

## PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO-CAUPI COM APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA

A. M. A. de Moura<sup>1</sup>, J. R. P. de Moraes<sup>2</sup>, L. M. F. Amorim<sup>3</sup>, R. S. Marques<sup>4</sup>,  
C. J. G. de S. Lima<sup>5</sup>, A. M. S. da Costa<sup>6</sup>

**RESUMO:** O feijão-caupi constitui-se em um dos principais componentes da dieta alimentar nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade de feijão-caupi em resposta a adubação com água residuária da suinocultura, e a presença de bactérias fixadoras de nitrogênio. O ensaio foi conduzido sobre Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico na cidade de Teresina, PI. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, distribuídos em esquema fatorial 5x2, constituído de cinco doses de resíduo líquido da suinocultura (0, 25, 50, 75, 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e com a presença ou ausência de inoculação. A aplicação do resíduo mostrou-se eficiente na obtenção de altas produtividades na cultura do feijão-caupi, sendo os valores máximos estimados de 8,69 Mg ha<sup>-1</sup> para produtividade de vagens e 4,91 Mg ha<sup>-1</sup> para produtividade de grãos verdes, obtidos com a dose correspondente a 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. A inoculação das sementes do feijão-caupi quando adubado com resíduo líquido da suinocultura não influencia na produtividade da cultura. A disposição de resíduo líquido da suinocultura no solo como biofertilizante proporciona incremento significativo na produtividade da cultura do feijão-caupi.

**PALAVRAS CHAVE:** *Vigna unguiculata L.*, biofertilizante, grãos verdes.

## PRODUCTION OF CAUPI BEANS WITH APPLICATION OF SWINE WASTEWATER

**ABSTRACT:** Cowpea is one of the main components of the diet in the North and Northeast regions of Brazil. The objective of this work was to evaluate the productivity of cowpea in

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, mestranda UFPI/CCA, Teresina, PI. E-mail: anam1087@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduando em Eng. Agrônômica, UFPI/CCA, Teresina, PI.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, mestrando UFPI/CCA, Teresina, PI, laydsonmoura@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduando em Eng. Agrônômica, UFPI/CCA, Teresina, PI.

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Dep. Engenharia. UFPI/CCA, Teresina, PI, carloslima@ufpi.edu.br

<sup>6</sup> Graduando em Eng. Agrônômica, UFPI/CCA, Teresina, PI.

response to fertilization with swine wastewater, and the presence of nitrogen fixing bacteria. The assay was conducted on eutrophic Red-Yellow Argisol in the city of Teresina, PI. The experimental design was a randomized complete block design with four replicates, distributed in a 5x2 factorial scheme, consisting of five doses of liquid swine residue (0, 25, 50, 75, 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) and with the presence or absence of inoculation. The application of the residue was efficient in obtaining high yields in cowpea, with maximum values estimated from 8.69 Mg ha<sup>-1</sup> for pod yield and 4.91 Mg ha<sup>-1</sup> for yield of green beans, that it was obtained with the dose corresponding to 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. The inoculation of the cowpea seeds when fertilized with liquid swine residue does not influence crop productivity. The disposal of liquid residue of the swine in the soil as biofertilizer provides a significant increase in the productivity of the bean cowpea.

**KEY WORDS:** *Vigna unguiculata* L., biofertilizer, green grains.

## INTRODUÇÃO

A cultura do feijão-caupi tem grande importância socioeconômica, sendo um componente essencial nos cultivos da região semiárida, além de estar presente na dieta alimentar de populações em vários países. Nacionalmente, na média do período de 2005 a 2009, o feijão-caupi contribuiu com 37,53% da área colhida, 15,48% da produção e teve uma produtividade que correspondeu a 42,20% da produtividade nacional. Dentre as regiões produtoras de feijão-caupi, destaca-se a região Norte e Nordeste, entretanto, este destaque é em relação a maior concentração da produção, haja vista que essas regiões ainda apresentam baixas produtividades, caracterizando uma necessidade de desenvolvimento em tecnologias de produção (SILVA, 2009; FREIRE FILHO et al., 2011).

