

EFEITO DA APLICAÇÃO DE FÓSFORO NO DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE FEIJÃO GUANDU (*Cajanus cajan* (L) Millsp)

Jacob Silva Souto

Prof. Associado da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790,
Campus de Patos, PB, E-mail: jacob_souto@uol.com.br

Francisco Tomaz de Oliveira

Aluno de Pós – Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
Campus de Patos/PB – Email: tomazdeoliveira@bol.com.br

Maria Maésia Soares Gomes

Aluna de Pós – Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
Campus de Patos/PB – Email: mmaesia@yahoo.com.br

José Pereira do Nascimento

Aluno de Pós – Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
Campus de Patos/PB – Email: jpppereira@yahoo.com.br

Patrícia Carneiro Souto

Profª Adjunto da UAEF/CSTR, Universidade Federal de Campina Grande. Caixa Postal 64, CEP: 58700-790, Campus de Patos, PB,
E-mail: pcarneirosouto@yahoo.com.br

RESUMO - Este experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR/UFCG-Patos-PB, de novembro a dezembro do ano 2006, com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de fósforo no desenvolvimento de plantas de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp). Utilizou-se a dose de 6,30 g de superfosfato simples por anel de PVC aplicados em diferentes quadrantes. Com o delineamento experimental inteiramente casualizado, cinco tratamentos e cinco repetições foram usados para avaliar altura da planta, diâmetro do caule, produção de matéria seca da parte aérea, produção de matéria seca das raízes e concentração de raízes. O nutriente fósforo respondeu de forma significativa no desenvolvimento radicular.

Palavras-chave: Sistema radicular, adubação, parte aérea

EFEITO DE LA APLICACIÓN DE FÓSFORO EN EL DESARROLLO DE PLANTAS DE JUDÍA GUANDU (*Cajanus cajan* (L) Millsp)

RESUMO - Este experimento fue conducido en el Vivero Forestal de la Unidad Académica de Ingeniería Forestal/CSTR/UFCG-Patos-PB, de noviembre a diciembre del año 2006, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de fósforo en el desarrollo de plantas de judía guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp). Se utilizó la dosis de 6,30 g de superfosfato simple por anillo de PVC aplicados en diferentes cuadrantes. Con el delineamento experimental enteramente casualizado, cinco tratamientos y cinco repeticiones fueron usados para evaluar altura de la planta, diámetro del caule, producción de materia seca de la parte aérea, producción de materia seca de las raíces y concentración de raíces. El nutriente fósforo respondió de forma significativa en el desarrollo radicular.

Palabras-llave: Sistema radicular, adubação, parte aérea

EFFECT OF PHOSPHORUS APPLICATION ON PIGEONPEA (*Cajanus cajan* (L) Millsp) DEVELOPMENT

ABSTRACT - This experiment was established in greenhouse at CSTR/UFCG-Patos-PB, from november to december 2006, with the objective to evaluate the effect of the application of phosphorus on plant development of pigeonpea (*Cajanus cajan* (L) Millsp). However, utilize the dose of 6,30 g. of simple superphosphate for ring pvc. The experiment was installed in completely randomized design, with five treatment and five repetitions to evaluate plant height, stem diameters, dry matter production of aerial biomass and roots. The phosphorus response significative in root development.

Keywords: root system, fertilization, shoot

INTRODUÇÃO

O semi-árido nordestino é uma área definida climaticamente, com deficiência hídrica na maior parte do ano, abrangendo centenas de milhares de km² e com grande heterogeneidade, espacial e temporal, nas condições de deficiência (MENEZES & SAMPAIO, 2000). É uma região em que os solos geralmente apresentam baixos teores de matéria orgânica e de fósforo, tornando-se limitantes para a produção agrícola (FARIA et al., 2004).

O guandu (*Cajanus cajan* L.) é uma planta tropical de ciclo anual ou perene, pertencente a família das leguminosas, fixadora do nitrogênio atmosférico, adaptada a ampla faixa de precipitação, resistente a seca e se desenvolve melhor em temperaturas elevadas. É comumente usada como adubo, quebra-vento, forragem e alimento humano.

