

Eficiência de farinha de ossos calcinada, em formulações organominerais, para o feijão-caupi

Efficiency of calcined bone meal in organomineral formulations for cowpea

Wardsson Lustrino Borges*¹; Juliana Palheta Garcia²; Bianca Braz Mattos³; José Carlos Polidoro³ e Paulo César Teixeira³

RESUMO: A correção e a manutenção da fertilidade do solo são essenciais para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas de produção. A solubilidade das fontes de fósforo é de grande importância para determinação da sua eficiência. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de fertilizantes fosfatados granulados, produzidos com farinha de ossos calcinada, sobre o desenvolvimento do feijão-caupi. Foi conduzido experimento em casa de vegetação utilizando vasos com 5 dm³ de solo, dois solos com teores diferentes de argila (23% e 38%), três formulações organominerais granuladas NPK, produzidas com farinha de ossos de bovinos (08-20-10; 02-20-10 e 01-20-00) e três sucessões de cultivo com soja, milho e feijão-caupi. Observou-se maior acúmulo de matéria seca da parte aérea (MSPA) para o feijão caupi quando cultivado no solo de menor teor de argila e a sequência observada com as diferentes formulações para acúmulo de MSPA foi 08-20-10 > 02-20-10 > 01-20-00. Os resultados evidenciam a viabilidade de utilização de fertilizantes organominerais granulados produzidos com farinha de ossos para crescimento de plantas de caupi.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilizante organomineral. Resíduo agroindustrial. Adubação. Soja. Milho.

ABSTRACT: Correction and maintenance of soil fertility are essential for the sustainability of agricultural production systems. The solubility of phosphorus sources is of great importance for determining their efficiency. The objective of the present work was to evaluate the effect of granulated phosphate fertilizers, produced with calcined bone meal, on the development of cowpea. It was used pots with 5 dm³ of soil, two soils with different clay contents (23% and 38%), three NPK granulated organomineral formulations, produced with bovine bone meal (08-20-10, 02-20-10 and 01-20-00) and three successions of cultivation with soybean, maize and cowpea in the greenhouse conditions. A higher accumulation of shoot dry matter was observed for cowpea when cowpea was cultivated in soil with lower clay content and the sequence

¹ Embrapa Amapá, Macapá, AP, wardsson.borges@embrapa.br.

² Universidade do Estado do Amapá (UEAP), julianagrc96@gmail.com.

³ Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, bianca.mattos@embrapa.br, jose.polidoro@embrapa.br, paulo.c.teixeira@embrapa.br.

observed with the different formulations for shoot dry matter accumulation was 08-20-10 > 02-20-10 > 01-20-00. The results evidenced the feasibility of using granular organomineral fertilizers produced with bone meal for growth of cowpea plants.**KEY-WORDS:** Organomineral fertilizer. Agroindustrial residue. Fertilization. Soybean. Maize.

INTRODUÇÃO

O rebanho brasileiro, quando somados bovinos e bubalinos, entre os anos de 2012 e 2017, variou entre 212 e 216 milhões de cabeças. Considerando os 16 trimestres dos anos de 2015 a 2018, o número médio de abate por trimestre foi de 7.695.109 cabeças (IBGE, 2019). Esse volume de abate gera, em todo país, enorme quantidade de resíduos como casco, chifres, esterco, ossos e sangue, que podem ser utilizados para diferentes aplicações e colaborar com a sustentabilidade da atividade pecuária brasileira.

O nitrogênio (N) e o fósforo (P) são os nutrientes que mais limitam a produtividade das culturas, em especial em ambientes tropicais e equatoriais, caracterizados pela predominância de solos intemperizados e pobres em nutrientes. Resíduos da atividade pecuária podem ser utilizados para produção de fertilizantes fosfatados por meio do uso da farinha de ossos sendo que a correção dos teores de fósforo no solo incrementa a produtividade das culturas e as taxas de fixação biológica de nitrogênio em leguminosas nodulíferas.

O feijão-caupi é amplamente cultivado por agricultores familiares no Estado do Amapá, onde os solos normalmente apresentam teores extremamente baixos de fósforo disponível. Neste contexto, avaliou-se o potencial de uso de formulações organominerais granuladas NPK, produzidas com farinha de ossos de bovinos, sobre o desenvolvimento e a produtividade de grãos do feijão-caupi.

MATERIAL E MÉTODOS

As formulações organominerais foram produzidas no laboratório de Tecnologia de Fertilizantes, da Embrapa Solos, no Rio de Janeiro-RJ e utilizadas para experimento em condição de casa de vegetação no Amapá, no ano de 2018.

