

# A INFLUÊNCIA DE DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO NO INÍCIO DE DESENVOLVIMENTO DO FEIJOEIRO

Rafael Gomes MEDEIRO<sup>1</sup>

Cristiana de Gaspari PEZZOPANE<sup>2</sup>

**RESUMO:** A adubação é a prática agrícola que consiste no fornecimento de adubos ou fertilizantes ao solo proporcionando o pleno desenvolvimento das culturas vegetais. Como fósforo é um dos nutrientes essenciais mais limitante ao crescimento do feijoeiro nos solos brasileiros esse experimento teve como objetivo estudar a resposta de plantas de feijoeiro ao fósforo (P) durante o desenvolvimento vegetativo da cultura. O experimento foi conduzido em uma propriedade rural localizada no município de Descalvado-SP

O delineamento experimental adotado em blocos casualizados, com 5 tratamentos representados por solução com as concentrações de 0, 16, 27, 40 e 52 kg/ha de P e 4 repetições. A deficiência de fósforo influenciou diretamente o comprimento das folhas, as quais representam a área fotossinteticamente ativa das plantas do feijoeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Feijão; adubação; fósforo; nutrientes; grãos; produção.

## Introdução

Proporcionando nutrientes essenciais como proteínas, ferro, cálcio, vitaminas, carboidratos e fibras, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado em praticamente todo território nacional, em várias épocas de plantio. Além do feijoeiro

---

<sup>1</sup> Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email: rafaelmedeirogomes@gmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. Email: cristiana.gaspari@gmail.com

comum ser o mais cultivado, também é o mais consumido no mundo. (YOKOYAMA, 2002).

O Brasil é o maior produtor mundial do feijão comum, com produtividade média estimada de 1.626 Kg/ha para a safra 2018/2019, sendo a região centro-sul responsável por cerca de 80% da produção. A produção prevista para a safra 2018 é de 3,06 milhões de toneladas, 1,7% inferior a anterior. (CONAB, 2018). Seu consumo é maior entre a população de baixa renda, por isso em grande parte dos cultivos as técnicas utilizadas são pouco tecnificadas, visando apenas o cultivo de subsistência (BUZZERIO, 2001).

No Brasil existem algumas regiões que são superavitárias na oferta do feijão, na região Sul temos o Estado do Paraná e Santa Catarina, no Brasil-Central temos Rondônia, Bahia, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso e no Nordeste o Estado do Piauí, Ceará e Paraíba, esses produzem em três safras, sendo na primeira a produção do feijão comum, na segunda a produção do feijão comum e capuai e na terceira safra a produção do feijão-comum irrigado. De toda essa produção 80% é do feijão-comum e 20% do feijão capuai, sendo o maior consumo nacional do feijão cariquinho, que representa 85% das vendas no país (WANDER, A.E, 2007).

Dessa maneira o feijão é produzido o ano todo, separados em três épocas de plantio. A safra das águas, é plantada na primavera e a colheita realizada no verão, porém esta corre o risco de chuva na colheita; a safra da seca, com o plantio realizado no verão e a colheita no inverno, esta sofre o risco de enfrentar secas a partir de abril e por último a safra de inverno com o seu plantio realizado no outono e a colheita no inverno, está é totalmente dependente do uso da irrigação (ARAUJO & FERREIRA, 2006).

Como a safra brasileira pode ocorrer em 3 há a possibilidade do cultivo em diversificados sistemas de produção agrícola. Com isso o agricultor tem se interessado no

feijão-comum de ciclo precoce, pelo seu ciclo ser de aproximadamente 77 dias este permite um maior número de safras por ano (MAPA, 2016)

Algumas cultivares de feijão-comum de ciclo precoce vem sendo lançadas no mercado visando suprir a demanda crescente entre os produtores. Dentre essas cultivares a IAC Imperador, a IPR Andorinha e a IPR Curió, vem adquirindo um grande espaço na agricultura. (MAPA, 2016). Essas cultivares possuem um período vegetativo menor com seu florescimento e ciclo mais curto (77 dias) comparadas com as de ciclo normal (90 dias) (SANTOS; GAVILANES, 2006).

Quando o objetivo do produtor é o aumento da produtividade de grãos este deve se atentar e utilizar de maneira adequada a adubação fosfatada, principalmente em áreas tropicais , porque estes solos apresentam um baixo teor de fósforo (P), o que pode influenciar em vários fatores de crescimento da planta (BLANCO et al., 2011). Sem a utilização de uma adubação fosfatada correta o desenvolvimento da planta e o vigor das sementes podem ser afetadas, o que acarretaria em uma baixa produtividade de grãos ao fim do seu ciclo (SILVA; VAHL; PESKE, 2003).

