

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO FEIJÃO SOBRE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA

DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF BEAN ON DIFFERENT DOSAGES OF PHOSPHATE DUBBING

Katia Daniela Valle Ribeiro¹

Maria Ercilia França Costa²

Thaís Kalke de Luna³

Willian Pereira da Silva⁴

RESUMO: A cultura do feijão tem um ciclo relativamente curto com velocidade de desenvolvimento vegetativo no qual é 90 dias, tornando o feijoeiro muito sensível a riscos de baixa produtividade na lavoura, o que pode elevar o custo de produção. A média nacional de produtividade ainda é considerada baixa, visto que, o potencial produtivo da cultura em condições adequadas pode atingir valores acima de 4.000 kg ha⁻¹. Alcançar a máxima produtividade é cada dia mais importante, tornando-se necessário o uso criterioso da adubação fosfatada, com altos níveis de uniformidade e eficiência no uso. Para atender a essas exigências, a preocupação com a qualidade da adubação faz-se necessária, maximizar o máximo o aproveitamento dos fosfatados uma vez que a adubação fosfatada teve influência positiva em todas as variáveis avaliadas, transformando em produtividade, o que explica que a baixa disponibilidade do fósforo no solo afeta o crescimento e produção de plantas do feijão. O objetivo do trabalho é avaliar o crescimento de planta e efetividade das aplicações de adubação fosfatada sobre diferentes doses no desenvolvimento e produtividade do feijão em seus vários estágios. As plantas com as doses mais altas de adubação fosfatada teve um crescimento mais rápido, enquanto que nas de dosagem menores teve como resposta o crescimento reduzido, já as plantas que não foram adubadas teve baixa desenvolvimento ou até mesmo nenhum. Sendo assim a adubação fosfatada é considerado indispensável na cultura do feijão.

3145

Palavras-chave: Feijão. Adubação. Fósforo.

ABSTRACT: The bean crop has a relatively short cycle with a vegetative development speed of 90 days, making the bean plant very sensitive to the risks of low productivity in the field, which can increase production costs. The national productivity average is still considered low, since the productive potential of the crop under appropriate conditions can reach values above 4,000 kg ha⁻¹. Achieving maximum productivity is increasingly important, making it necessary to use phosphorus fertilizer judiciously, with high levels of uniformity and efficiency in use. To meet these requirements, concern with the quality of fertilization is necessary, maximizing the maximum use of phosphates, transforming them into productivity, since the low availability of phosphorus in the soil affects the growth and production of bean plants. The objective of this work is to evaluate the plant growth and effectiveness of the applications of phosphorus fertilization at different doses on the development and productivity of beans in its various stages. Plants with the highest doses of phosphate fertilizer had faster growth, while those with lower doses had reduced growth as a response, since the plants that were not fertilized had low development or even none. Therefore, phosphorus fertilization is considered essential in bean cultivation.

Keywords: Beans. Fertilization. Phospuro.

¹Engenharia agrônômica – Fanorte.

²Técnica em agropecuária IFRO Campus Cacoal, Engenharia Agrônômica FANORTE Instituto de Ensino Superior.

³Engenharia agrônômica- Fanorte.

⁴ Orientador do curso de Agronomia- Fanorte.

INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) apresenta grande importância socioeconômica no Brasil, que é o maior produtor mundial dessa leguminosa (IBRAFE, 2020). O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) representa uma fonte rica em nutrientes, em especial como alimento proteico, com a concentração de proteína dos grãos variando, entre 17 a 34%. Este grão é difundido em todo o território nacional, sendo a produção distribuída em três safras ao longo do ano (TEIXEIRA e NETO 2018). É amplamente cultivado pelos pequenos produtores sendo este grande gerador de empregos. Esses fatos estimulam o interesse no estudo de técnicas que acarretem aumento da produtividade e da qualidade dos grãos dessa cultura (SORATTO et al., 2005).

O Brasil está entre os três maiores produtores de feijão do mundo, apenas atrás da Índia. O ranking mundial de produção, mostra em 1º lugar a Índia, com uma produção aproximada de 6,2 milhões de toneladas, 2º lugar Brasil, com aproximadamente 2,9 milhões de toneladas produzidas e em 3º lugar Myanmar, 2,5 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2023).