Para Alvarez et al., (2006), a aplicação superficial de fertilizantes leva a indagações em torno do aproveitamento, por parte da planta, dos nutrientes adicionados, principalmente, em se tratando de adubos fosfatados, dada a baixa mobilidade do P no solo. Uma das soluções para esse problema, segundo Pozza et al. (2002) é a aplicação de elevadas doses de fósforo no substrato, aumentando as reservas internas do nutriente, que poderão ser utilizadas posteriormente. No entanto, tal medida pode ser paliativa se o teor de P no solo for baixo. A eficiência da adubação fosfatada depende, entre outros fatores, do nível inicial de fósforo no solo, da dosagem do adubo aplicado, do volume de solo adubado e da distribuição do sistema radicular (KEPLER & ANGHINONI, 1995).

O fósforo é essencial no metabolismo das plantas, a sua baixa disponibilidade na fase inicial do ciclo vegetativo podem causar restrições ao seu desenvolvimento. Para Otani & Ae (1996) os estudos mostraram resultados indicando que a interação fósforo e planta é fortemente correlacionada com o comprimento das raízes em solos onde o fósforo disponível é alto. Já Krolow et al. (2004), em estudo feito na EMBRAPA-CPACT, com algumas espécies de leguminosas, verificaram uma maior produção de massa seca das raízes e que estas responderam positivamente ao aumento na dose do adubo fosfatado. A absorção deste nutriente pelas plantas é relacionado à densidade radicular, onde, o

aumento da área superficial da massa radicular aumenta a habilidade da planta em absorver o fósforo do solo (GRANT et al., 2001).

A cultura do guandu possui um sistema radicular profundo e ramificado que, além de torná-lo capaz de resistir ao estresse hídrico e reciclar nutrientes, possibilita o romper camadas adensadas de solos, como pé de arado, daí chamá-lo de arado biológico. Em estudo desenvolvido por Pequeno (1999), o guandu foi uma das espécies que apresentou maior comprimento e densidade radicular, mostrando dessa forma ser, provavelmente, melhor mobilizadora de nutrientes e absorvedora de água de camadas mais profundas, podendo influenciar num maior aporte de nutrientes para as camadas superiores do solo com a decomposição de suas raízes. Alvarenga (1993), ao comparar diferentes adubos verdes, concluiu ser o guandu a espécie de maior potencial para penetração de raízes no solo, maior produção de massa seca e maior quantidade de nutrientes imobilizados nas condições por ele estudado.

As pesquisas com espécies de leguminosas para o uso como adubo verde nas condições edafoclimáticas do nordeste brasileiro ainda são restritas, fazendo-se necessária, entretanto ampliar o estudo na busca por espécies de plantas adaptadas à região, com grande capacidade de sobrevivência nos períodos críticos e potencial para contribuir com maior eficiência na proteção e regeneração da fertilidade do solo (NASCIMENTO, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de fósforo no desenvolvimento de plantas de feijão guandu.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal/CSTR/UFCG-Patos (PB), entre os meses de novembro e dezembro de 2006, em telado de nylon. Foram utilizados três anéis de PVC sobrepostos, unidos com fita adesiva de plástico, com 20 cm de diâmetro, 30 cm de altura e capacidade para 5,0 kg de solo.

O substrato utilizado foi um solo coletado no Núcleo de Pesquisas para o Semi-árido (NUPEÁRIDO)/UFCG, cujas características químicas são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Caracterização química do solo utilizado no experimento.

pH (CaCl ₂)	P (mg.dm ⁻³)	K	Na	Ca	Mg	H+Al cmol.dm ⁻³	SB	CTC	V%
5,1	3,7	0,012	0,14	3,9	3,4	1,3	7,44	8,74	8,5

Cada vaso recebeu três sementes de feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp), cultivar Taieiro, sendo feito desbaste cinco dias após a germinação,

deixando-se uma planta por vaso. Durante o período experimental a irrigação foi feita diariamente.

