



## EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA EM FEIJÃO CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp.) INOCULADO SOB CONDIÇÕES DE SEQUEIRO NA PARAÍBA

Brito, M.S.<sup>1</sup>; Brito Neto, J. F.<sup>3</sup>; Sousa, L.S.L.<sup>5</sup>; Oliveira, G. K. V.<sup>1</sup>; Silva, M. C. C

<sup>1,4,5</sup>Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Campus II, Lagoa Seca-PB, mairlasilva12@hotmail.com; <sup>3</sup>Professor Doutor da Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Agroecologia e Agropecuária, Campus II, Lagoa Seca-PB, Jose.felix@ccaa.uepb.edu.br.

### Resumo

O feijão caupi é uma cultura de destaque na economia nordestina e de amplo significado social, constituindo o principal alimento protéico e energético do homem rural. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de P (0,0; 18,75; 37,50; 75,0; 150 Kg ha), e duas doses de inoculante (0,0 e 10 g para 1,0 kg de sementes) com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais (parcelas). Cada parcela foi formada por quatro fileiras, a área útil da parcela foi formada por duas fileiras centrais composta por 46 plantas, descartando as plantas das bordaduras. Foi realizado o preparo do solo, distribuição do fósforo em fundação e plantio das sementes nas covas. Após a germinação das sementes, foi feita a inoculação com a aplicação da solução com bactérias *Gluconacetobacter diazotrophicus*, aplicado 10 ml. Análizou-se a produção de biomassa e de grãos. Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o teste F para verificação do nível de significância. Os graus de liberdade das interações foram desdobrados e realizadas as análises de regressão das doses de P para as variáveis estudadas dentro de cada dose de inoculante. As doses de fósforo influenciaram positivamente as variáveis estudadas, exceto a massa seca da parte aérea; A aplicação do inoculante promoveu efeito significativo da massa de vagem com grãos e do comprimento de vagem; Houve interação positiva entre as doses de fósforo e inoculantes para o comprimento de vagem.

**Palavras chave:** Bactérias, nitrogênio, fósforo



## 1. Introdução

O feijão caupi, (*Vigna unguiculata L. Walp*) é uma das culturas mais importantes das regiões Norte e Nordeste do Brasil, por desempenhar papel fundamental no contexto socioeconômico das famílias de baixa renda que vive nestas regiões. Fornece alimento de alto valor nutritivo, por apresentar alto conteúdo protéico além de participar da geração de emprego e renda. Suas sementes são fontes de proteínas, aminoácidos, tiamina, niacina, além de fibras dietéticas; portanto, é uma opção para compor os programas de políticas públicas focados na melhoria e qualidade de vida, especialmente em áreas crescentes, nos meios rurais e urbanos (SOUZA, 2005).

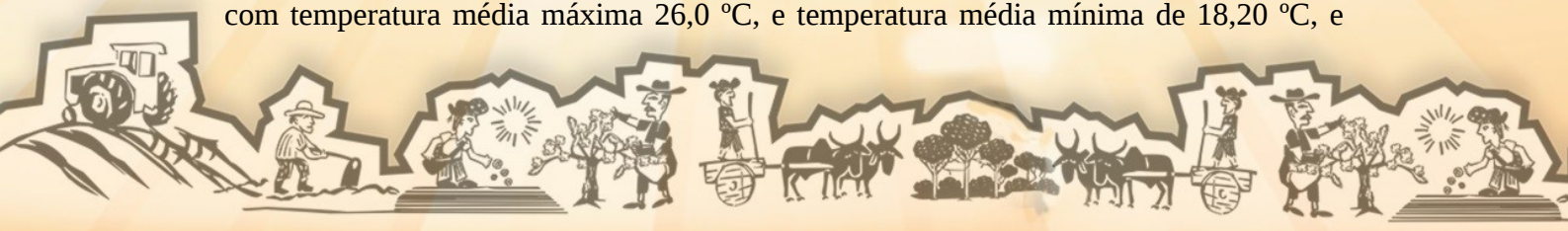
Outra característica relevante do feijão caupi, é a fixação do nitrogênio atmosférico, que enriquece o solo por meio da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium* (FREIRE FILHO et al., 2005), capazes de substituir a adubação nitrogenada em até 80 kg ha<sup>-1</sup>, na forma de uréia e aumentar o rendimento de grãos do feijão caupi em mais de 30% (MELO; ZILLI, 2009). O feijão caupi, através da simbiose com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, pode obter N através do processo de fixação biológica do N<sub>2</sub> (FBN) que, segundo Franco et al. (2002), é uma das formas de incrementar a produtividade de leguminosas, evitando-se custos com adubos nitrogenados solúveis.

