

## **ANALISE DA EFICIÊNCIA NA DISPONIBILIZAÇÃO DE NUTRIENTES DE DIFERENTES FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA**

CIBELLE CHRISTINE BRITO FERREIRA<sup>1</sup>, ROSILENE DA COSTA PORTO DE CARVALHO<sup>2</sup> e  
ALEKSANDRA GOMES JÁCOME<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Agroenergia, UFT, Palmas-TO, cibelle.christine@hotmail.com

<sup>2</sup>Academica de Agronomia, IFPA, Conceição do Araguaia-PA, rosilene.cop@gmail.com,

<sup>3</sup>Dr. em Agronomia, Prof. Titular, IFPA, Conceição do Araguaia-PA, aleksandragomes73@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
Palmas/TO – Brasil  
17 a 19 de setembro de 2019

**RESUMO:** Sabendo do potencial nutritivo provido de fontes orgânicas, na adubação de solos e no cultivo vegetal, este trabalho se fundamentou em duas etapas onde foram avaliados a liberação de nutrientes no solo e a absorção do esterco caprino, que apresentou maior potencial nutritivo, por plantas de feijão-caupi, cultivar Sempre Verde. No primeiro experimento foram utilizadas como fontes de matéria orgânica os estercos bovino, caprino, suíno e a cama de frango, utilizados de forma “in natura”, aplicadas no solo em doses de 72 g, doses definidas com base nos resultados do trabalho de (COSTA, F. G., 2012), assim definindo os tratamentos: T1 – Sem adubo orgânico (testemunha), T2- Bovino, T3 – Cama de frango, T4 – Caprino e T5 – Suíno. A análises dessa etapa seguiram as instruções da versão de 2011 do Manual de Métodos de Análise de Solo da EMBRAPA Solos para as análises dos seguintes parâmetros do solo: P, Ca+Mg, Ca e teor de matéria orgânica (M.O.). Tendo como resultado o esterco caprino dentre os mais nutritivos, o mesmo foi selecionado para análise de doses ideais, na segunda etapa deste trabalho. No segundo experimento o delineamento experimental adotado foi de blocos inteiramente casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos constaram das seguintes doses: T1-Químico (NPK – 0,24 g.dm<sup>3</sup>); T2- 6,25 g.dm<sup>3</sup>; T3- 12,5 g.dm<sup>3</sup>; T4- 18,75 g.dm<sup>3</sup>; T5- 25 g.dm de esterco de caprino, como fonte de adubo orgânico. Nesta etapa avaliou-se massa fresca (g/planta), massa seca (g/planta), altura de planta (cm/planta) e clorofila. Nesta pesquisa, a dosagem que proporcionou melhores resultados para o desenvolvimento da cultura do feijão-caupi foi a de 6,25 g.dm<sup>3</sup> de esterco caprino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Adubação orgânica, nutrição, *Vigna unguiculata* (L.).

### **ANALYSIS OF EFFICIENCY IN THE AVAILABILITY OF NUTRIENTS OF DIFFERENT SOURCES OF ORGANIC MATTER**

**ABSTRACT:** Knowing the nutritional potential provided by organic sources, in soil fertilization and in plant cultivation, this work was based on two stages in which the nutrient release in the soil and the absorption of goat manure, which presented higher nutritional potential, were evaluated. cowpea, cultivar Evergreen. In the first experiment, bovine, caprine, porcine and chicken litter were used as sources of organic matter, applied in the soil in doses of 72 g, doses defined based on the results of the work of COSTA, FG, 2012), thus defining the treatments: T1 - No organic fertilizer (control), T2- Bovine, T3 - Chicken bed, T4 - Goat and T5 - Pork. The analyzes of this stage followed the instructions of the 2011 version of the Manual of Methods of Soil Analysis of EMBRAPA Soils analyzes the following soil parameters: P, Ca + Mg, Ca and organic matter content (M.O.). As a result, the goat manure among the most nutritious was selected for ideal dose analysis in the second stage of this work. In the second experiment the experimental design was completely randomized blocks, with five treatments and four replications. The treatments consisted of the following doses: T1-Chemist (NPK - 0.24 g.dm<sup>3</sup>); T2- 6.25 g.dm<sup>3</sup>; T3- 12.5 g.dm<sup>3</sup>; T4- 18.75 g.dm<sup>3</sup>; T5- 25 g.dm of goat manure as source of organic fertilizer. In this stage fresh mass (g / plant), dry mass (g / plant), plant height (cm /

plant) and chlorophyll were evaluated. In this research, the dosage that gave the best results for the development of cowpea was 6.25 g.dm<sup>3</sup> of goat manure.