A fonte de fósforo utilizado foi o superfosfato simples $[Ca (H_2PO_4)_2 CaSO_4]$ e a dose aplicado foi 6,30 g. por anel, da seguinte forma: T1(Testemunha)- em aplicação de fósforo; T2-distribuição de fósforo em um quarto do anel (correspondente a uma coveta-90°) ; T3-distribuição de fósforo em dois quartos do anel (correspondentes a duas covetas opostas-180°) ; T4-distribuição de fósforo solubilizado em todo o solo do anel superior ; T5- distribuição de fósforo em dois quartos do anel (correspondentes a duas covetas adjacentes-180°). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. As plantas foram avaliadas aos 10, 20,30 e 40 dias após a semeadura (d.a.s), quanto a altura e diâmetro do caule. Nessa ocasião, usou-se uma régua graduada em cm para medição da altura e um paquímetro para o diâmetro.

Após 40 dias da semeadura, o experimento foi concluído, tendo os vasos sido desmontados e as raízes separadas da parte aérea da planta. As raízes foram separadas do solo por lavagem com jatos de água dirigidos sobre peneira de plástico com 0,5 mm de malha. Essa separação foi feita da seguinte maneira: As raízes do anel superior separadas dos anéis intermediário e inferior, e dentro do anel superior, separou-se as raízes das covetas que receberam o fósforo (Com P) das que não receberam (Sem P). Em seguida, as raízes foram acondicionadas em

sacos de papel e levada à estufa de circulação forçada de ar, por 72 horas a 65°C, para secagem até peso constante. A parte aérea das plantas foi acondicionada em sacos de papel e levadas à estufa de circulação forçada de ar, por 72 horas a 65°C até peso constante.

Os dados foram analisados estatisticamente com o auxílio do ASSISTAT, e constaram da análise de variância com aplicação do teste F ($p=0,05$). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de altura (cm) e diâmetro do caule (mm), dos tratamentos, estão especificados na Tabela 2. Verifica-se que não houve efeito significativo em termos de altura, quanto a localização do fósforo na forma de superfosfato simples e nas épocas avaliadas. Entretanto, aos 20 e 30 dias após a semeadura, as plantas do T2 apresentaram uma tendência de alturas médias mais elevadas, o mesmo ocorrendo aos 40 dias após a semeadura com o T3. A análise deste parâmetro é de grande importância na avaliação da qualidade de plantas, pois fornece um bom indicador de evolução da cultura.

TABELA 2. Altura e diâmetro do caule de plantas de feijão guandu aos 10, 20, 30 e 40 dias, em função da localização do fósforo.

Tratamentos	Altura (cm)				Diâmetro (cm)			
	10	20	30	40	10	20	30	40
T1 (testemunha)	8,64	17,60	39,78	62,30	1,66	1,84	3,23	4,24* ab
T2	8,04	20,30	41,56	59,20	1,51	1,85	3,66	5,08 ^a
T3	7,70	18,50	40,64	62,80	1,60	1,74	3,45	4,42ab
T4	7,42	18,22	39,92	56,80	1,61	1,85	3,82	4,74ab
T5	7,10	16,80	36,92	51,60	1,35	1,66	3,26	4,16b
DMS	2,31	5,57	9,56	13,40	0,38	0,25	0,71	0,84
CV (%)	15,66	16,06	12,68	12,07	13,02	7,27	10,68	9,82

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

Os resultados para o diâmetro do caule (mm) mostram o efeito significativo da localização do fósforo ($p<0,05$) aos 40 dias após a semeadura. Observou-se, que as plantas do T2, aos 40 dias após a semeadura, diferiram significativamente ($p<0,05$) daquelas submetidas ao T5, superando-as em 22%. No T2, apesar de não diferir dos demais tratamentos, houve uma tendência das plantas apresentarem diâmetro superior a todos os demais tratamentos. Para Carneiro (1995), mudas que apresentam um maior diâmetro do colo possuem um maior equilíbrio no crescimento da parte aérea.

O maior diâmetro obtido pelas plantas de feijão guandu aos 40 dias após a semeadura (Tabela 2) refletiu numa maior quantidade de matéria seca da parte aérea.