Analisando a importância do fósforo nas leguminosas, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses desse macronutriente na fase inicial de desenvolvimento do feijoeiro. O estudo será baseado em duas hipóteses, a nula, que não resultaria em nenhuma diferença nas características analisadas e a hipótese alternativa, que resultaria em diferenças nas características de acordo com as dosagens de fósforo utilizadas no momento do plantio.

## **Material e métodos**

O experimento foi desenvolvido no Sítio Nossa Senhora de Fátima, localizado na cidade de Descalvado, Estado de São Paulo. Os vasos utilizados no estudo foram colocados em uma estufa fechada por tela tipo sombrite com 50% de sombreamento e foram preenchido com preparo orgânico que é composto por 50% de terra vegetal e 50% de esterco bovino. A cultivar de feijão utilizada foi a do tipo carioca, IAC Imperador, a qual apresenta precocidade na produção.

Os vasos utilizados possuíam volume de 5 litros e foram montados com uma manta de feltro no fundo e por cima uma camada de pedra brita e preenchido com preparo orgânico comercial, onde cada vaso recebeu duas sementes da cultivar de feijão tipo carioquinha IAC Imperador.

As sementes de feijão foram semeadas diretamente nos vasos e avaliadas até atingirem o final do estágio fenológico V4, onde se inicia a abertura completa da terceira folha trifoliada e ocorre o desenvolvimento dos primeiros ramos secundários, ao final dessa fase temos o encerramento da fase vegetativa e o início da reprodutiva com o surgimento dos botões florais.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos, sendo as doses de 0, 90, 150, 220 e 290 Kg/ha de Superfosfato Simples, com 4 repetições cada. O superfosfato simples é um fertilizante mineral resultado da decomposição de rochas fosfatadas em ácido sulfúrico, composto por 18% de pentóxido de fósforo  $P_2O_5$  16% de Cálcio (Ca) e 8% de Enxofre (S). Portanto os tratamentos apresentavam as doses de 0, 16, 27, 40 e 52 kg/ha de  $P_2O_5$ .

Junto com o Superfosfato Simples foi feita a adubação de nitrogênio (N) e potássio ( $K_2O$ ), com doses iguais em todos os tratamentos, sendo a dosagem de 10 kg ha<sup>-1</sup> de N, e 60 kg ha<sup>-1</sup> de  $K_2O$ .

Após 40 dias do plantio, quando as plantas atingiram o final da fase fenológica V4, as plantas foram colhidas, analisadas e anotados os dados das variáveis de comprimento das terceiras folhas trifoliadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e também por análise de regressão utilizando o pacote estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## Resultado e Discussão

De acordo com os resultados do experimento foram gerados um gráfico de comparação de médias com os resultados do teste Tukey e um gráfico de regressão.

A análise de variância para regressão apresentou significância apenas para regressão linear, porém o gráfico da figura 1 indica uma tendência a regressão quadrática, com o ponto de inflexão, observado para a dosagem de 266,25 kg/ha de super simples, onde a partir desse valor há a possibilidade de redução do tamanho da folha.