O Estado de Rondônia deve produzir 4,4 mil toneladas de feijão na safra 2020/2021; área plantada é de 3,9 mil hectares. Maior produtor de feijão em Rondonia é o Alto alegre do Parecis.(GOVERNO DO ESTADO DE RONDONIA, 2023)

O produto exerce grande valor sob o ponto de vista alimentar, como alternativa econômica de exploração agrícola em pequenas propriedades e como atividade de ocupação de mão-de-obra menos qualificada nas diversas regiões rurais brasileiras. (PORTAL MERCADO ABERTO, 2010).

Como forma de elevar a produtividade da cultura no Estado, baixar os custos de produção e elevar a renda do produtor rural é fundamental a adoção de tecnologias, tais como: o manejo adequado de adubação. (PORTAL MERCADO ABERTO, 2010).

Para aumentar as áreas com o cultivo do feijoeiro e também elevar a sua produtividade faz-se necessário o uso de manejos integrados que possibilitem melhorar as condições físicas do solo, associado ao fornecimento adequado de nutrientes, no sentido de aumentar a eficiência da planta na utilização dos recursos disponíveis (PEREIRA ET al., 2015).

O fósforo é o nutriente que mais limita a produtividade do feijoeiro em solos brasileiros, podendo influenciar na qualidade fisiológica de sementes. O P é o elemento exigido em quantidade cerca de 10 vezes menor que a do N, e está envolvido na formação da semente e do fruto. Esse nutriente é componente da fitina, principal forma de armazenamento de fósforo na semente (GRANT et al., 2001). A baixa disponibilidade de P nos solos limita o desenvolvimento dos

vegetais e, por sua vez, pode reduzir o tamanho, o número, a viabilidade e a vigor das sementes. Em algumas espécies, o nível de vigor das sementes pode afetar o seu potencial de armazenamento e o desempenho no campo, influenciando o estabelecimento e o desenvolvimento da planta, a uniformidade da lavoura e a sua produtividade (KOLCHINSKI et al., 2006; MELO et al., 2006; MIELEZRSKI, et al., 2008; SCHUCH et al., 2000).

Limitações na disponibilidade de P no início do ciclo vegetativo podem resultar em restrições no desenvolvimento, das quais a planta não se recupera posteriormente, mesmo que aumentado o suprimento deste nutriente a níveis adequados (GRANT et al., 2001; SOUTO et al., 2009).

Dessa forma, a adubação fosfatada é de suma importância para a produtividade e sanidade do feijoeiro, sendo assim, o objetivo desse trabalho é avaliar a produtividade do cultivo do feijoeiro e o desenvolvimento vegetativo em cargo da aplicação fosfatada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Líder, localizada na estrada bela vista km 02, lote 07, gleba 04, no município de Espigão do Oeste, cep. 76.974-000 estado de Rondônia. Tem como coordenadas geográficas, latitude 11.5251, longitude L 61.0139" o com uma altitude em torno de 272 metros, a região está sob o clima Aw (PME, 2021). Clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C tropical com estação seca. (VENTURA, 1964). O solo é classificado como Franco Argiloso.

Antes do plantio foi realizada correção necessária solicitada através da amostra de solo dando condição para uma excelente desempenho da cultura do feijão.

O experimento foi feito em vasos de 4 litros cada e 20 cm de profundidade. Foram utilizadas doses de fósforo (0, 70, 140 e 210 kg/ha de P₂O₅, aplicados na forma de super fosfato triplo).

As diferentes doses de P₂O₅ foram separadas por vasos de cores diferentes, sendo este vaso branco (testemunha), vaso preto (70kg/ha), vaso verde (140kg/ha), vaso marrom (210kg/ha) totalizando 20 vasos com 4 dosagens e 5 repetições. Como fonte de potássio usamos cloreto de potássio 333,33 mg/vaso , e para a adubação nitrogenada utilizou-se 447,82 mg de ureia por vaso. Para as doses de 0, 70, 140 e 210 kg/ha de P₂O₅ foram convertidas em mg utilizando-se 0, 333,33; 666,66; e 1.000 mg de superfosfato triplo respectivamente.