Com as atividades de exploração agropecuária crescendo em ritmo acelerado nas últimas décadas, o volume de resíduos gerado tem suscitado preocupações com relação ao descarte correto dos mesmos no meio ambiente (SEIDEL et al., 2010). Esta preocupação com a poluição causada pelos resíduos de animais tem estimulado a busca de alternativas que possibilitem uma utilização mais eficiente.

Desta forma, a disposição desses resíduos no solo como fonte de nutrientes para as plantas é uma prática viável à agricultura, pois minimiza os custos com fertilização além de melhorar as condições do solo, haja vista que os mesmos possuem teores elevados de matéria orgânica e de nutrientes, principalmente o N e o P, melhorando com isso as propriedades físicas e as

características químicas e biológicas do solo (MEDEIROS et al., 2011; SOUZA et al., 2012; PASSARIN et al., 2016).

Em solos com textura arenosa, por exemplo, a aplicação de doses de esterco animal além de fornecer nutrientes para as plantas, contribui através da matéria orgânica, com o aumento da capacidade de troca catiônica e proporciona a melhoria na estrutura, caracterizada pela diminuição da densidade do solo, aumento da porosidade e da taxa de infiltração de água e melhorias na distribuição do tamanho de poros do solo (MORAES et al., 2014).

Adicionalmente as fontes alternativas de fertilizantes, a utilização de microrganismos que auxiliem no melhor aproveitamento dos nutrientes presentes na solução do solo, como a fixação biológica de nitrogênio (FBN), por exemplo, que consiste na fixação do N atmosférico promovida pela simbiose de bactérias diazotróficas com várias espécies de leguminosas, pode ser considerado como uma alternativa à adubação com fertilizantes minerais. Deste modo, objetivou-se avaliar a produtividade do feijão-caupi submetido à adubação com doses de resíduo líquido da suinocultura, e com a presença de microrganismos simbiotes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido durante o período de agosto a novembro de 2016, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias (CCA) pertencente à Universidade Federal do Piauí, município de Teresina – Piauí (latitude - 05°2'35,78" S, longitude - 42°46'56,01" O e altitude 74 m). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico, com 815 g kg<sup>-1</sup> de areia, 110 g kg<sup>-1</sup> de silte e 75 g kg<sup>-1</sup> de argila (SANTOS et al., 2013). Os parâmetros meteorológicos utilizados foram coletados na estação meteorológica automática, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

O clima da região segundo Thornthwaite e Mather é definido como subúmido seco e apresenta precipitação média de 1332 mm ano<sup>-1</sup>, sendo os meses mais chuvosos, março com uma média de 321 mm, e abril, com altura média precipitada de 247 mm, e julho sendo considerado o mês mais seco, cujo total médio é 8 mm. A temperatura média anual é de 27,7°C, sendo que, a média mais alta das máximas, de 36,5°C ocorre em outubro, e a mínima de 20,4°C ocorre em julho (SENPLAM, 2015; SILVA, et al. 2015).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições. Os tratamentos foram doses de resíduo líquido da suinocultura (25, 50, 75 e 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e um tratamento sem adubação, e inoculação das

sementes do feijão-caupi com bactérias do gênero *Rhizobium* (inoculação e ausência de inoculação).

As parcelas experimentais foram constituídas por três fileiras duplas de plantas, espaçadas a 0,55 m entre as fileiras duplas, 0,25 m entre as fileiras simples e 0,12 m entre plantas, sendo considerada a fileira dupla central como parcela útil desconsiderando as quatro plantas da extremidade, totalizando uma área útil de 0,62 m<sup>2</sup>.

A pesquisa foi realizada com a cultura do feijão-caupi cv. BRS-Tumucumaque, selecionada por apresentar características adaptadas às condições edafoclimáticas da região e por apresentar um bom desempenho referente à produção de grãos verdes. Após o preparo da área, realizou-se a abertura dos sulcos com dimensões 0,20 x 3,0 x 0,15 m largura, comprimento e profundidade, respectivamente. Aplicou-se o resíduo líquido da suinocultura (RLS) uniformemente ao longo do sulco, de acordo com o volume pré-estabelecido nos tratamentos e depois os mesmos foram fechados e preparados para o plantio.