A FBN é reconhecidamente eficiente em feijão caupi que, quando bem nodulado, pode atingir altos níveis de produtividade (RUMJANEK et al., 2005). Entretanto, a nodulação e a FBN são influenciadas por fatores edafoclimáticos que podem trazer benefícios ou prejuízos ao processo. A disponibilidade de nutrientes está entre os principais fatores que influenciam a FBN e, dentre os principais nutrientes que influenciam tal processo, cita-se o fósforo. Apesar de extraído em menor quantidade do que outros macronutrientes, o fósforo é considerado o principal fator limitante da produção da cultura (FREIRE FILHO et al., 2005), sendo ainda importante para o estabelecimento de nodulação, pois aumenta o número de pelos radiculares proporcionando mais sítios de infecção para as bactérias fixadoras de N<sub>2</sub> (OKELEYE; OKELANA, 1997).

O conhecimento do teor de fósforo disponível no solo é muito importante para a recomendação de adubação fosfatada adequada a obtenção maior produtividade do feijão caupi, especialmente nos solos da região nordeste, que detém a maior área plantada no país. É necessário que se monitore anualmente as mudanças nos teores de fósforo disponível no solo e os mesmos possam ser mantidos em níveis adequados. O extrator deve ser calibrado para estimar corretamente o teor do nutriente no solo para que seja necessária a obtenção da produção de máxima eficiência econômica (PMEE), devendo assim gerar uma recomendação de adubação próxima da dose de máxima eficiência econômica (DMEE), do contrário, o produtor perderá dinheiro, seja pela insuficiência, ou pelo excesso de fósforo aplicado ao solo. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho, analisar o efeito de doses de fósforo sobre o feijão caupi inoculado.

## 2.0. Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo sob condições de sequeiro, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da UEPB, Campus II, município de Lagoa Seca-PB, (Latitude 7 ° 09 S, Longitude 35° 52 W e altitude 634 m) na região do Brejo Paraibano com temperatura média máxima 26,0 °C, e temperatura média mínima de 18,20 °C, e



umidade relativa média anual de 66%, com precipitação média anual de 950 mm, e evapotranspiração média anual de 1100 mm.

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 2, sendo cinco doses de P, e duas doses de inoculante (0,0 e 10 g para 1,0 kg de sementes) com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais (parcelas). Cada parcela mediu 16 m<sup>2</sup> (3,2 x 5,00 m), sendo que a parcela formada por quatro fileiras de plantas medindo 5 m de comprimento. O feijoeiro foi plantado no espaçamento de 0,8 x 0,5 m. A área útil da parcela será formada por duas fileiras centrais composta por 46 plantas, descartando as plantas das bordaduras.

Foi realizada análise de solo previamente para se determinar a fertilidade do solo. Em seguida, foi realizado o preparo do solo, realizando-se duas gradagens cruzadas, e em seguida realizou-se a marcação da área, e distribuição do fósforo em fundação, plantio das sementes nas covas. Após a germinação das sementes, foi feita a inoculação com a aplicação da solução com bactérias *Gluconacetobacter diazotrophicus*, sendo aplicado 10 ml com o auxílio de uma seringa.

## 2.1. Variáveis Analisadas

### a) Massa da vagem com grãos

Com o auxílio de uma balança de precisão, foi realizada a pesagem das vagens com grãos.

### b) Massa de grãos

Após a debulha, os grãos das parcelas úteis foram pesados com uma balança de precisão.

### c) Massa de cem grãos

Foram colhidos os grãos nas três colheitas realizadas em cada parcela, e em seguida misturados, e depois obtida a massa de 100 grãos com o auxílio de uma balança de precisão.

### d) Comprimento de vagem

Serão tomados os comprimentos de 10 vagens, nas três colheitas realizadas em cada tratamento, com auxílio de régua graduada em centímetro.

### e) Massa seca da parte aérea

Ao final do experimento, foram coletadas 10 plantas, condicionados em sacos de papel, devidamente identificado e colocados para secagem em estufa a 65° durante 72 horas até atingir peso constante. Feito isso, pesou-se o material vegetal com uma balança e se quantificou a massa seca da parte aérea.

### f) Massa seca da raiz

Após a secagem do sistema radicular em estufa de secagem, o mesmo foi pesado com uma balança de precisão, quantificando assim a massa seca da raiz.

## 3. Análises estatísticas

Os dados serão submetidos a análise de variância utilizando-se o teste F para verificação do nível de significância. Os graus de liberdade das interações serão desdobradas e realizadas as análises de regressão das doses de P para as variáveis estudadas dentro de cada variedade de feijão e de cada dose de inoculante.



#### 4. Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância com os quadrados médios e suas respectivas significâncias pelo teste F a 5% de probabilidade, para as variáveis massa da vagem com grão, massa de grão, massa de cem grãos, comprimento de vagem, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz estão apresentados na Tabela 1. Pelo resumo da análise de variância é possível verificar que houve efeito significativo para alguns fatores estudados, sobre algumas variáveis estudadas.

