



CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO FEIJÃO GUANDU ADUBADO COM CINZA VEGETAL EM LATOSSOLO VERMELHO DE CERRADO

Edna Maria Bonfim-Silva¹; Claudia Cardoso dos Santos², Nathany dos Santos Meneses³, Lorraine Nascimento Farias², Tonny José Araújo da Silva¹

1. Professor Doutor da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis – Brasil (embonfim@hotmail.com)
2. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Mato Grosso
3. Engenheira Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso Grosso - Campus Universitário de Rondonópolis – Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

A cinza vegetal como adubo pode ser uma alternativa na melhoria da fertilidade dos solos, incrementando a produtividade das culturas. Objetivou-se avaliar as características estruturais do feijão guandu (*Cajanus cajan*) cultivar BRS Mandarin em função da adubação com doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado. O experimento foi realizado em casa de vegetação, de maio a outubro de 2012. O delineamento foi inteiramente casualizado. Os tratamentos foram seis doses de cinza vegetal 0; 3; 6; 9; 12 e 15 g dm⁻³ em seis repetições. A umidade do solo foi mantida a 60% da capacidade máxima de retenção de água. As características estruturais avaliadas foram altura de plantas, diâmetro do caule e número de folhas. As avaliações foram realizadas aos 129 dias após a semeadura do feijão guandu por ocasião do aparecimento das inflorescências. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos aplicou-se teste de regressão ambos a 5% de probabilidade. Houve ajuste a modelo linear de regressão para todos os resultados. A adubação com cinza vegetal proporcionou aumento de 28,13; 23,57 e 40,04% respectivamente, para altura de plantas, diâmetro do caule e número de folhas, ao comparar a máxima dose de cinza vegetal (15 g dm⁻³) com o tratamento sem adubação com esse resíduo. A adubação com cinza vegetal influencia as características estruturais do feijão guandu em Latossolo vermelho de Cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação, *Cajanus cajan*, resíduo sólido.

STRUCTURAL CHARACTERISTICS OF PIGEONPEA FERTILIZED WITH VEGETAL ASH

ABSTRACT

The vegetal ash as fertilizer can be an alternative to improve soil fertility, increasing crop productivity. This study aimed to evaluate the structural characteristics of pigeonpea (*Cajanus cajan*) cultivate BRS Mandarin depending on fertilization

doses vegetal ash in Cerrado Oxisol. The experiment was conducted in a greenhouse from May to October 2012. The completely randomized design. The treatments were six doses of vegetal ash 0, 3, 6, 9, 12 and 15 g dm⁻³ in six replicates. Soil moisture was maintained at 60% of maximum capacity for water retention. The structural characteristics evaluated were plant height, stem diameter and number of leaves. The evaluations were performed at 129 days after sowing of pigeonpea on the occasion of the appearance of inflorescences. The results were submitted to analysis of variance and significant when applied to regression test both 5% probability. There adjust the linear regression model for all results. Fertilization with vegetal ash provided an increase of 28.13, 23.57 and 40.04%, respectively, for plant height, stem diameter and number of leaves, by comparing the maximum dose of vegetable ash (15 g dm⁻³) with treatment without fertilization with this residue. Fertilization with vegetal ash influences the structural characteristics of pigeonpea in Cerrado Oxisol.

KEYWORDS: Fertilization, *Cajanus cajan*, solid waste.

INTRODUÇÃO

A cinza vegetal contém em sua composição química minerais necessários as plantas, como potássio, fósforo e cálcio, sendo a concentração de cálcio e potássio geralmente superior a dos outros nutrientes (BONFIM-SILVA et al., 2011a), assim, as variações nas concentrações de nutrientes desse resíduo ocorrem de acordo com a fonte de origem do resíduo.

Na agricultura a utilização de cinza vegetal na adubação poderá contribuir para o desenvolvimento e crescimento das plantas, participando diretamente dos processos de construção vegetal e colaborando com as estruturas que proporcionam estabilidade e sustentação das plantas, reduzindo os problemas com acamamento.