As matérias primas selecionadas (farinha de ossos de bovinos - FO, ureia, sulfato de amônio, MAP, fosforita e KCl) foram homogeneizadas e colocadas em granulador de prato inclinado com rotação constante e aplicação de solução de silicato sobre a mistura. Após a formação dos grânulos, os mesmos foram peneirados em peneiras de 4 e 2 mm e secados à 50°C. Após a secagem, os grânulos foram novamente peneirados em peneiras de 4 e 1 mm

(BRASIL, 2009). Os produtos obtidos foram caracterizados quimicamente conforme BRASIL (2014). A FO utilizada possuía 14,2% de P_2O_5 total e 7,03% de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico.

O experimento foi realizado no campo experimental da Fazendinha, da Embrapa Amapá (Macapá, AP) e utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de vasos com 5 dm^{-3} de solo, preenchidos com solos coletados em Macapá, em ambiente de cerrado (pH 5,5; MO 14,3%; P 7 mg dm^{-3} ; K^+ $0,12\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; $Ca^{+2} + Mg^{+2}$ $1,7\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; Al^{+3} $0\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; $H^+ + Al^{+3}$ $2\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; CTC $3,8\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; argila 23,1%; areia 66,5%; e silte 10,4% - textura franco-argiloarenosa) e, em Mazagão, ambiente de floresta de terra firme (pH 4,4; MO 23,8%; P 7 mg dm^{-3} ; K^+ $0,14\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, $Ca^{+2} + Mg^{+2}$ $0,7\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, Al^{+3} $1,3\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, $H^+ + Al^{+3}$ $6,3\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, CTC $7,1\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; argila 37,6%, areia 48,5% e silte 13,9% - textura argiloarenosa) e, duas plantas por vaso. Foram avaliadas três formulações NPK granuladas: 08-20-10 e 02-20-10 (FO, MAP, sulfato de amônio, ureia e KCl); 01-20-00 (FO e fosforita) e três sucessões de plantio, feijão-caupi/milho/soja; soja/feijão-caupi/milho e milho/soja/feijão-caupi. Todos os vasos receberam nos três ciclos de plantio, o equivalente a 80 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 40 kg ha^{-1} de K_2O e, 32 kg ha^{-1} de N para o feijão-caupi e para a soja e 50 kg ha^{-1} de N para o milho. As quantidades de N e K foram equilibradas entre as três formulações com o uso de ureia e KCl. O feijão-caupi foi colhido aos 43 dias após plantio (DAP) e a soja e o milho aos 55 DAP. A seguir, as plantas foram secadas em estufa de circulação forçada a 65°C e, posteriormente, pesadas para determinação da matéria seca da parte aérea (MSPA).

Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de comparações múltiplas de média.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação estatística significativa entre os fatores solo, sucessão e formulação NPK sobre o acúmulo de MSPA do feijão-caupi. Observou-se diferença significativa entre as formulações para todas as combinações de solo e sucessão, exceto para o solo argiloso coletado no Mazagão, quando o feijão-caupi foi a primeira ou a última cultura plantada (Figura 1).

O rendimento do feijão-caupi foi 63, 87 e 66% superior quando cultivado no solo franco-argiloarenoso em relação ao solo argiloarenoso, para as formulações 01-20-00, 02-20-10 e 08-20-10, respectivamente. Sá et al. (2017) observaram maior disponibilidade de fósforo em solo franco-arenoso que em solo franco-argiloso avaliando a aplicação de diferentes fontes de fósforo.

A aplicação de farinha de ossos promoveu produtividade, número de frutos e peso médio de frutos não diferente significativamente da adubação mineral tradicional sendo fonte viável

de nutrientes para o maracujazeiro-amarelo (PIRES et al., 2009) e incrementou significativamente os teores de nitrogênio mineral e fósforo disponível no solo (NOGALSKA et al., 2017).