**KEYWORDS:** Organic fertilization, nutrition, pedological aptitud, *Vigna unguiculata* (L.).

## INTRODUÇÃO

Adubos orgânicos são resíduos utilizados na agricultura e que contêm elevados teores de componentes orgânicos, como lignina, celulose, lipídios, graxas, carboidratos óleos e, principalmente, nutrientes. O carbono é o elemento principal existente nestes compostos, mas, destaca-se, também, a presença de N, P, K, Ca, Mg e micronutrientes. A adubação orgânica pode ser definida como a deposição de resíduos orgânicos de diferentes origens sobre o solo com o objetivo de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do mesmo (EMBRAPA, 2011). Dentre os adubos orgânicos, destacam-se os de origem animal, pelo fornecimento de nutrientes, aumento da atividade microbiológica e melhoria na estrutura do solo (CARVALHO, 2012).

O esterco apresenta interações benéficas com microrganismos do solo, diminui a sua densidade aparente, melhora a sua estrutura e a estabilidade de seus agregados, aumenta a capacidade de infiltração de água, a aeração e melhora a possibilidade de penetração radicular (ANDREOLA et al., 2000). A quantidade de esterco e outros resíduos orgânicos a ser adicionada em determinada área depende, entre outros fatores, da composição e do teor de matéria orgânica dos resíduos, classe textural e nível de fertilidade do solo, exigências nutricionais da cultura e condições climáticas regionais (DURIGON et al., 2002).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.), é uma leguminosa cujos grãos têm grande valor nutricional devido ao seu alto teor proteico, sendo considerada uma das principais fontes de ferro e proteína vegetal, constituindo-se em importante componente da dieta alimentar das populações no meio rural e urbano, especialmente, as de menor poder aquisitivo (GRANGEIRO et al., 2005). No Brasil o feijão-caupi é cultivado principalmente na região Norte e Nordeste, por apresentar ciclo curto e maior tolerância ao estresse hídrico. Esta variedade de feijão é cultivada em sua maioria por pequenos produtores, sem o uso de muita tecnologia, o que, embora seja em pequeno volume, gera mão de obra e renda, contribuindo socioeconômica aos envolvidos e a região onde é realizado o cultivo.

Sabe-se que a baixa produtividade está associada ao fraco desenvolvimento da planta, em decorrência das condições químicas desfavoráveis do solo e da ausência ou aplicação incorreta dos nutrientes na adubação. Para aumento no volume de produção é necessária redução de custos, e isso é possível através do uso de matéria orgânica na disponibilização de nutrientes. O sistema de produção orgânico proporciona alimentos saudáveis livres de agrotóxicos, promovendo uma melhoria no solo dentre os atributos químicos, físicos e biológicos (COSTA, 2001).

Os adubos orgânicos constituem uma excelente fonte para o aporte de microelementos, via de regra, não contemplados nas formulações químicas convencionais que se limitam aos macroelementos (EMBRAPA, 2011). Nesse sentido este trabalho objetivou identificar os elementos disponibilizados ao solo por meio de uso de fontes orgânicas animal, para que esses dejetos tenham finalidade comercial, gerando renda aos criadores de animais e redução de custos em produção de vegetais, associando esses benefícios ao cultivo de feijão-caupi.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas etapas, a primeira foi executada na casa de vegetação da Faculdade Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrárias e Ambientais, localizada no município de Palmas – TO, cujas coordenadas são 48°17'31.77"W e 10°17'2.80"S, estando em uma altitude de 230 m, conduzido em ambiente irrigado com sistema de irrigação por aspersão numa frequência de 2 vezes ao dia, com médias de temperatura ambiente de 25 °C, no período de março a maio de 2015.

As fontes de matéria orgânica utilizadas na primeira etapa (esterco bovino, caprino, suíno e cama de frango) foram curtidas no período de 4 dias, secas e pesadas, posteriormente incorporadas a um argissolo com 6,37 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica, pH (H<sub>2</sub>O) de 4,84, e CTC de 3,78 cmolc dm<sup>-3</sup>, este substrato não recebeu nenhum tipo de adubação química, ou correção por meio de calagem, o mesmo foi utilizado de forma “in natura”, ou seja, com suas condições naturais. As doses foram de 72 g para cada saco plástico contendo 5 kg de solo, essas doses foram definidas com base nos resultados do

trabalho de (COSTA, F. G., 2012). Definindo assim os tratamentos: T1 – Sem adubo orgânico (testemunha), T2- Bovino, T3 – Cama de frango, T4 – Caprino e T5 – Suíno.