Segundo GUERRINI et al., (1994) esse resíduo quando aplicado ao solo, possui efeito equivalente a 30% do carbonato de cálcio. Nesse contexto, essas características da cinza vegetal viabilizam sua utilização na agricultura, ao considerar que a maioria dos solos sob vegetação de Cerrados possui elevada acidez e baixa fertilidade natural.

Outra característica relevante para a utilização desse resíduo é a crescente elevação dos custos de aquisição e aplicação de fertilizantes minerais, considerando que a cinza vegetal é ofertada em regiões que é produzida em grande escala. Desse modo, esse resíduo poderá ser utilizado como adubo, contribuindo na redução de impactos ambientais e de custos com aquisição de fertilizantes.

Contudo, é necessário conhecer a composição química desse resíduo e a dose adequada para cada cultura. Assim, a cultura do feijão guandu (*Cajanus cajan*) BRS Mandarin é uma cultivar de grande importância, por fixar nitrogênio, produzir massa verde em quantidades significativas e ser utilizado como adubo verde (AZEVEDO et al., 2008).

O feijão guandu BRS Mandarin é uma leguminosa rústica e resistente à seca, o que facilita sua implantação e manejo, inclusive em solos de baixa fertilidade e além disso, a cultivar apresenta alta produtividade (EMBRAPA, 2009).

No feijão guandu e em outras culturas de maneira geral, as características como altura e diâmetro do caule são variáveis indicativas do estado da estrutura e consistência das plantas, desse modo, são chamadas de características estruturais.

Com base na hipótese que a adubação com cinza vegetal, por fornecer quantidades significativas de nutrientes, podem influenciar o desenvolvimento do feijão guandu, tem-se por objetivo avaliar as características estruturais do feijão guandu BRS Mandarin em função da adubação com doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no período de maio a outubro de 2012. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis tratamentos compostos por doses de cinza vegetal de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm⁻³, em seis repetições.

O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2009) proveniente de área sob vegetação de Cerrado, coletado na camada de 0,0 - 0,2 m, o qual foi peneirado em malha de 4 mm para o enchimento dos vasos, e em peneira de 2 mm para análise química e granulométricas do solo, de acordo com a EMBRAPA (1997).

A caracterização do solo apresentou os seguintes resultados: pH (em CaCl₂) = 4,1; P (Mehlich) = 2 (mg dm⁻³); K = 28 (mg dm⁻³); Ca = 0,3 (cmol_c dm⁻³); Mg = 0,2 (cmol_c dm⁻³); H = 4,2 (%), Al = 1,1 (%); SB = 0,6 (cmol_c dm⁻³); CTC = 5,9 (cmol_c dm⁻³); V = 9,8%, Matéria orgânica = 22,7 (g dm⁻³) e as características granulométricas do solo referentes a areia, argila e silte foram de 549,367 e 84 (g kg⁻¹), respectivamente.

A cinza vegetal utilizada no presente estudo é originada da queima de madeiras de eucalipto para produção de energia. Esse material foi fornecido por empresa de cerâmica da Região de Rondonópolis-MT. As análises de caracterização da cinza vegetal como fertilizante foi realizada conforme o método proposto por DAROLT & OSAKI (1989), sendo pH (em CaCl₂) = 3,6; N = 1,0 (g kg⁻¹); P₂O₅ = 14,2 (g kg⁻¹); Zn = 0,0; Cu = 0,1 (g kg⁻¹); Mn = 0,4 (g kg⁻¹); B = 0,2 (g kg⁻¹); K₂O = 3,2 (g kg⁻¹); Ca = 9,0 (g kg⁻¹); S = 16,0 (g kg⁻¹).

As doses de cinza vegetal foram de 0, 3, 6, 9, 12 e 15 g dm⁻³, baseadas em trabalhos realizados por BONFIM-SILVA et al., (2011 a e b) com esse resíduo e com o mesmo solo coletado na mesma área do presente estudo. Foram utilizados vasos com capacidade para 5 dm³ de solo sendo o solo incubado com a cinza vegetal por um período de 20 dias.

Após o período de incubação da cinza vegetal foi realizada a semeadura do feijão guandu cultivar BRS Mandarin diretamente nos vasos, semeando 12 sementes em cada vaso. Aos 17 dias após a semeadura foi realizado desbaste do feijão guandu com base nos critérios de seleção de homogeneidade, altura e localização dentro dos vasos, restando três plantas por vaso.