Houve efeito significativo das doses de fósforo sobre as variáveis massa da vagem com grãos, massa de grãos, massa de cem grãos, comprimento de vagem e massa seca da raiz, entretanto não houve efeito significativo para a variável massa seca da parte aérea.

Houve efeito positivo das doses de inoculantes sobre as variáveis massa da vagem com grãos e comprimento de vagem, porém não se observou efeito significativo para as variáveis massa de grãos, massa de cem grãos, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. De acordo com a tabela 1, é possível verificar que a interação entre doses de fósforo e inoculantes foi significativa apenas para a variável comprimento de vagem, não sendo significativa para as demais variáveis.

**Tabela 1.** Resultado das análises de variância e respectivos quadrados médios, para as variáveis massa da vagem com grão (MVG), massa de grão (MG), massa de cem grãos (MCG), comprimento de vagem (CV), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR).

| Fonte de variação | Quadrados Médios |             |             |        |        |           |         |
|-------------------|------------------|-------------|-------------|--------|--------|-----------|---------|
|                   | G<br>L           | MVC         | MG          | MCG    | CV     | MSPA      | MSR     |
| Bloco             | 3                | 606428,38   | 51584,85    | 2,62   | 2,77   | 15173,70  | 77,21   |
| Doses de fósforo  | 4                | 1202415,47* | 190438,23** | 5,98*  | 3,27** | 4752,56ns | 47,90** |
| Inoculantes       | 1                | 1412,98**   | 7147,68ns   | 0,00ns | 1,41** | 692,47ns  | 0,24ns  |
| Doses x Inoc      | 4                | 81963,21ns  | 12135,66ns  | 3,15ns | 1,18** | 1174,49ns | 11,97ns |
| Erro              | 21               | 92252,94ns  | 28519,06    | 1,75   | 0,12   | 2282,14   | 10,51   |
| CV(%)             |                  | 13,25       | 19,63       | 4,08   | 1,94   | 27,32     | 13,88   |

ns - não significativo; \*\* e \* significativo a 1 e a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

As médias das variáveis massa da vagem com grão, massa de grão, massa de cem grãos, comprimento de vagem, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz estão apresentados na tabela 2. Verifica-se que não houve diferença estatística para a maior parte das variáveis estudadas, exceto para o comprimento da vagem com grãos, sendo observado maior média para esta variável sem aplicação do inoculante.

Houve ainda diferença estatística também para a variável comprimento de



vagem, sendo a maior média observada com a aplicação de 10 ml de inoculante (tabela 2).

**Tabela 2.** Médias das variáveis massa da vagem com grão (MVG), massa de grão (MG), massa de cem grãos (MCG), comprimento de vagem (CV), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) em função das doses de inoculantes.

| Doses de Inoculantes | Valores médios para as variáveis analisadas |         |        |        |         |        |
|----------------------|---|---------|--------|--------|---------|--------|
|                      | MVC   | MG      | MCG    | CV     | MAS     | MSR    |
| 0                    | 2299,92a                                    | 877,63a | 32,45a | 17,96b | 169,45a | 23,24a |
| 10                   | 2286,82b                                    | 848,17a | 32,42a | 18,37a | 178,62a | 23,42a |
| DMS                  | 220,10                                      | 122,38  | 0,96   | 0,25   | 34,61   | 2,34   |

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## 5. Conclusões

As doses de fósforo influenciaram positivamente as variáveis estudadas, exceto a massa seca da parte aérea;

A aplicação do inoculante promoveu efeito significativo da massa de vagem com grãos e do comprimento de vagem;

Houve interação positiva entre as doses de fósforo e inoculantes para o comprimento de vagem.

## 6. Referências

FRANCO, M. C.; CASSINI, S.T. A.; OLIVEIRA, V. R.; VIEIRA, C.; TSAI, S.M. Nodulation in Andean and Mesoamerican cultivars of dry bean. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, p. 1145-1150, 2002.

FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. de A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). Feijão-Caupi: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 519p.

OKELEYE, K. A.; OKELANA, M. A. Effect of phosphorus fertilizer on nodulation, growth and yield of cowpea (*Vigna unguiculata*) varieties. **Indian Journal of Agricultural Sciences**, New Dehli, v. 67, p. 10-12, 1997.

RUMJANEK, N. G.; MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; NEVES, M. C. P. Fixação biológica do nitrogênio. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.) **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa, 2005. p. 281-335.

SOUZA, R. F. de. **Dinâmica de fósforo em solos sob influência da calagem e adubação orgânica, cultivados com feijoeiro**. 2005. 141 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.



