

CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO FEIJÃO-DE-PORCO E pH DO SOLO EM FUNÇÃO DE DOSES DE CINZA VEGETAL

MARCEL THOMAS JOB PEREIRA¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA², JANAÍNA MAIRA GONÇALVES¹, JULYANE VIEIRA FONTENELLI¹, TONNY JOSÉ ARAÚJO DA SILVA²

¹ Engenheiro Agrícola e Ambiental, Pós-graduando, UFMT/Rondonópolis, (66) 9613-1643, marcel-job@hotmail.com

² Prof. Dr (a). Adjunto (a) do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFMT/Rondonópolis, (66) 3410-4063, tonny.silva@pq.cnpq.br; embonfim@hotmail.com

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: A adubação verde pode apresentar muitos benefícios aos agroecossistemas, como acúmulo de matéria orgânica na superfície do solo e reciclagem de nutrientes. A utilização de resíduos na agricultura é uma prática que tem proporcionado aumento na produção e atenuado o problema com destino de resíduos sólidos. Objetivou-se avaliar as características estruturais do feijão de porco (*Canavalia ensiformes* L.) em função da correção e fertilização com cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por seis doses de cinza vegetal e seis repetições. As doses de cinza foram: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm⁻³. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de regressão a 5% de probabilidade, pelo programa SISVAR. Para altura, diâmetro de caule e pH, houve ajuste quadrático, com máxima altura (61,36 cm), diâmetro de caule (5,48 mm) e pH (5,38) nas doses de 10,72; 10,97 e 13,90 g dm⁻³, respectivamente. O número de folhas ajustou ao modelo linear de regressão, com acréscimo de 51,63% na dose de 15 g dm⁻³ em relação ao tratamento que não recebeu cinza vegetal. A cinza vegetal proporcionou aumento no pH e influencia nas características estruturais do feijão-de-porco.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo, Latossolo Vermelho, leguminosa

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF JACKBEAN AND pH SOIL AS A FUNCTION OF DOSE OF VEGETAL ASH

ABSTRACT: Green manure can present many benefits to agroecosystems, such as accumulation of organic matter on the soil surface and nutrient recycling. The use of waste in agriculture is a practice that has provided increased production and mitigated the problem with disposal of solid waste. This study aimed to evaluate the structural characteristics of the jackbean (*Canavalia ensiformes* L.) as a function of correction and fertilization with vegetal ash in the Cerrado Oxisol. The experimental design was completely randomized, consisting of six doses of vegetal ash and six replications. The doses of gray were 0, 3, 6, 9, 12 and 15 g dm⁻³. The results were submitted to analysis of variance and regression test at 5% probability by SISVAR program. For height, stem diameter and pH, there was a quadratic fit, with maximum height (61.36 cm), stem diameter (5.48 mm) and pH (5.38) at doses of 10.72, 10.97 and 13.90 g dm⁻³, respectively. The number of leaves set to the linear regression model, an increase of 51.63% at a dose of 15 g dm⁻³ in relation to treatment did not receive vegetable ash. The vegetal ash allowed the increase in pH and influences on the structural characteristics of the jackbean.

KEYWORDS: Residue, Oxisol, Leguminous plant

INTRODUÇÃO: A adoção de práticas conservacionistas, como a adubação verde, é uma técnica vegetativa fornecedora de matéria orgânica e nutrientes necessários as plantas, o que possibilita a redução da quantidade de adubos químicos (BUZINARO et al., 2009), e conseqüentemente reduz os custos de produção. Associada a estes fatores, a utilização de resíduos na agricultura, como a cinza vegetal, tem proporcionado aumento na produção, uma vez que possui nutrientes que podem ser aproveitados pelas plantas, além atenuar o problema com destino de resíduos sólidos no ambiente. Desta forma, à prática da adubação verde, e também o uso de cinza vegetal, proporcionam benefícios