A umidade do solo foi mantida a 60% da capacidade de campo pelo método gravimétrico. As avaliações foram realizadas aos 129 dias após a semeadura do feijão guandu em que avaliou-se altura de plantas, diâmetro do caule e número de folhas.

A altura das plantas (cm) de feijão guandu foi efetuada com auxílio de uma régua graduada mensurando do solo até o nível do folíolo central da folha do ramo principal. O número de folhas foi quantificado por contagem manual. O diâmetro do caule (mm) de feijão guandu foi mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, adotando como referência o ponto médio do caule, ou seja, entre a parte mediana e a parte inferior da planta.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos à análise de regressão, ambas a 5% de probabilidade por meio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância para todas as variáveis analisadas com ajustes a modelo linear de regressão. Para altura de plantas do feijão guandu foi observado incrementos de 28,13%, ao comparar o tratamento com a maior dose de cinza vegetal (15 g dm^{-3}) com o tratamento sem adubação com esse resíduo (Figura 1).

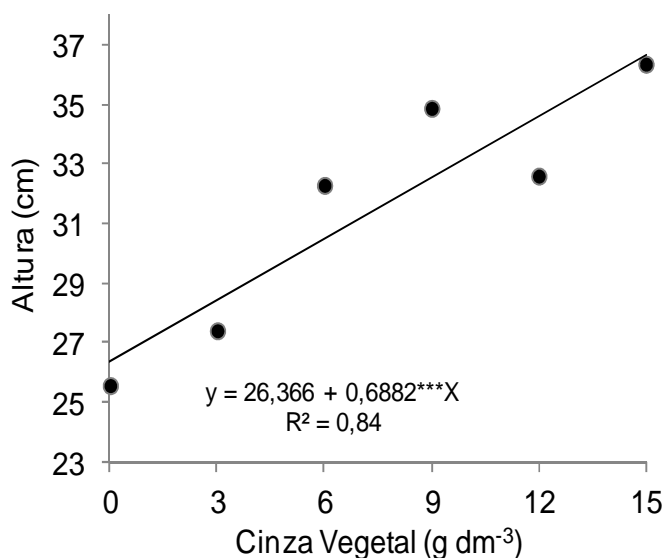


FIGURA 1. Altura de plantas de feijão guandu BRS Mandarin em função de doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado. ***significativo a 0,1% de probabilidade.

A altura de planta do feijão guandu aumentou linearmente de acordo com as doses de cinza vegetal até a dose de 15 g dm^{-3} , sendo que, nessa dose, a altura de planta atingida pelo feijão guandu foi de 36,69 cm; evidenciado a influência da cinza vegetal no crescimento dessa cultivar.

BONFIM-SILVA et al., (2011b) ao utilizar cinza vegetal na adubação da *Crotalaria juncea* (*Crotalaria juncea*) observaram incrementos de 75,51% na dose de $12,16 \text{ g dm}^{-3}$. Contudo, vale ressaltar, que a cinza vegetal utilizada por esses autores apresentou maiores concentrações de nutrientes do que a cinza utilizada na presente pesquisa.

DALLAGO (2000) observou os maiores valores de alturas médias das plantas de Acácia-negra (*Acacia mearnsii*) nas doses de cinza vegetal de 15 e 20 t ha^{-1} , com incremento no crescimento em altura de 33,8%.

Na maior dose do intervalo experimental de 15 g dm^{-3} , a média de diâmetro foi de 2,97 mm, com incrementos de 23,57% no diâmetro do caule das plantas de feijão

guandu em função das doses de cinza vegetal, quando comparado a maior dose desse resíduo com ausência de adubação (Figura 2).

