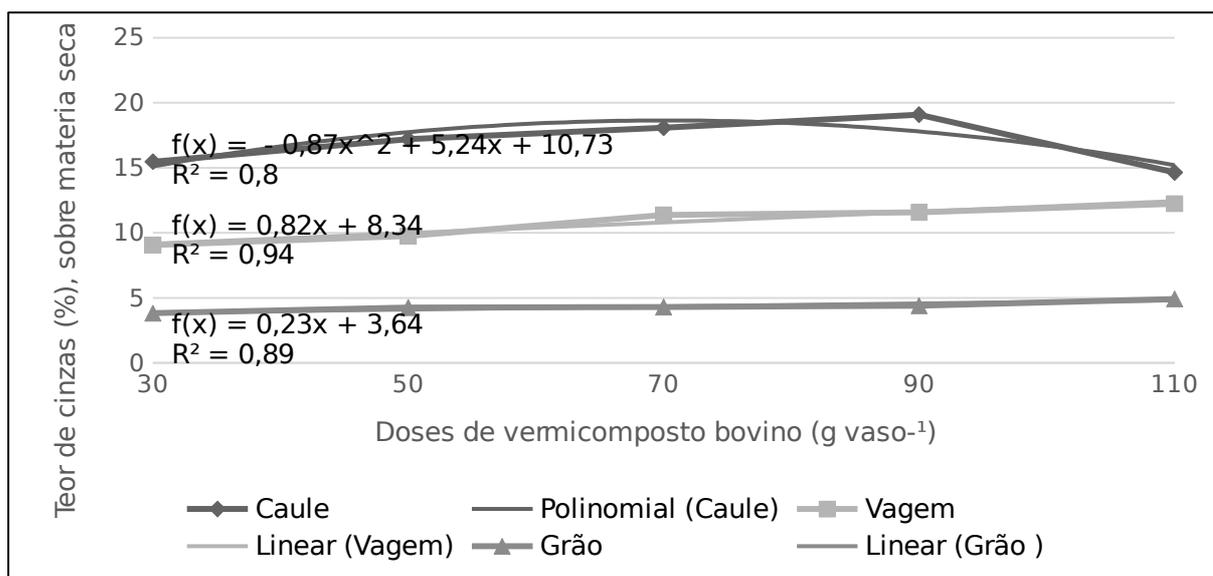


Figura 3. Porcentagem de cinza com base na massa seca do caule, vagem e grão de feijão Cv. BRS Exedito, adubado com diferentes doses de vermicomposto bovino. Laboratório de biologia do solo. FAEM/UFPel, Capão do Leão/ RS, 2017.

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011) o padrão preconizado para a porcentagem de cinzas nos grãos de feijão são valores próximo a 5%. O teor de cinzas no caule apresenta valores crescentes ate a dose de 90g, tendo decréscimo após a mesma, ao contrário do caule a fração mineral das vagens

aumenta com forme aumenta a dose de vermicomposto aplicado no solo, tendo seu maior acúmulo observado na dose de 110 gramas, o que podemos relacionar com o redirecionamento dos íons inorgânicos do caule (vegetativo) para as estruturas reprodutivas (vagens e grãos).

ANTUNES et al., (1995), ao avaliar a fração inorgânica de grãos de feijão de quatro cultivares, sendo elas Rico 23, Piratã-1, Rosinha-G2 e Carioca, verificou que as mesmas apresentaram os seguintes teores de cinza na proporção de 4,20; 3,58; 3,79; 4,18 % base seca respectivamente, sendo inferiores aos valores médios encontrados no experimento que permaneceram em torno de 5% a partir da dose de 90g vaso⁻¹ na fração grão. SILVA; BRIGIDE; CANNIATTI-BRAZACA, (2013), quantificaram a fração inorgânica acumulada em grãos de feijão da cultivar do grupo carioca (Cv. BRS Pontal), comparando grãos de material biofortificado e comum desenvolvidos pela Embrapa Arroz e Feijão, o biofortificado atingiu 4,13% e o comum 3,93 %, valores dentro da faixa encontrada levando em consideração todas as doses de adubação testadas. OLIVEIRA et al., (2015), ao analisarem teores de cinzas em quatro cultivares de feijão Caupi no grão, obtiveram valores médios para todas as cultivares de 3,5% resultados inferiores aos encontrados nesse trabalho, indicando que o grupo de cultivares de feijão preto, representada pela BRS Expedito acumula uma quantidade considerável de resíduo inorgânico nos grãos, nas maiores dose (90 e 110g vaso⁻¹) de vermicomposto bovino testada.