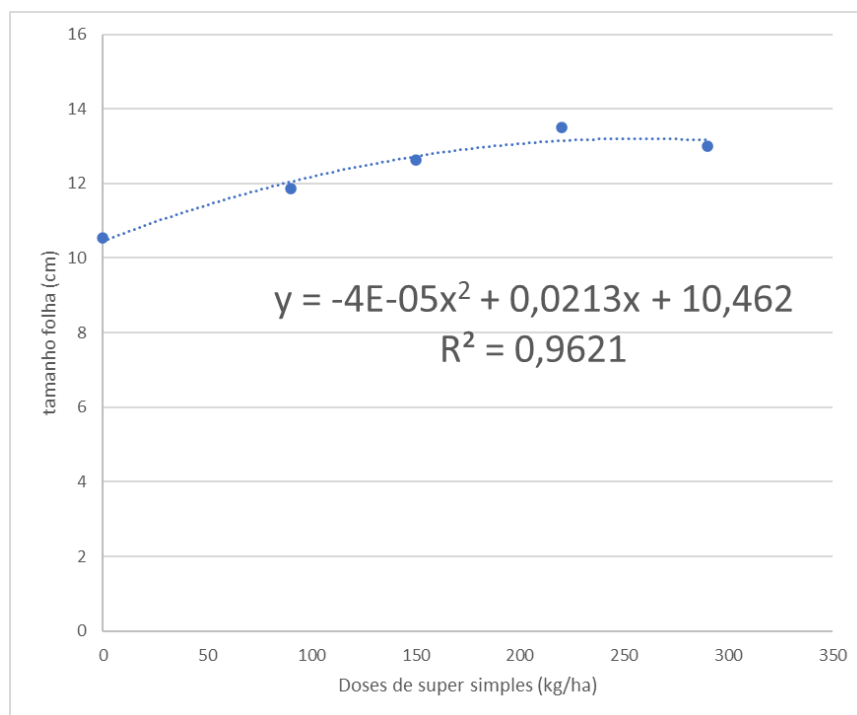


Figura 1. Análise de regressão por polinômios ortogonais para o tamanho de folhas do feijoeiro submetidos a diferentes doses do fertilizante super simples, utilizado para fornecer fósforo às culturas agrícolas.

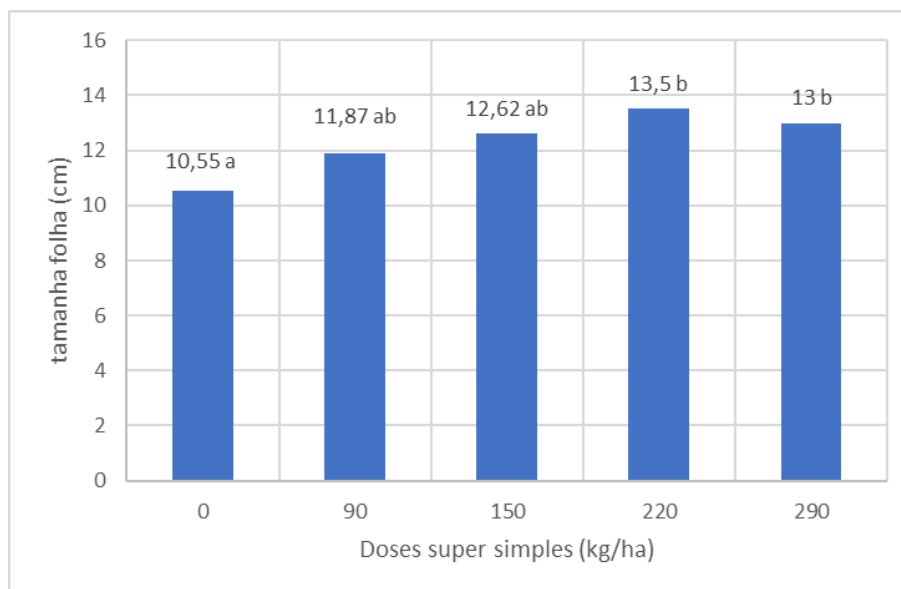


Figura 2. Tamanho de folhas do feijoeiro comum submetidos a diferentes doses do fertilizante super simples com resultados do teste Tukey para comparação de médias.

Na figura 2 o teste de Tukey para comparação de médias mostra uma diferença significativa entre os tratamentos 0, 220 e 290, sendo que entre os tratamentos 220 e 290 não há diferença significativa entre eles. Os tratamentos 90 e 150 não diferem do tratamento 0 e nem dos tratamentos 220 e 290.

Segundo estudo realizado por (Oliveira, et al., (2002) as doses de  $P_2O_5$  com maior retorno econômica para a produção de grãos verdes e secos de feijão-fava foram 291 e 281  $kg\ ha^{-1}$ . As receitas previstas devido à aplicação do  $P_2O_5$  foram calculadas pelos aumentos de produções (4,6 e 2,2  $t\ ha^{-1}$  de grãos verdes e secos), respectivamente, substituindo as doses mais econômicas, pelo "x" das derivadas segundas das equações de regressão, deduzido dos custos do  $P_2O_5$  (509  $kg\ ha^{-1}$  de grãos verdes e 393  $kg\ ha^{-1}$  de

grãos secos), resultando numa receita correspondente à produtividade de 4,1 e 1,8 t ha<sup>-1</sup> de grãos verdes e secos, respectivamente. No presente trabalho também observou-se que as maiores doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicadas no feijoeiro comum foram as que apresentaram o maior tamanho de folhas, o que poderá proporcionar uma maior produtividade devido ao conseqüente aumento da área fotossinteticamente ativa, aumentando assim a rentabilidade por área de cultivo.