As análises foram realizadas no laboratório de solos da Faculdade Católica do Tocantins, seguindo instruções da versão de 2011 do Manual de Métodos de Análise de Solo da EBRAPA Solos, avaliando P, Ca+Mg, Ca e teor de matéria orgânica (M.O.). As amostras coletadas aleatoriamente, contendo 50g de cada repetição, foram misturadas conforme seus tratamentos, formando 5 (cinco) amostras representativas de cada tratamento.

A segunda etapa também foi realizada na casa de vegetação da Faculdade Católica do Tocantins, Campus de Ciências Agrárias e Ambientais, nesta etapa o delineamento experimental adotado foi o de blocos totalmente casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, constando as seguintes doses: T1-Químico (NPK – 0,24 g.dm<sup>3</sup>); T2- 6,25 g.dm<sup>3</sup>; T3- 12,5 g.dm<sup>3</sup>; T4- 18,75 g.dm<sup>3</sup>; T5- 25 g.dm<sup>3</sup> de esterco de caprino, como fonte de adubo orgânico.

A sementes de feijão-caupi variedade sempre verde, foram semeadas em vasos, no dia 11 de setembro de 2015, sendo irrigado via micro aspersão. Avaliou-se, aos 70 dias após a semeadura, as seguintes características: altura de planta (cm/planta), clorofila, massa fresca da planta (g/planta) e massa seca da planta (g/planta). A altura de planta foi obtida através de medição com trena graduada. A clorofila foi avaliada com o uso do clorofilômetro. A massa fresca foi avaliada em balança eletrônica. A massa seca foi obtida após a secagem em estufa com ventilação de ar forçado por 72 horas a 65°C, e avaliada em balança eletrônica.

Os dados foram submetidos a análises estatísticas, utilizando-se análise da variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o presente trabalho pode-se observar que os nutrientes foram disponibilizados em maiores concentrações com 60 dias após sua incorporação ao solo, o nutriente com melhor resposta aos materiais utilizados foi o Mg, de maneira que o esterco bovino teve melhor disponibilização deste elemento no período de 60 dias, com 30 dias a cama de frango teve índice de disponibilização deste elemento similar ao do bovino, mostrando ter mais eficiência em disponibilização de Mg em menos tempo. Já em relação ao P o suíno teve melhor resposta na disponibilização tanto em 30 quanto em 60 dias, o que mostra que esse material tem boas concentrações e eficiência na disponibilização de P. O Ca, tanto em 30, quanto em 60 dias, em todos os tratamentos não obteve bons resultados, tendo índices muito baixos. Esses resultados foram detalhados na Tabela 01 e Tabela 02, a seguir.

Tabela 01: Nutrientes disponibilizados em 30 dias por meio de diferentes fontes de matéria orgânica incorporadas ao solo.

TRATAMENTO	M.O (%)	P (mg/dm <sup>3</sup> )	Mg+Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	Mg	Ca
T1 – Sem adubo orgânico	6,37	0,1	6,0	0,01	0,06
T2- Bovino	5,9	1,6	1,77	1,77	-
T3 – Cama de frango	5,6	7,0	1,82	1,82	-
T4 – Caprino	6,6	6,3	1,17	1,17	-
T5 – Suíno.	4,0	7,9	1,55	1,55	-

Observando os resultados da Tabela 01, entende-se que o período de 30 não é suficiente para disponibilizar Ca no solo. O tratamento T1 – Sem adubo orgânico, com o passar do tempo foi perdendo seus nutrientes, tornando-se ineficiente em relação aos demais tratamentos, pois com a água, a temperatura e demais fatores ambientais, a decomposição de seus materiais foram fazendo com que os mesmos se perdessem, sem se fixarem no solo por muito tempo, acidificando-o. O tratamento T2 – Bovino, apresentou boas respostas em relação a M.O. e em relação ao Mg, ontem teve como resultado em sua avaliação, a classificação de muito bom, em relação ao Ca e ao P, seus índices foram baixo e muito baixo, se mostrando ineficiente na disponibilização desses nutrientes. O Tratamento T3- Caprino também obteve Ca e P classificados como muito baixo e baixo e o Mg muito bom, sua quantidade M.O. foi inferior o já existente no solo, no entanto isso não faz desse índice insuficiente para nutrir o solo e posteriormente a planta nele presente. O tratamento T4 – Caprino e T5 Suíno , também obtiveram Ca e P classificados como muito baixo e baixo e o Mg muito bom, em relação a M.O., o caprino se mostrou eficiente nesse curto prazo, pois teve maior porcentagem de presença de