As sementes foram submetidas ao processo de inoculação com material proveniente do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) seguindo a metodologia de inoculação do mesmo. Depois das sementes inoculadas realizou-se o plantio, com o objetivo de não haver contaminação nos tratamentos iniciou-se o plantio com as sementes sem inoculação e logo em seguida, o plantio das sementes inoculadas.

O sistema de irrigação empregado foi por aspersão convencional com aspersores espaçados em 12 x 12 m. O manejo da irrigação foi realizado com base na estimativa de evapotranspiração diária de referência (ET<sub>o</sub>) utilizando-se a equação de Penman-Monteith. A colheita foi realizada manualmente aos 57 dias após a semeadura, quando as vagens iniciaram o processo de maturação. Foram colhidas 10 vagens de plantas da parcela útil para a análise referente à produtividade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) pelo teste “F” ao nível de 5% de probabilidade. Para as diferenças significativas entre os fatores quantitativos, procedeu-se a análise de regressão polinomial, testando-se os modelos de regressão linear e quadrático para verificar o efeito dos tratamentos utilizados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As doses de resíduo líquido da suinocultura (RLS) utilizadas no experimento apresentaram efeito significativo para as variáveis Produtividades de vagem (PV) e de grãos (PG) (Tabela 1).

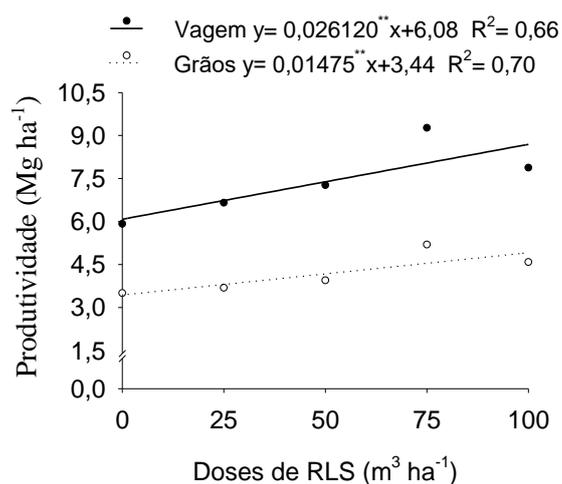
**Tabela 1.** Síntese da análise de variância (ANAVA) para produtividade de vagem e grãos (PV e PG) do feijão-caupi, em função de doses de RLS e inoculação das sementes, Teresina, PI, 2016.

Bloco	0,4367	0,3124 <sup>ns</sup>
Dose	0,0215*	0,0148*
Inoculação	0,4519 <sup>ns</sup>	0,5279 <sup>ns</sup>
Dose x inoculação	0,7003 <sup>ns</sup>	0,6173 <sup>ns</sup>
Média geral	7,3645	4,1822
CV (%)	26,27	24,42

CV – Coeficiente de variação; ns – não significativo; \* - significativo a 0,05 de probabilidade.

A aplicação de RLS para a cultura do feijoeiro contribuiu significativamente para o incremento da produtividade do feijão-caupi, cv. BRS Tumucumaque, podendo-se, desta forma, reduzir o uso de fertilizantes minerais, os quais são responsáveis pela maior parte do custo de produção na agricultura.

A produtividade de vagens e grãos verdes apresentou uma resposta de regressão linear com os valores mínimos de 6,08 e 3,44 Mg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, na dose 0 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e valores máximos de 8,69 e 4,91 Mg ha<sup>-1</sup> na dose de 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> para vagens e grãos verdes respectivamente (Figura 1). Pereira et al. (2015) avaliando as épocas de aplicação, métodos de aplicação e doses de adubo orgânico para a cultura do feijão observou que a produtividade sofreu um acréscimo com o aumento das doses do fertilizante orgânico obtendo um produtividade de 928 Mg ha<sup>-1</sup> para grãos secos.