Quanto às médias de produção de matéria seca do caule, das folhas e da parte aérea (Figura 1), observou-se que os parâmetros analisados não sofreram influência significativa ($p>0,05$) quanto a localização do fósforo na forma de superfosfato simples. Porém, o T2 apresentou médias nos três parâmetros analisados sinalizando para um possível efeito favorável da localização do fósforo, na forma de superfosfato simples, em um quarto do anel de PVC. Isto, reforça a constatação de Malavolta (1989), que o adubo fosfatado solúvel quando aplicado de forma

localizado e pouco misturado com o solo é melhor aproveitado pela planta devido a menor fixação do fósforo.

Bellote & Silva (2000) relataram que a biomassa seca da parte aérea é uma característica muito importante

na análise de uma muda, porque as folhas constituem uma das principais fontes de fotoassimilados e nutrientes, ingredientes estes vitais para adaptação da nova planta no período pós-plantio.

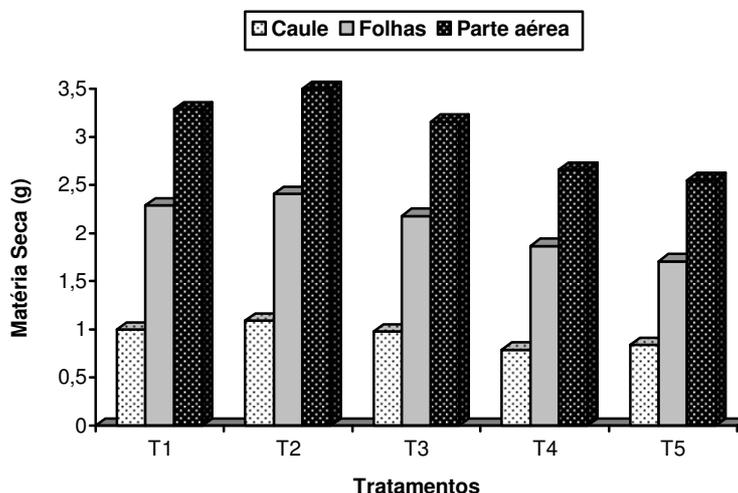


FIGURA 1. Matéria seca do caule, das folhas e da parte aérea de plantas de feijão guandu em função da localização do fósforo.

As médias de produção de matéria seca das raízes do anel superior e nos anéis intermediário e inferior, em todos os tratamentos, estão especificados na tabela 3.

Observa-se, na análise das médias de produção de massa seca das raízes do anel superior que a localização do fósforo exerceu efeito significativo ($p < 0,01$). Nota-se, uma maior produção de matéria seca das raízes obtida pelo T4, que difere significativamente do T3, o mesmo não ocorrendo em relação aos T1, T2 e T5.

Verifica-se que maiores médias de produção de matéria seca de raízes ocorre no anel superior em detrimento dos anéis intermediário e inferior. Essa constatação reforça o papel que o fósforo representa no desenvolvimento radicular, conforme observaram Miranda et al., (1995) e Krolow et al., (2004), em trabalhos semelhantes. Mudanças de plantas que apresentam um sistema radicular bem desenvolvido tem como resultado um maior ganho em crescimento após o plantio (GONÇALVES et al., 2000).

TABELA 3. Matéria seca das raízes do anel superior e anéis intermediário + inferior de plantas de feijão guandu em função da localização do fósforo

Tratamentos	Anel Superior	Anéis Intermediário + Inferior
T1 (testemunha)	0,88 ab*	1,31 a*
T2	1,11 ab	0,47 b
T3	0,59 b	0,42 a
T4	1,32 a	0,91 ab
T5	0,88 ab	0,61 b
DMS	0,56	0,56
CV (%)	30,55	39,82

* Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey

A maior produção de matéria seca das raízes (Tabela 4) ocorreu nos quadrantes onde se depositou o fósforo no ato da adubação (Tabela 4). Em ordem decrescente de produção, os tratamentos assim ficaram T2>T5>T4>T3.