CONCLUSÕES

A faixa de adubação que propiciou maior produção de grãos de feijão situa-se entre 50 (15 Mg ha⁻¹) e 90g (28 Mg ha⁻¹) de vermicomposto bovino. A dose de 110 gramas de vermicomposto proporcionou maior teor de cinzas nas vagens (12,24%) e grãos (5%). Para o número de vagens/planta, grãos por vagem e porcentagem de cinzas presentes no caule (19,8 %), a dose de 90g foi superior às demais doses testadas.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES pelo apoio financeiro.

Ao Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar - UFPel. Ao Laboratório de Bromatologia do departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel, por possibilitar a realização das análises de cinzas.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, I. F.; SILVEIRA, E. P.; DA SILVA, H. T. BRS Expedito: Nova cultivar de feijão de grãos pretos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 135–136, 2007.

ANTUNES, P. L.; BILHALVA, A. B.; ELIAS, M. C.; SOARES, G. J. D. Valor nutricional de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.), cultivares Rico 23, Carioca, Piratã-1 e Rosinha-G2. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 1, n. 1, p. 12–18, 1995.

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de estimulantes no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias e Engenharias**, v. 6, n. 1, p. 23–35, 2000.

BARILI, L. D.; VALE, N. M. do; AMARAL, R. de C.; CARNEIRO, J. E. de S.; SILVA, F. F. E; CARNEIRO, P. C. S. Adaptabilidade e estabilidade e a produtividade de grãos em cultivares de feijão preto recomendadas no Brasil nas últimas cinco décadas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 11, p. 1980–1986, 2015.

BIDDULPH, O.; CORY, R. Translocation of 14C metabolites in the phoem of the bean plant. **Plant Physiology**, v. 40, n. 2, p. 119-129, 1965.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.

COMISSÃO TÉCNICA SUL-BRASILEIRA DE FEIJÃO. **Informações técnicas para o cultivo de feijão na região sul brasileira**. 2 ed. Florianópolis: EPAGRI/2012.157p.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, levantamento do mês de julho de 2017**. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_08_10_11_27_12_boletim_graos_agosto_2017.pdf. Acesso: 10 ago. 2017.

DEBOUCK, D.; HIDALGO. R. **Morfología de la planta de frijol común**. In: LÓPEZ, M.; FERNANDEZ, F.; VAN SCHOONHOVEN, A. (Ed.). *Frijol: investigación y producción*. Cali: CIAT, 1985. p. 7-42.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: 2013. 412 p.

FEREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, 2011. V.35, p.1039-1042.X

OLIVEIRA, R.; QUARESMA, C.; MOURA, M. de F.; CASTRO, H. Determinação de umidade, cinzas e fósforo em quatro variedades de feijão caupi. In: 5º Encontro

Regional de Química, Mossoró. **Anais...** Mossoró: 2015.

PARANHOS, J. T.; MARCHEZAN, E.; DUTRA, L. M. Rendimento de grãos, índice de colheita e componentes do rendimento de três cultivares de arroz irrigado. **Ciência Rural**, v. 21, p. 169–177, 1991.

SILVA, F. F. E; CARNEIRO, P. C. S. Adaptabilidade e estabilidade e a produtividade de grãos em cultivares de feijão preto recomendadas no Brasil nas últimas cinco décadas. **Ciência Rural**, v. 45, n. 11, p. 1980–1986, 2015.

SILVA, M. O.; BRIGIDE, P.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização da composição centesimal e mineral de diferentes cultivares de feijão comum crus e cozidos. **Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 339–346, 2013.

WIEN, H. C.; ALTSCHULER, S. L.; OZBUN, J. L.; WALLACE, D. H. 14C-assimilate distribution in *Phaseolus vulgaris* L. during the reproductive period. **Journal of the American Society for Horticultural Science**.v. 101, n. 5, p. 510-513, 1976.

WILLENBRING, J. Transport 14C-markierter assimilate in phoem von pelargonicius zonale und *Phaseolus vulgaris*. **Planta**, v. 71, n.1, p. 171-183, 1966.

ZAMBIAZI, R. C. **Análises físicas - química de alimentos**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL. 202p. 2010.