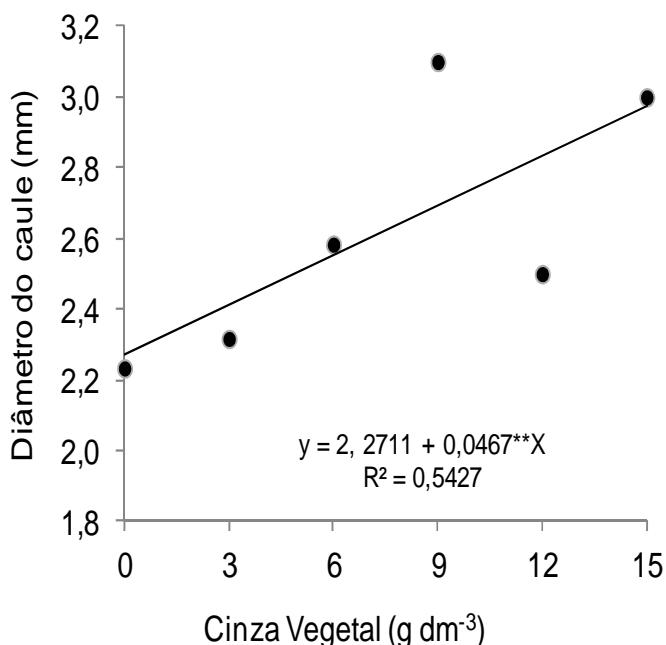


FIGURA. 2. Diâmetro de caule de feijão guandu BRS Mandarin em função de doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado.** significativo a 1% de probabilidade.

O diâmetro de caule das plantas geralmente é a característica mais observada para indicar a capacidade de sobrevivência da muda no campo, bem como para auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas (DANIEL et al., 1997).

DALLAGO (2000) avaliando o efeito das doses de cinza vegetal em Acácia-negra observou um incremento de 21% no diâmetro comparando-se a testemunha com a dose de cinza de 20 t ha⁻¹, indicando que a cinza beneficiou o crescimento de diâmetro das plantas.

BONFIM-SILVA et al., (2011b), obtiveram resultados significativos para diâmetro do caule de Crotalária juncea na dose de 11,70 g dm⁻³, com diâmetro de 4,99 mm e incremento de 69,7%, quando comparado a dose de cinza vegetal que proporcionou máximo diâmetro de caule com o tratamento com ausência da adubação com cinza vegetal.

O número de folhas do feijão guandu em função das doses de cinza vegetal apresentou incremento de 40,04%, produzindo 57,27 folhas na maior dose desse resíduo (Figura 3).

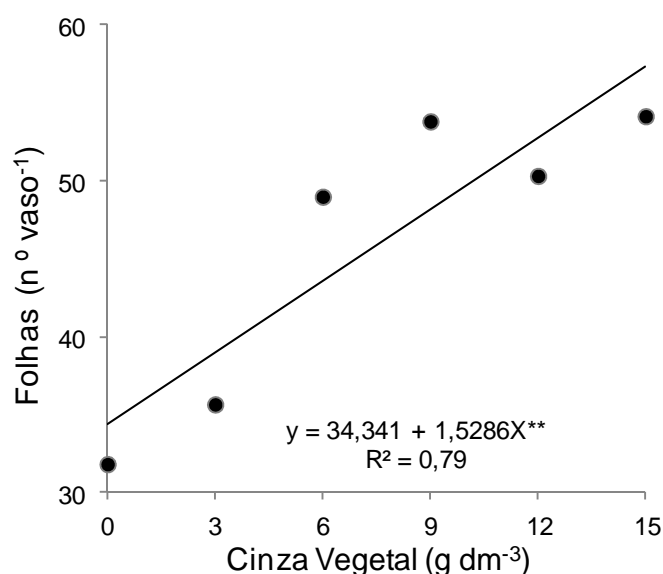


FIGURA 3. Número de folhas de Feijão guandu em função de doses de cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado. **significativo a 1% de probabilidade.

BONFIM-SILVA et al., (2011a), ao estudarem a *Crotalaria juncea* em função das doses de cinza vegetal, obtiveram incremento na produção de folhas de 62,52% na dose de cinza vegetal de 10,99 g dm⁻³. Em estudos com efeitos de adubação desse resíduo em rúcula também foi verificado incrementos de 56,23% no número de folhas em rúcula adubada com cinza vegetal (BONFIM-SILVA et al., 2011b).