A localização do fósforo em um quarto do anel apresentou uma maior produção de matéria seca das raízes, sinalizando para a importância da aplicação do adubo fosfatado solúvel de maneira localizada, fato que estimula o desenvolvimento radicular (RAIJ, 1991).

TABELA 4. Peso (g) de matéria seca das raízes do anel superior e anéis intermediário + inferior de plantas de feijão guandu em função da localização do fósforo

Tratamentos	Com P	Sem P
T1 (testemunha)	-	2,20
T2	3,64	1,89
T3	2,66	0,29
T4	3,48	-
T5	3,50	0,92

CONCLUSÕES

- A aplicação de fósforo, em plantas de feijão guandu apresentou efeito significativo para o diâmetro do caule aos 40 dias após germinação e na produção de matéria seca das raízes.
- O fósforo exerceu influencia positiva no desenvolvimento radicular.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R.C. **Potencialidades de adubos verdes para conservação e recuperação de solos**. 1993, 112 f. Tese de Doutorado, Viçosa: UFV, 1993.

ALVAREZ, V.H.; DIAS, I.E.; LEITE, P.B.; SOUZA, R.B. de; RIBEIRO JÚNIOR, E.S. Poda de raízes e adubação para crescimento do cafeeiro cultivado em colunas de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, p. 111-119.

BELLOTE, A.F.J. ; SILVA, H.D. da. Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de Eucalyptus spp. IN: GONÇALVES, J.L. de M. et al.(eds). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000, p.105-133.

CARNEIRO, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: FUPF, 1995, 451p.

FARIA, C.M.B.; SOARES, J.M.; LEÃO, P.C.S. Adubação verde com leguminosas em viveira no submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, n.4, p.641-648, 2004

GONÇALVES, J.L.M. ; SANTARELI, E.G. ; MORAIS NETO, S. P. ; MANARA, M.P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. IN: GONÇALVES, J.L.M. et al.(eds). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000, p.310-350.

GRANT, C.A.; FLATEN, D.N.; TOMASIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas**, Potafós, n. 95, 2001, 16p.

KLEPKER, D.; ANGHINONI, I. Crescimento radicular e aéreo do milho em vasos em função do nível de fósforo no solo e da localização do adubo fosfatado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.19, n.3, p.403-408, 1995.

KROLOW, R.H.; MISTURA, C.; COELHO, R.W.; SIEWERDT, L.; ZONTA, E.P. Efeito do fósforo e do potássio sobre o desenvolvimento e a nodulação de três leguminosas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2224-2230, 2004.

MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 5ª edição, 1989. 292p.

MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.de S.B. **Agricultura sustentável no semi-árido nordestino**. IN: OLIVEIRA, T.S.de; et al.(eds). Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-árido. 2000, p.20-46.

MIRANDA, J.R.P.de ; SOUTO, J.S. ; FREIRE, A.L.de O. ; SOUSA, A.M. de ; ARAÚJO, L.V.C. de ; MOURA, O.N. ; ROLIM JÚNIOR, S.S. Aplicação localizada de fósforo em mudas de craibeira em fase de viveiro. Viçosa-MG, **XXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, julho/1995.

- NASCIMENTO, J.T.; SILVA, I.de F. da ; SANTIAGO, R.D.; SILVA NETO, L.de F. da. Efeito de leguminosas nas características químicas e matéria orgânica de um solo degradado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, n.5, p.825-831, 2005.
- OTANI, T.; AE, N. Sensitivity of phosphorus uptake to changes in root length and soil volume. **Agronomy Journal**, v.88, n.3, p.371-375, 1996.
- PEQUENO, P.L.de L. Sistema radicular de leguminosas: Efeito em algumas propriedades de um podzólico vermelho-amarelo. 1999 **Dissertação** (Mestrado)-UFPB, Areia-PB, 1999.
- POZZA, A.A.A.; GUIMARÃES, P.T.G.; ROMANIELLO, M.M.; POZZA, E.A.; CARVALHO, J.G. Suprimento de fósforo na produção e intensidade da cercosporiose de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, p. 970-976,
- RAIJ, B.V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1991. 343p.