bastante significativos ao sistema solo-planta, apresentando como uma importante oportunidade de restituição de parte dos nutrientes lixiviados no solo e que são removidos pelas culturas. De maneira geral as cinzas apresentam em sua constituição principalmente cálcio, magnésio, fósforo e potássio (OSAKI & DAROLT, 1991). Todos esses nutrientes são essenciais ao crescimento e desenvolvimento vegetal, o que tem impellido estudos sobre o uso desse resíduo na adubação. Assim, objetivou-se avaliar as características estruturais do feijão de porco (*Canavalia ensiformes* L.) em função da correção e fertilização com cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação, através Programa de pós graduação em Engenharia Agrícola – PGEAgri, da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Rondonópolis-MT, Brasil. No período de abril a julho de 2013. O adubo verde utilizado foi espécie *Canavalia ensiformis* L. (Figura 1). O solo foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade em área de Cerrado nativo na região de Rondonópolis, MT, e classificado como Latossolo Vermelho distrófico. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por seis doses de cinza vegetal e seis repetições. As doses de cinza foram: 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm⁻³. Cada parcela experimental consistiu em vasos plásticos com capacidade para 3,5 dm³ de solo. A cinza vegetal utilizada foi proveniente de caldeira de indústria de alimento, com pH em torno de 10,4 (Tabela 1) e caracterizada como fertilizante (DAROLT et al., 1993). A cinza vegetal foi incorporada ao solo, permanecendo incubado por um período de 30 dias. A irrigação foi realizada pelo método gravimétrico, mantendo a umidade do solo a 60% da capacidade máxima de retenção de água, de acordo com BONFIM et al., (2003). A coleta do experimento foi realizado no florescimento (60 dias após a germinação), conforme estabelece RODRIGUES et al., (2004), período recomendado para incorporação desta planta ao solo como adubo verde. A altura de plantas foi realizada, com o auxílio de uma régua graduada; diâmetro de caule, com paquímetro digital; em seguida foi feita a contagem do número de folhas. Foram coletadas amostras de 10 cm³ de solo de cada unidade experimental para determinação do pH em solução de CaCl₂ 0,01M.

TABELA 2. Análises químicas e granulométrica de amostra de Latossolo Vermelho na profundidade de 0 – 0,20 m

pH (CaCl ₂)	P (mg dm ⁻³)	K (mg dm ⁻³)	Ca	Mg	H (Cmol _c dm ⁻³)	Al	SB	CTC	V (%)	M.O. (g dm ⁻³)	Areia	Silte (g kg ⁻¹)	Argila
5,3	2,4	28	0,3	0,2	4,2	1,1	0,6	5,9	9,8	22,7	549	84	367

TABELA 2. Composição química da cinza vegetal de caldeira

pH (CaCl ₂)	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Fe	Mn	Zn
10,4	2,88	4,00	2,31	1,22	0,26	0,02	2,52	0,03	0,01



FIGURA 1. Curva de crescimento do feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* L.) submetidas a doses de cinza vegetal.

Os resultados foram agrupados e submetidos à análise de variância pelo teste de F a 5% de probabilidade, e quando significativos, procedeu-se à análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A correção e adubação do solo com cinza vegetal, influenciou as características estruturais do feijão-de-porco. A altura de plantas e diâmetro de caule ajustou-se ao modelo quadrático de regressão (Figura 2 A e B), com a máxima altura (61,36 cm) e diâmetro (5,48 mm), na dose de 10,72 e 10,97 g dm⁻³ de cinza vegetal, respectivamente. Esta altura correspondeu a um incremento de 51,44%, quando comparado com a altura do tratamento testemunha (sem aplicação de cinza vegetal). Segundo DALLAGO (2000), as concentrações de nutrientes na cinza influenciam significativamente no crescimento das plantas, ocorrendo uma redução na altura, tanto no excesso, quanto no déficit de nutrientes, corroborando com estes resultados, fato este que comprova, a importância do equilíbrio dos nutrientes e do pH no solo. A dose de 10,72 g dm⁻³ foi responsável em introduzir no solo, 308,7 mg dm⁻³ de P₂O₅, 428,8 mg dm⁻³ de K₂O, cerca de 134,79 mg dm⁻³ de fósforo e 355,77 mg dm⁻³ de K, respectivamente, e ainda 247,6 mg dm⁻³ de Ca. O fósforo desempenha função chave na divisão celular e alongamento das células (ALVES, 2008), o potássio é necessário para o alongamento celular, estabilizando o pH do citoplasma e diminuindo o potencial osmótico dos vacúolos (CAKMAK, 2005), e o cálcio é um constituinte de parede celular, que é necessário para o funcionamento de algumas enzimas envolvidas na hidrólise do ATP e de fosfolípidios (TAIZ e ZEIGER 2009), evidenciando assim, a importância destes nutrientes para o estabelecimento destas características estruturais.