A cinza vegetal é um resíduo rico em fósforo, potássio e cálcio, o que contribui para o aumento da produção vegetal. A baixa disponibilidade desses nutrientes no solo afeta as plantas reduzindo o crescimento e acarretando em menor emissão e crescimento de folhas, com menor área foliar, o que limita a captação da radiação solar e, conseqüentemente, menor produção de fotoassimilados (BONFIM-SILVA et al., 2011c).

PALUDO et al., (2012) observaram que plantas de feijão guandu em menor corte de altura apresentam maior rendimento na produção de folhas, por outro lado, verificaram que o diâmetro do caule interfere na produção de folhas, pois, quanto menor o diâmetro do caule, maior será a produção de folhas. Desse modo, pode-se observar no presente estudo que a altura de plantas, número de folhas e diâmetro do caule do feijão guandu foram influenciadas pela adubação com cinza vegetal propiciando melhoria nessas características.

No presente estudo, todas as variáveis ajustaram-se a modelo linear de regressão, indicando assim, a necessidade de maiores doses de cinza vegetal para o cultivo de feijão guandu em Latossolo Vermelho de Cerrado. Esses resultados corroboram com os de BONFIM-SILVA et al., (2013) em estudo com capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) em Latossolo Vermelho, em que também apontaram a necessidade de elevação das doses de cinza vegetal.

CONCLUSÕES

A adubação com cinza vegetal em Latossolo Vermelho de Cerrado promove modificações nas características estruturais do feijão guandu por meio do aumento na altura de plantas, diâmetro de caule e número de folhas;

Os ajustes a modelo linear em todas as variáveis estudadas indicam a necessidade de utilização de doses de cinza vegetal superiores a 15 g dm^{-3} para o cultivo de feijão guandu em Latossolo Vermelho de Cerrado.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. L.; CARVALHO, C. A. L.; MARQUES, O. M. Insetos associados à cultura do feijão guandu na região do Recôncavo da Bahia, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 83-88, 2008.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; SANTOS, C.C.; CABRAL, C. E. A.; SANTOS, I. B. Características produtivas e eficiência no uso de água em rúcula adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, n.13, 2011a.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; GUIMARÃES, S. L.; POLIZEL, A.C. Desenvolvimento e produção de Crotalaria juncea adubada com cinza vegetal. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, n.13, p. 1-9, 2011b.

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; CABRAL, C. E. A.; VALADARES, E. M.; GOLDONI, G. Características morfológicas e estruturais de capim-marandu adubado com cinza vegetal em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, n.12, p. 1-9, 2011c.

BONFIM-SILVA, E. M.; CABRAL, C. E. A.; SILVA, T. J. A.; MOREIRA, J. C. F.; CARVALHO, J. C. S. Cinza vegetal: características produtivas e teor de clorofila do capim-marandu. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1215-1225, 2013.

DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOVIS, A. A. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium* Willd. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 21, n. 2, p. 31-47, 1997.

DALLAGO, J. S. **Utilização da cinza de biomassa de caldeira como fonte de nutrientes no crescimento de plantas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* DeWild.)**. 2000. 64 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

DAROLT, M. R. & OSAKI, F. Efeito da cinza de caeira de cal sobre a produção da aveia preta, no comportamento de alguns nutrientes. 1989, 33 p. In: **Calagem & Adubação**. Campinas, SP: Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola -1991.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de**

métodos de análises de solo. Centro Nacional de levantamento e conservação do solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. p.212, 1997.

EMBRAPA. **BRS é o novo feijão guandu.** São Paulo: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009/janeiro/4asemana/brsmandarim-e-o-novo-feijao-guandu>> Acesso em 20 jan. 2013.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 3, p. 317-345, 2008.

GUERRINI, I. A.; VILLAS BOAS, R. L.; BULL, L. T. Influência do resíduo celulósico e cinza provenientes de fábrica de celulose e papel sobre algumas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo em condições de vaso. **Revista Científica.** São Paulo, v. 22, n. 1, 1994.

PALUDO, A.; SANTOS, N. F.; MOREIRA, T. S.; OLIVEIRA, W. L.; SILVA, M. A. P. Feijão guandu em três alturas de corte na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritimi.** Artigo 177 – volume 9 - Número 5 – p 1981- 1994, 2012.