matéria orgânica que o solo sem adubação orgânica, já o suíno foi o de menor índice de presença de matéria orgânica, mostrando que nesse curto prazo ele não consegue disponibilizar esse elemento com eficiência, isso indica que ele pode ser usado no momento do plantio, para que seus nutrientes sejam disponibilizados no processo de desenvolvimento da cultura, suprimindo uma futura adubação por cobertura.

Tabela 02: Nutrientes disponibilizados em 60 dias por meio de diferentes fontes de matéria orgânica incorporadas ao solo.

TRATAMENTO	M.O (%)	P (mg/dm <sup>3</sup> )	Mg+Ca (cmol/dm <sup>3</sup> )	Mg	Ca
T1 – Sem adubo orgânico	0	0	0	0	0
T2- Bovino	2,67	28	1,96	1,96	0
T3 – Cama de frango	3,34	20	1,20	1,20	0
T4 – Caprino	0	50	1,75	1,75	0
T5 – Suíno.	0	79	1,68	0,82	0,86

Como mostrado na Tabela 02 acima com o período de 60 dias o tratamento T1 - Sem adubo perdeu seus nutrientes com o passar do tempo, deixando o solo fraco e pobre, o que remete a necessidade da adubação. Já o tratamento T2 – Bovino reduziu sua matéria orgânica, mas manteve sua classificação como boa, elevou seu Mg para muito bom e seu P reduziu para bom, o Ca se manteve muito baixo. O tratamento T3 – Cama de frango teve queda na matéria orgânica, que se tonou muito baixa, o que mostra que esse tratamento só é eficiente na disponibilização desse nutriente a curto prazo, o P e o Mg classificaram-se como muito bons, nesse sentido, percebe-se que para esses nutrientes a adubação com esterco de aves é mais eficiente a longo prazo, em relação ao Ca, este se manteve muito baixo. Já o T4- Caprino manteve a matéria orgânica boa, o Mg evoluiu para muito bom e P reduziu tornando se médio conforme a classificação e o Ca continuou muito baixo. Por fim o tratamento T5- Suíno, perdeu toda sua matéria orgânica, tornando sua classificação muito baixa, no entanto seu P evoluiu para muito bom, já seu Mg, reduziu para bom e seu Ca continuou muito baixo.

Conforme explanado acima, percebe-se que com 60 dias a matéria orgânica originada desses materiais já não é suficiente para nutrir o solo, já o Mg e o P se disponibilizaram melhor a nesse período se comparados ao período de 30 dias e o Ca no período nesse período começou a se disponibilizar, no entanto em níveis muito baixos, que não são interessantes para a nutrição do solo e futuramente da cultura implantada.

**Tabela 1.** Avaliação da altura de planta, clorofila, massa fresca e massa seca na cultura do feijão-caupi em função de diferentes doses de esterco caprino.

Tratamentos	Altura de planta (cm)	Teor de Clorofila	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
Químico	44,25 b	40,65 a	74,53 b	32,90 a
6,25 g.dm <sup>3</sup>	104,25 a	47,95 a	141,76 a	32,43 ab
12,5 g.dm <sup>3</sup>	32,59 b	47,97 a	51,40 b	18,47 c
18,75 g.dm <sup>3</sup>	38,50 b	55,60 a	53,76 b	28,50 b
25 g.dm <sup>3</sup>	43,32 b	56,96 a	62,10 b	22,40 c
CV (%)	10,86	17,59	15,04	7,08

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme mostra a Tabela 03, onde constam os dados obtidos na segunda etapa deste trabalho, onde foi inserida a cultura do feijão-caupi, as plantas cultivadas na presença do esterco de caprino obtiveram os melhores resultados para altura de plantas foi de 104,25 cm com a dose de 6,25 g.dm<sup>3</sup>. Por outro lado, as doses superiores apresentaram resultados inferiores (32,59 cm, 38,50 cm e 43,32 cm) e semelhantes estatisticamente ao da testemunha (44,25 cm).