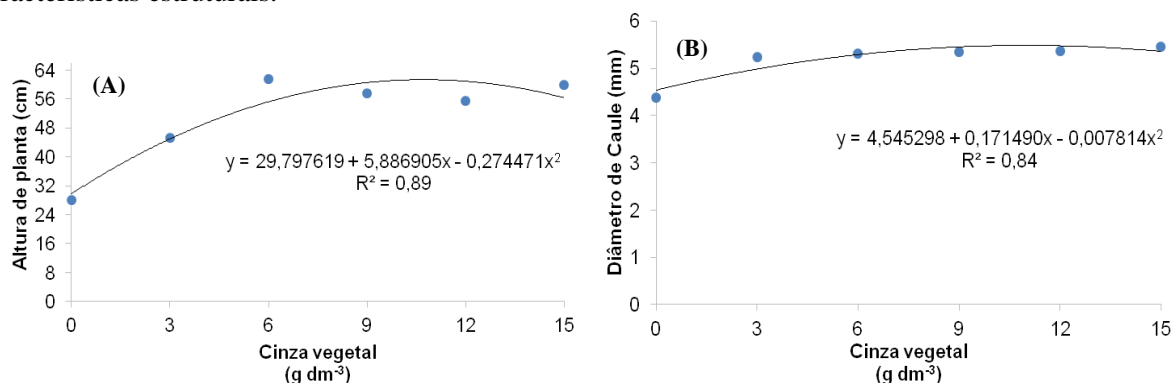


FIGURA 2. Altura de plantas (A) e diâmetro de caule (B) do feijão de porco em função das doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado.

O número de folhas do feijão-de-porco ajustou-se à regressão linear, com um incremento de 51,63% para esta característica estrutural no intervalo experimental estudado, que corresponde ao tratamento com 15 g dm⁻³ de cinza vegetal comparado com a testemunha (Figura 3A). Esse aumento pode estar relacionado à quantidade de fósforo, potássio, cálcio e magnésio presentes na cinza vegetal o que contribuiu para o aumento da produção. A baixa disponibilidade desses nutrientes no solo afeta as plantas reduzindo o crescimento vegetal e acarretando em menor emissão de folhas. Além disso, afeta a emergência das raízes, reduzindo a capacidade de absorção de nutriente e menor tolerância ao déficit hídrico (BONFIM-SILVA et al., 2011), refletindo nas características estruturais da parte aérea das plantas. O pH do solo no término de condução do experimento, aos 60 dias, ajustou-se ao modelo quadrático de regressão, apresentando o maior pH (5,38) na dose de cinza vegetal de 13,90 g dm⁻³ (Figura 3B). As elevações de pH podem ser atribuídas principalmente à liberação de carbonatos de cálcio e potássio pela reação da cinza vegetal no solo. O carbonato de potássio representa mais da metade da parte solúvel das cinzas (RIGAU, 1960). Conforme MALAVOLTA (1989), além de corrigir o pH do solo, a cinza possui uma grande quantidade de potássio como óxido (K₂O) e como carbonato (K₂CO₃). BINKLEY (1986) afirma que o uso da cinza (resíduo da queima) provoca aumento do pH, devido à liberação de cátions básicos, como K e Ca. Segundo NKANA et al. (1998), a adição de cinzas tem a grande vantagem de, além de contribuir para a elevação do pH e redução do Al, fornecer importantes nutrientes às plantas, principalmente P e K.