**Figura 1** Médias das Produtividades de vagem e grãos em resposta a doses de resíduo líquido da suinocultura (RLS), Teresina-PI, 2016.

O efeito positivo da aplicação de RLS sobre a produtividade do feijão-caupi, também foi observado por Scherer et al. (2014). A inoculação não influenciou significativamente a produtividade do feijão-caupi (Tabela 1). Provavelmente a ausência de resposta para a inoculação das sementes com bactérias do gênero *Rhizobium* tenha ocorrido em razão da alta concentração de N presente no RLS, que pode ter diminuído a nodulação e a fixação de N<sub>2</sub> atmosférico.

## CONCLUSÕES

O uso de resíduo líquido da suinocultura como biofertilizante proporciona incremento significativo na produtividade da cultura do feijão-caupi.

A inoculação das sementes do feijão-caupi quando adubado com resíduo líquido da suinocultura não influencia na produtividade da cultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. de M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. do S. da R.; RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2011. 81p.

MEDEIROS, S. de S.; GHEYI, H. R.; PÉREZ-MARIN, A. M.; SOARES, F. A. L.; FERNANDES, P. D. Características químicas do solo sob algodoeiro em área que recebeu água residuária da suinocultura. R. Bras. Ci. Solo, 35:1047-1055, 2011.

MORAES, M. T. de; ARNUTI F.; SILVA, V. R. da; SILVA, R. F. da; BASSO, C. J.; ROS, C. O. da. Dejetos líquidos de suínos como alternativa a adubação mineral na cultura do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 2945-2954, 2014.

PASSARIN, O. M.; SAMPAIO, S. C.; ROSA, D. M.; REIS, R. R. dos; CORRE, M. M. Soybean nutritional status and seed physiological quality with swine wastewater. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.20, n.1, p. 16-21, 2016.

PEREIRA, L. B.; ARF, O.; SANTOS, N. C.; OLIVEIRA, A. E.; KOMURO, L. K. Manejo da adubação na cultura do feijão em sistema orgânico. *Pesq. Agropec. Trop.*, v. 45, p. 29-38. 2015.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA VÁ; OLIVEIRA, J. B.; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. 2013. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília.

SEIDEL, EDLEUSA PEREIRA; GONÇALVES JUNIOR, AFFONSO CELSO; VANIN, JOÃO PAULO; STREY, LEONARDO; SCHWANTES, DANIEL; NACKE, HERBERT. Aplicação de dejetos de suínos na cultura do milho cultivado em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum. Technology**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 113-117, 2010.

SEMPPLAN-Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. Caracterização do Município-Teresina. 11p. Teresina, PI. 2015. Disponível em:<<http://semplan.teresina.pi.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/TERESINA-Caracteriza%C3%83%C2%A7%C3%83%C2%A3o-do-Munic%C3%83-pio-2015.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

SILVA, V. M. A.; MEDEIROS, R. M.; RIBEIRO, V. H. A.; SANTOS, E. D.; FARIAS, M. E. A. C. Climatologia da precipitação no município de Teresina - PI, Brasil. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA – CONTECC. Resumos... Fortaleza - CE, 2015. p. 4.

SILVA, K. J. D. Estatística da produção de feijão-caupi. 2009. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/estatistica.pdf> >. Acesso em: 23 jan. 2017.

SCHERER, E. E.; SPAGNOLLO, E. Propriedades químicas do solo e produtividade de milho e feijão nos sistemas orgânico com uso de diferentes fontes de adubo. Revista Agropecuária Catarinense, v. 27, p. 76-79, 2014.

SOUZA, J. A. R. de; MOREIRA, D. A.; BATISTA, R. O.; SARAZ, J. A. O.; MARÍN, O. L. Z. Chemical alterations in soils fertirrigated with wastewater from swine facilities. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 2012, Vol.25(3), p.360-368.