Os resultados obtidos na clorofila não foram significativos, ou seja, não houve variação, isso acontece por que o nitrogênio presente no composto supre a necessidade da planta em fazer fotossíntese e assim produzir clorofila. Tratando-se da massa fresca da parte aérea, a dose referente a

6,25 g.dm<sup>3</sup> resultou no desempenho na produção de biomassa com cerca de 141,76 g. Por outro lado, as dosagens superiores não influenciaram na avaliação da massa fresca com valores semelhantes ao da testemunha.

Quanto a massa seca da parte aérea, maior peso foi obtido pelo tratamento químico (32,90 g) que por sua vez não se diferenciou estatisticamente da dose de 6,25 g.dm<sup>3</sup> de esterco caprino (32,43 g). Resultados positivos, em relação a utilização do esterco caprino, foram encontrados por Melo *et al.* (2009), em experimentos realizados com milho e feijão-caupi submetidos à adubação orgânica (esterco caprino), onde constatou-se crescimento mais rápido e florescimento precoce nas culturas, favorecendo a antecipação da colheita.

Em relação aos parâmetros avaliados, observa-se que os resultados inferiores foram obtidos na medida em que se aumentaram as doses de esterco caprino. Esse esterco ainda é citado como um dos melhores pelas quantidades consideráveis de nitrogênio, fósforo e potássio (AMORIM, 2002). O esterco caprino também é mais sólido e muito menos aquoso que o dos bovinos e suínos, tem a estrutura mais fofa, permitindo a aeração, e por essa razão apresenta fermentação mais rápida, podendo ser aproveitado com sucesso na agricultura após um menor período de tempo que os demais (HENRIQUES, 1997; TIBAU, 1993).

## CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pode-se observar que na primeira etapa os nutrientes foram disponibilizados em maiores concentrações com 60 dias após sua incorporação ao solo, o nutriente com melhor resposta aos materiais utilizados foi o Mg tanto no período de 30, quanto no de 60 dias após a incorporação do material no solo. Com 30 dias os materiais que se sobressaíram foram: Caprino em relação à matéria orgânica, suíno em relação ao P. No período de 60 dias, as respostas foram: Bovino em relação à matéria orgânica, se tratando do P, o suíno novamente se sobressaiu, já em relação ao Mg o bovino apresentou melhor resposta. O Ca, tanto em 30, quanto em 60 dias, em todos os tratamentos não obteve bons resultados, apresentando índices muito baixos. O tratamento sem adubo perdeu seus nutrientes com o passar do tempo, deixando o solo fraco e pobre em curto período de tempo. Na segunda etapa a dosagem que proporcionou melhores resultados para o desenvolvimento da cultura do feijão-caupi foi a de 6,25 g.dm<sup>3</sup> de esterco caprino.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM AC. 2002. Caracterização dos dejetos de caprinos: reciclagem energética e de nutrientes. 108 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- ANDREOLA, F. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 24, n. 4, p. 867-874, 2000.
- COSTA, F. G.; VALERI, S. V. Efeito do esterco bovino no teor e acúmulo de macronutrientes em folhas de *Corymbia citriodora*. Nucleus, v.9, n.1, abr.2012.
- COSTA MMB. 2001. Aporte da agroecologia ao processo de sustentabilidade agrícola. Curitiba: UFPR, 54p.
- DURIGON, R. et al. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suínos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 26, n. 4, p. 983-992, 2002.
- EMBRAPA Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2ª edição revista. Rio de Janeiro, RJ. 2011. ISSN 1517-2627.
- GRANGEIRO TB; CASTELLON RER; ARAUJO FMCM; SILVA SM; FREIRE EA. CAJAZEIRAS JB; ANDRADE NETO M; GRAGEIRO MB; CAVADA BS. 2005. Composição bioquímica da semente. In: FREIRE FILHO FR; LIMA JA; RIBEIRO VQ. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, p. 337-365.
- HENRIQUES RC. 1997. Análise da fixação de nitrogênio por bactérias do gênero *Rhizobium* em diferentes concentrações de fósforo e matéria orgânica na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*) em Rego Pólo. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- MALAVOLTA E. 1981. Manual de química agrícola: adubos e adubação. São Paulo: Ceres, 596 p.
- MELO LJV. et al. 2009. Crescimento e produção de fava em função de lâminas de irrigação e densidade de plantio. João Pessoa – PB. Tecnologia: Ciência Agropecuária, 3:37-41.