A semeadura foi realizada manualmente, utilizando sementes de cultivar de feijão Pérola do grupo “Carioca”, com cinco sementes por vaso posteriormente fazendo a desbaste das plantas deixando apenas aquela que se desenvolveu melhor.

Os vasos foram posicionados em esquema de parcelas subdivididas, sortidos com diferentes dosagens fazendo a rotação dos vasos a cada 10 dias para evitar a influência de fatores externos.

Na colheita foram analisadas as seguintes variáveis: Altura máxima da planta, foi determinada em cm no estágio fenológico V₄, adotando-se, como critério, a distância entre o colo da planta e a extremidade do broto terminal do ramo principal, utilizando uma fita métrica. Número de folhas por planta, a contagem de número de folhas por plantas foi realizada manualmente sendo este no estágio reprodutivo R₇. Rendimento de número de vagens por planta, procedeu-se no período de maturação fisiológica da cultura estágio fenológico R₈ feito a contagem de forma manual. Para análise estatística foi calculado média, para observar se existe diferença estatística entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adubação fosfatada influenciou significativamente a altura da planta (AP), número de folhas por planta (NFP) e número de vagens por planta (NVP).

A altura máxima da planta foi obtida de 23,35cm com a dose de 140kg ha⁻¹ de P₂O₅(figura 1). Como era esperado o menor valor foi observado na dose de 0 kg ha⁻¹ de P₂O₅, evidenciando que a ausência de fósforo é um fator limitante ao crescimento do feijão-caupi. A análise da altura é importante na avaliação da qualidade de plantas, uma vez que fornece um bom indicador de evolução da cultura (SOUTO et al., 2009).

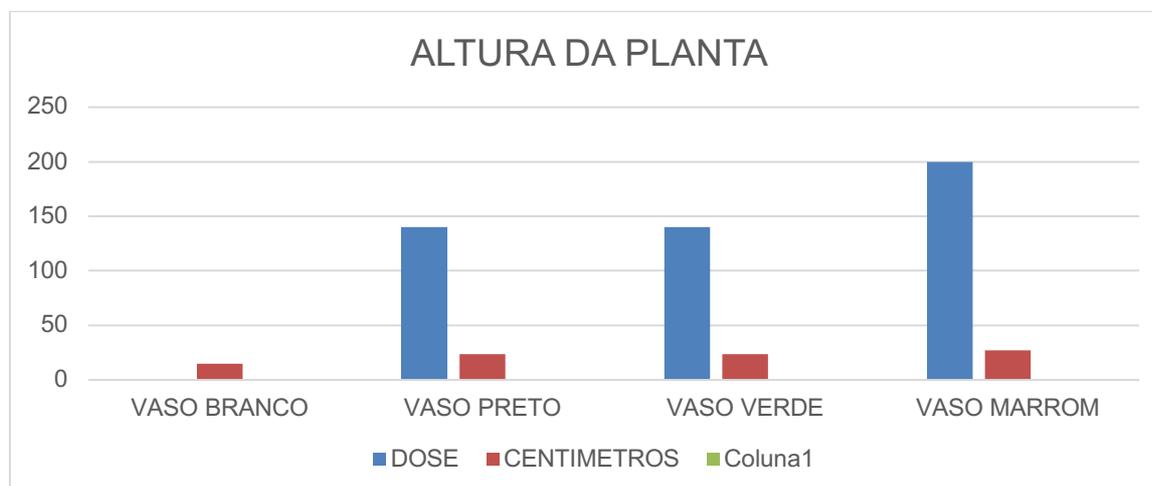


Figura 1 – Altura máxima da planta

O número de folhas apresentou resposta quadrática à aplicação de $P_2 O_5$, com dose de máxima eficiência técnica de 210 kg ha^{-1} de $P_2 O_5$, obtendo 21,15 folhas (Figura 2). Assim, a maior disponibilidade de P favoreceu o crescimento da planta, por promover maior emissão e crescimento de folhas e maior área foliar da cultura, conseqüentemente, maior captação da radiação solar e incremento na produção de fotoassimilados (BONFIMSILVA et al., 2011).