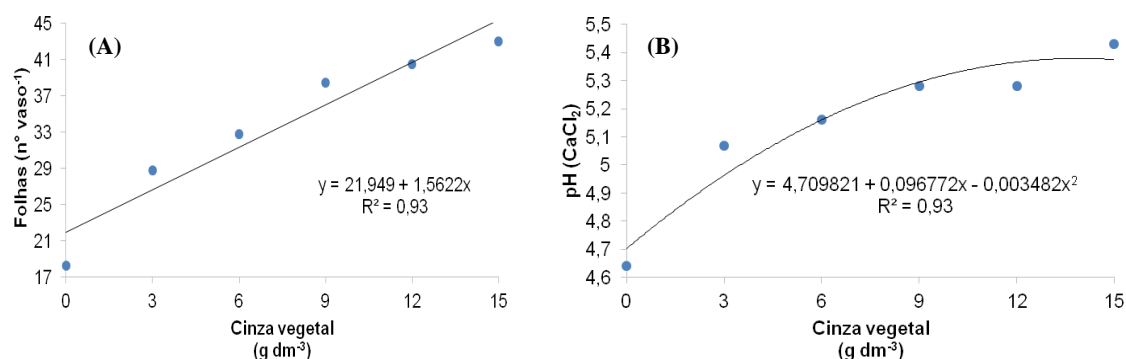


FIGURA 3. Número de folhas do feijão-de-porco (A) e pH do solo (B) em função das doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado.

CONCLUSÕES: As doses de cinza vegetal influenciaram o pH do solo e as características estruturais do feijão-de-porco.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Allyson R. Níveis crítico de fósforo e de potássio para crescimento inicial de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) em solos da Zona da Mata de Pernambuco. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2008.
- BINKLEY, D. Forest Nutrition Management. New York: John Wiley & Sons, 1986. 290 p.
- BONFIM, E. M. S.; FREIRE, F. J.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, T. J. A.; FREIRE, M. B. G. S. Avaliação de extratores para determinação de fósforo disponível de solos cultivados com *Brachiaria brizantha*. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, no. 2, p. 323-328, 2003.
- BONFIM-SILVA, E.M; SILVA, T. J. A; CABRAL, C. E. A; VALADARES, E. M.; GOLDONI. Características morfológicas e estruturais de capim marandu adubado com cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p. 1-9, 2011.
- BUZINARO, T. N.; BARBOSA, J. C.; NAHAS, E. Atividade microbiana do solo em pomar de laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 408-415, 2009.
- CAKMAK, I. Protection of plants from detrimental effects of environmental stress factors. In: Yamada, T., Roberts, T. L. Potássio na agricultura brasileira. Piracicaba, p. 261-274. 2005.
- DALLAGO, J. S. Utilização da cinza de biomassa de caldeira como fonte de nutrientes no crescimento de plantas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). 2000. 64 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.
- DAROLT, M. R.; BIANCO NETO, V.; ZAMBON, F. R. A. Cinza vegetal como fonte de nutrientes e corretivo de solo na cultura de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n.1, p.38-40,1993.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- MALAVOLTA, E. ABC da Adubação. 5ª ed. Rev. atual. São Paulo: Ed. **Agronômica Ceres**, 292 p., 1989.
- NKANA, J.C.V.; DEMEYER, A; VERLOO, M.G. Chemical effects of wood ash on plant growth in tropical acids soils. **Bioresource Technology**, v.63, p.251-260, 1998.
- OSAKI, F.; DAROLT, M. R. Estudo da qualidade de cinzas vegetais para uso como adubos na região metropolitana de Curitiba. **Revista Setor Ciências Agrárias**, Guarapuava, v. 11, n. 1, 1991.
- RIGAU, A. Los Abonos - Su preparaeion y empleo. 2- ed. Barcelona, 1960. 80 p.
- RODRIGUES, J. E. L. F.; ALVES, R. N. B.; LOPES, O. M. N.; TEIXEIRA, R. N. G.; ROSA, E. S. A importância do feijão de porco (*Canavalia ensiformis* DC.) como cultura intercalar em rotação com milho e feijão caupi em cultivo de coqueirais no município de Ponta-de-Pedras/Marajó-PA. Belém: Embrapa Amazônia, 4p. (**Comunicado Técnico** n 96). 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal (4ª ed.). **Artmed Editora S.A.** Porto Alegre, RS. 2009.