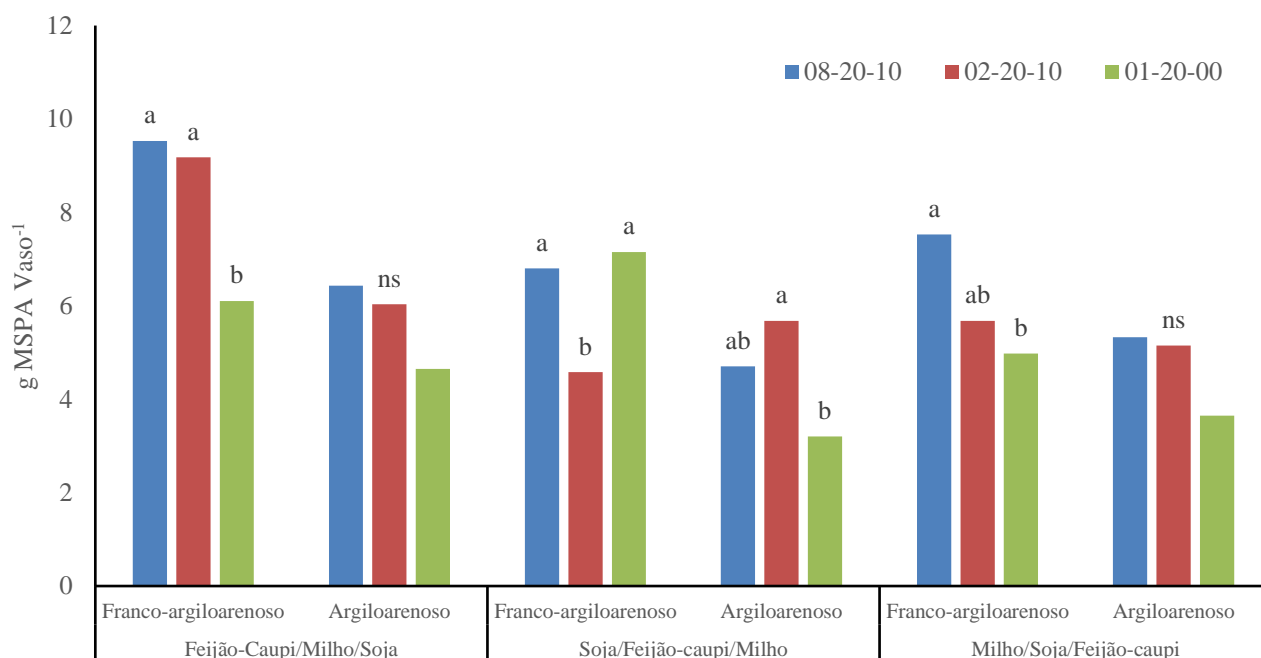


Figura 1: Matéria seca de parte aérea (MSPA) de feijão-caupi, cultivado em casa de vegetação, em função da formulação organomineral NPK. Letras distintas, para cada combinação sucessão de cultivo e textura do solo, mostram diferença estatística significativa pelo teste Tukey a 5%. ns – diferença não significativa estatisticamente.

Segundo Smol (2019), a implementação de princípios de desenvolvimento sustentável deve concretizar a mudança ou transição de modelo econômico para um modelo de economia circular, que consiste em um modelo onde o valor agregado aos produtos se mantenha o maior tempo possível e que a geração de resíduos seja eliminada. Desta forma, a transformação de ossos resíduos em fertilizantes insumos reveste-se de significativa importância para sustentabilidade econômica e ambiental da agropecuária brasileira.

CONCLUSÕES

1. A sequência observada para acúmulo de matéria seca da parte aérea de feijão-caupi utilizando formulações organominerais produzidas com farinha de ossos de bovinos foi 08-20-10 > 02-20-10 > 01-20-00.
2. Os dados do presente estudo evidenciam que formulações organominerais granuladas produzidas a partir de farinha de ossos de bovinos podem ser utilizadas com fonte de fósforo para produção de feijão caupi.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa SDA nº 25, de 23 de julho de 2009. Aprova as Normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 julho 2009, Seção 1, p. 20. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229186>>. Acesso em: 21 Ago. 2018.
- _____. Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais e corretivos / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação-Geral de Apoio Laboratorial; Murilo Carlos Muniz Veras (Org.) – Brasília: MAPA/ SDA/CGAL, 2014. 220 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-_in-5_-analiticos-oficiais-para-fertilizantes-e-corretivos_com_capa_final_03.pdf> Acesso em 15 Abr 2019.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa pecuária municipal. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em 01 de abril de 2019.
- NOGALSKA, A.; KRZEBIETKE, S.J.; ZALEWSKA, M.; NOGALSKI, Z. The effect of meat and bone meal (MBM) on the nitrogen and phosphorus content and pH of soil. *Agricultural and Food Science*, v.26, p.181–187, 2017.
- PIRES, A.A.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R.; ZAMPIROLI, P.D.; ROSA, R.C.C.; MUN, R.A. Efeito da adubação alternativa sobre os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 31, n. 4, p. 655-660, 2009.
- SÁ, J.M.; JANTALIA, C.P.; TEIXEIRA, P.C.; POLIDORO, J.C.; BENITES, V.M.; ARAÚJO, A.P. Agronomic and P recovery efficiency of organomineral phosphate fertilizer from poultry litter in sandy and clayey soils. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.52, n.9, p. 786-793, 2017. <https://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2017000900011>.
- SMOL, M. The importance of sustainable phosphorus management in the circular economy (CE) model: the Polish case study. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, v.21, p.227–238, 2019.