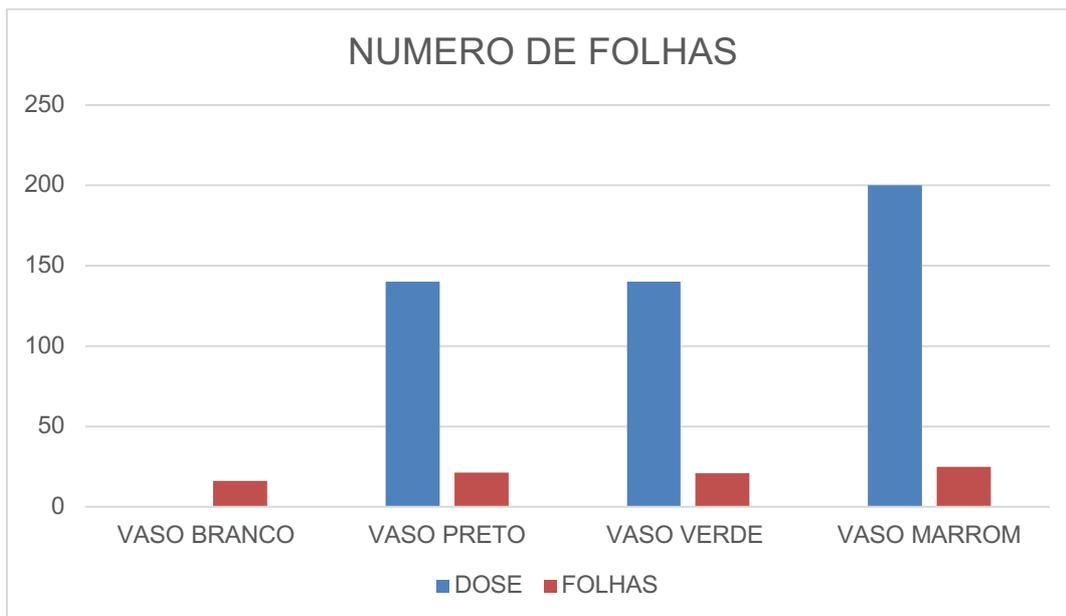
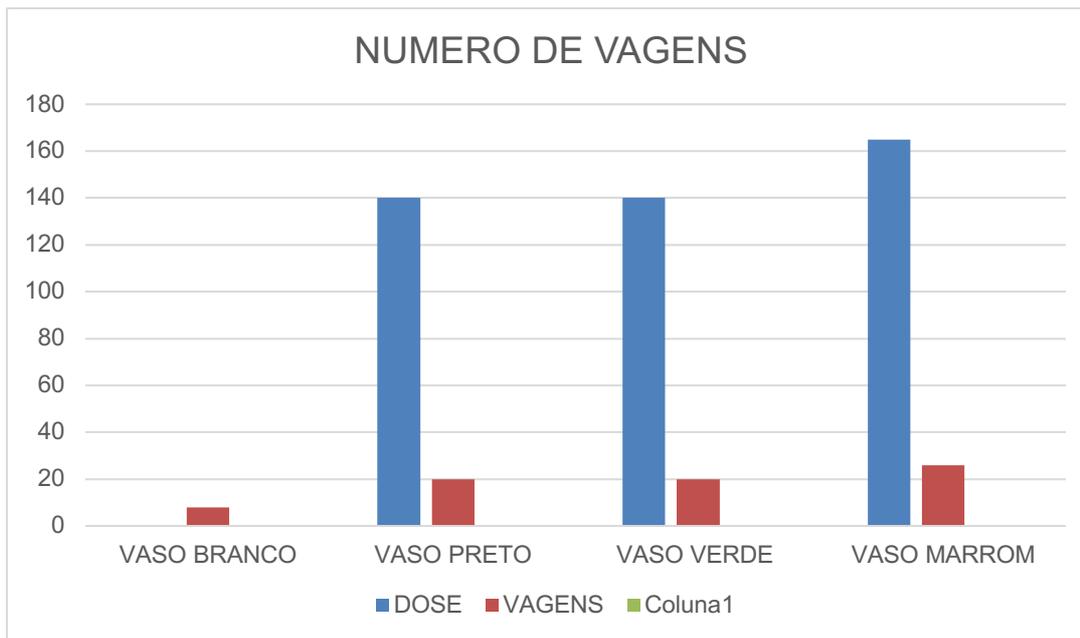