No experimento realizado por Rezende et al. (2009), utilizando dosagens de fósforo na cultura da soja, com o propósito de chegar a dosagem ideal do nutriente, para não haver desperdício e também não prejudicar a planta, tendo em vista que o uso a cima do recomendado de fósforo pode afetar o desenvolvimento de área foliar, sendo, dessa forma, extremamente necessários para o ideal desenvolvimento vegetativo e fundamentais para o alcance de uma alta produtividade o uso correto dos nutrientes. Esses resultados corroboram com o trabalho aqui desenvolvido para a cultura do feijoeiro pois a partir da dose de 220 kg/ha do fertilizante super simples observa-se uma tendência de redução no tamanho das folhas do feijoeiro comum. A soja e o feijoeiro são duas culturas autógamas, leguminosas e fixadoras de nitrogênio.

O nutriente fósforo atua como agente formador da molécula de ATP e em condição de baixa produção de ATP o crescimento das plantas é diretamente afetado devido a mudanças na fotossíntese, maior captação da radiação solar e na produção de fotoassimilados (ROCHA, 2016). Assim como Araújo et al. (2018), que observaram um incremento na massa seca de parte área do feijoeiro com crescentes doses de P, o maior desenvolvimento foliar observado nesse trabalho foi quando aplicadas as doses de 220 e 290 kg/ha de super simples no feijoeiro cultivar IAC Imperador.

## Conclusão

Para as condições experimentais apresentadas nesse trabalho, a deficiência de fósforo influenciou diretamente o comprimento das folhas do feijoeiro comum da cultivar IAC Imperador, sendo, aa dosagens de 40 e 52 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, as que apresentaram maiores valores da variável.

**ABSTRACT:** Fertilization is an agricultural practice that consists on supplying fertilizers to the soil providing the total development of vegetable crops. As phosphorus is one of the essential nutrients that limit the growth of beans in Brazilian soils, this experiment aimed to study the response of bean plants to phosphorus (P) during the vegetative development of the crop. The experiment was conducted on a rural property located in the municipality of Descalvado-SP.

The experimental design was adopted in randomized blocks, with 5 treatments represented by solution with the procedures of 0, 16, 27, 40 and 52 kg / ha of P and 4 repetitions. Phosphorus deficiency directly influenced the length of the leaves, which represent the photosynthetically active area of the bean plants.

**KEYWORDS:** Bean; fertilizing; phosphor; nutrients; grains; production.

## Referências Bibliográficas

Ademar P. de Oliveira<sup>I</sup>; Edna U. Alves<sup>II</sup>; Adriana U. Alves<sup>III, IV</sup>; Carina S.M. Dornelas<sup>III, IV</sup>; Jandiê A. da Silva<sup>III</sup>; Mônica L. Pôrto<sup>III</sup>; Amarlete V. ALves<sup>I</sup>. **Produção de feijão-fava em função do uso de doses de fósforo**- <sup>I</sup>UFPB, Areia-PB, <sup>II</sup>UNESP, Jaboticabal-SP, <sup>III</sup>Graduação em Agronomia, UFPB, <sup>IV</sup>Bolsistas PIBIC/CNPq.

ARAÚJO, G. A. A.; FERREIRA, A. C. B. **Manejo do solo e plantio**. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão. 2 ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006, p. 88-114..

BUZZERIO, Nilceli F. **Ferrugem e mancha angular do feijoeiro: Efeito de fungicidas no desenvolvimento do hospedeiro e no progresso das doenças**. 2001. 115f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ – USP Piracicaba, 2001.  
FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. (Ed.). **Produção de feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p. 249-292

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Vegetal. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal>. Acesso em: 19 de jul. 2016.

REZENDE, P. M. de; CARVALHO, E. R.; SANTOS, J. P.; ANDRADE, M. J. B. de; ALCANTARA, H. P. Enxofre aplicado via foliar na cultura da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.33, n.5, p.1255-1259, set./out., 2009.

ROCHA, W. S. **Inoculação e doses de fósforo em feijão-caupi no sul do Estado do Tocantins**. Gurupi: UFT, 2016. 56 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de PósGraduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2016.

WANDER, A.E. - **Embrapa Arroz e Feijão**, 2007.

YOKOYAMA, L. P. **Aspectos conjunturais da produção de feijão**. In: AIDAR, H.;