Figura 2 – Número de folhas por planta

A dose recomendada 140 kg ha^{-1} de $P_2 O_5$ teve o melhor resultado de números de vagens por planta, tendo como resultado obtido 20 vagens por planta. O número de vagens por planta foi linearmente influenciado pelas doses de P (Figura 3). (RAIJ, 1991), explica que o P estimula o desenvolvimento radicular, favorecendo a formação dos primórdios das partes reprodutivas, ou seja, formação de frutos, assim como proporcionar às plantas maior resistência às adversidades, conforme constatado na Figura 3, o que possibilita condições para o feijão carioca produzir maior quantidade de sementes e de melhor qualidade (ZUCARELI et al., 2011), uma vez que este nutriente é componente da fitina, principal forma de armazenamento de fósforo na semente (GRANT et al., 2001). Pôrto et al. (2005) verificaram para feijão-vagem um número máximo de 26 vagens por planta, em função da dose de 165 kg ha^{-1} de $P_2 O_5$, valor de vagens superior ao obtido no presente estudo, o que reforça o potencial de incremento na produção de vagens por planta em função da elevação nas doses de $P_2 O_5$.



CONCLUSÃO

A adubação fosfatada teve influência positiva nas variáveis: altura de planta, número de folhas, número de vagens por planta de feijão-carioca para a região de Espigão do Oeste , Rondônia.

Para as variáveis de produtividade do feijão-carioca observaram um melhor ajuste da equação linear, o que demonstra potencial de resposta pela cultura à adubação fosfatada máxima das doses utilizadas. A altura de planta, número de folhas, número de vagens por planta apresentaram a máxima eficiência econômica nas doses de 140 à 210 kg ha⁻¹ de P₂ O₅ ; Doses superiores a 300 kg ha⁻¹ de P₂ O₅ devem ser previstas em estudo de curva de respostas de feijão-carioca ao fósforo para as condições edafoclimáticas da região de Espigão do Oeste.

3150

REFERÊNCIAS

BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J. A.; CABRAL, C. E. A.; GONÇALVES, J. M.; PEREIRA, M. T. J. Produção e morfologia da leguminosa java submetida a adubação fosfatada. Enciclopédia Biosfera, v.7, n.12, p. 1-10, 2011.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v 3 – Safra 2015/16, n. 12 – Décimo Segundo Levantamento, set 2016.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira – cana-de-açúcar:** safra 2018/2019 – quarto levantamento, abril/2019. Brasília: CONAB, 2019. 75p.

Coutinho ELM, Natale W & Souza ECA (1993) **Adubos e corretivos:** aspectos particulares na olericultura. In: Ferreira ME, Castellane PD & Cruz MCP (Eds.) Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba, Potafos. p.85-140.

DALCHIAVON, F.C.; NEVES, G.; HAGA, K.I. - Efeito de estresse salino em sementes de *Phaseolus vulgaris*. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 39, n. 3, p. 404- 412, 2016

EMBRAPA. (2006) Agência de informação - **Feijão**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/agencia4/AG01/Abertura.html> . Acesso em: 10/03/2023

EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. CTSBF - Comissão Técnica Sul-Brasileira de Feijão. In: EPAGRI. **Informações técnicas para o cultivo de feijão na Região Sul brasileira**: 157. Florianópolis: Epagri, 2012. p. 1-157. (2).

FAOSTAT. **Production quantities of feijão**. 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 21/03/2023.

Filgueira FAR (2008) **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª ed. Viçosa, Editora UFV. 421p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; SANTOS, A. A. dos. **Cultivares de caupi para a região Meio-Norte do Brasil**. In: CARDOSO, M. J. (Org.). A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. p. 67-88. (Embrapa Meio-Norte. Circular Técnica, 28).

GABELMAN, W.H., GERLOFF, G.C. (1982). **A busca e interpretação de controles genéticos que melhoram o crescimento da planta sob níveis de deficiência de um macronutriente**. Em M. Saric (ed.) Especificidade genética da nutrição mineral em plantas. Beograd. Acad sérvio. ciência e Artes,. p.301-312.

3151

GOVERNO DO ESTADO DE RONDONIA. Rondônia. 2020/2021 Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/feijao-e-graos-especiais/294129-rondonia-deve-produzir-4-4-mil-toneladas-de-feijao-na-safra-2020-2021-area-plantada-e-de-3-9-mil-hectares.html>. Acesso em 20/03/2023.

Grant CA, Platen DN, Tomaziewicz DJ & Sheppard SC (2001) **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. *Informações agrônômicas*, 95:26-30. https://www.estadosecidades.com.br/ro/ro_producao-feijao.html

KOLCHINSKI, E. M.; SCHUCH, L. O. B.; PESKE, S. T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 12, n. 02, p. 163-166, 2006.

OLIVEIRA, G. R. **Validação do processo de digestão e de peletização de cama de aviário para a produção de fertilizante organomineral**. 2014. 211 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PACHECO, T.H. **IBRAFE**. Melhoramento vegetal na cultura do feijão. UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL, CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL – PR.

PEREIRA, Leandro Barradas et al. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema de produção orgânico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 45, n. 1, p.29-38, abr. 2015.

POMPEU, A. S. Melhoria do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: BULISANI, E. A. (Coord.). **Feijão: fatores de produção e qualidade**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p. 1-28.

PORTAL DO MERCADO ABERTO. Importância do feijão para o Brasil. 2011 Disponível em: <https://portalmercadoaberto.com.br/blogs-categoria-det?post=3399>. Acesso em 20/03/2023.

RAIJ, B. V. Doses de Fósforo na cultura do Feijão-Caupi na região nordeste do estado do Pará. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 1, p. 66-73, janeiro-abril, 2014

SANTOS, F.A.S.; LIMA DE A.R. - **Características produtivas de diferentes cultivares de feijão no Município de Cáceres-MT**. *Centro Científico Conhecer*, v.II, n. 21, p. 408-420, 2015.

SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O feijão comum no Brasil passado, presente e futuro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287).

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; SILVA, L.M. & LEMOS, L.B. Produtividade e qualidade dos grãos de Feijão em função da aplicação de nitrogênio em cobertura e via foliar. *R. Bras. Ci. Solo*, 35:2019-2028, 2011

SOUTO, J. S.; OLIVEIRA, F. T.; GOMES, M. M. S.; NASCIMENTO, J. P.; SOUTO, P. C. Efeito da aplicação de fósforo no desenvolvimento de plantas de feijão guandu *Cajanus cajan* (L) Millsp). *Revista Verde*, v. 4, n. 1, p. 135 – 140, 2009.

Tawaraya K, Hirose R & Wagatsuma T (2012) **Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares podem reduzir substancialmente o fósforo aplicação de fertilizantes para *Allium fistulosum* L. e alcançar rendimento comercializável em condições de campo**. *Biologia e Fertilidade de Solos*, 18:839-843.

TEIXEIRA, S. M.; MAY, P. H.; SANTANA, A. C. de. Produção e importância econômica do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. (Org). **O caupi no Brasil**. Brasília, DF: IITA: EMBRAPA, 1988. p. 101-136.

Vance CP, Uhde-Stone C & Allan D (2003) **Aquisição de fósforo e uso: adaptação crítica das plantas para garantir energia não renovável recursos**. *New Phytologist*, 157:423-447.

VENTURA-EMBRAPA. (2006) Agência de informação - **Clima**. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 10/03/2023

YOKOYAMA, L. P, STONE, L. F. (2000) **Aspectos conjunturais da cultura**. In: Yokoyama, L. P., Stone, L. F. (eds.). *Cultura do feijoeiro no Brasil: características da produção*. Santo Antônio de Goiás : Embrapa Arroz e Feijão. 75p.

ZUCARELI, C.; PRANDO, A. M.; RAMOS JUNIOR, E. U.; NAKAGAWA, J. Fósforo na produtividade e qualidade de sementes de feijão carioca precoce cultivado no período das águas. *Revista Ciência Agronômica*, v. 42, n. 1, p. 32-38, 2011.