

**USO DE MANIPUEIRA NA FERTIRRIGAÇÃO DO FEIJÃO CAUPI**

**Narcísio Cabral de Araújo<sup>1</sup>**  
**Vera Lucia Antunes de Lima<sup>2</sup>**  
**Jailton Garcia Ramos<sup>3</sup>**  
**Elysson Marcks Gonçalves Andrade<sup>4</sup>**  
**Leandro Fabrício Sena<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Reúso de águas residuárias, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – Paraíba, Brasil,  
narcisioaraujo@gmail.com; antuneslima@gmail.com  
marcksagro@gmail.com; leandrofsena@hotmail.com  
jailtonbiossistemas@gmail.com

**Introdução**

O feijão caupi (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) é uma das leguminosas mais consumidas no Norte e Nordeste do Brasil, representando importante fonte de proteína, energia, fibras e minerais, além de gerar emprego e renda (OLIVEIRA et al., 2015). Essa cultura apresenta grande importância na alimentação das populações que vivem nessas regiões, principalmente as mais carentes, pois fornece um alimento de alto valor nutritivo, sendo um dos principais componentes da dieta alimentar, gerando também emprego e renda, tanto na zona rural quanto na zona urbana (LIMA et al., 2007).

O aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental fazem do uso de resíduos orgânicos na agricultura uma opção atrativa do ponto de vista econômico, em razão da ciclagem de C e nutrientes (SILVA et al., 2010). Neste contexto, uso agrícola da manipueira é uma alternativa, pois o efluente contém quantidades significativas de macro e micronutrientes essenciais para as plantas, e apresenta elevada carga poluidora que quando lançado no meio ambiente pode causar diversos problemas ambientais.

A manipueira é um efluente líquido de aspecto leitoso e coloração amarelo claro. Este é gerado na prensagem da massa de raízes de mandioca processadas nas agroindústrias para a obtenção de farinha e/ ou fécula. Em decorrência da riqueza nutricional da manipueira recentemente pesquisas visando o aproveitamento como fonte de nutrientes para diversas culturas foram desenvolvidas e publicadas: milho (BARRETO et al., 2014; ARAÚJO et al., 2015); girassol (DANTAS et al., 2015); coentro (LEAL et al., 2015) e soja (PESSUTI et al., 2015).

Portanto, este trabalho objetivou avaliar o crescimento inicial de feijão caupi submetido à fertirrigações com diferentes concentrações de manipueira.

**Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação (7° 13' 50" S, 35° 52' 52" W, 551 m de altitude) instalada no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba, região Nordeste do Brasil.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com três repetições e oito tratamentos que consistiram por fertirrigações com 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16% de manipueira diluída em água de abastecimento local.

No experimento foram utilizados vasos de plástico com capacidade de 5 L, que foram colocados em bases de tijolos espaçado 0,80 m entre fileiras e 0,35 m entre si. Os vasos foram preenchidos com uma camada de base de 0,30 kg de brita zero e 5 kg de um Neossolo Regolítico Eutrófico de textura franco-arenoso (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização físico-química do solo e esterco bovino utilizados no substrato do experimento

| Solo                  |                        |             |      |                    |                                   |      |      |      |      |      |       |
|-----------------------|------------------------|-------------|------|--------------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|-------|
| pH (H <sub>2</sub> O) | CE                     | CO          | MO   | d                  | Al                                | Mg   | Ca   | K    | Na   | P    | S     |
| -                     | mmhos cm <sup>-1</sup> | .....%..... |      | g cm <sup>-3</sup> | .....cmolc dm <sup>-3</sup> ..... |      |      |      |      |      |       |
| 5,58                  | 0,56                   | 1,70        | 2,93 | 1,28               | 0,00                              | 2,78 | 9,07 | 0,33 | 1,64 | 3,98 | 13,72 |

Após o enchimento dos vasos o solo foi colocado em condição próxima a capacidade de campo e posteriormente foi realizada a semeadura colocando-se 6 sementes por vaso de feijão vigna cultivar BRS Marataoã, a uma profundidade de aproximadamente 2 cm. Com 8 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste deixando-se uma planta por vaso.

As fertirrigações foram iniciadas aos 10 DAS, aplicando 270 mL de solução por vaso das diluições contendo 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16% de manueira. No total foram realizadas 5 fertirrigações aplicadas aos 10, 16, 22, 28 e 34 DAS, ou seja, em cada vaso foi aplicada 1350 mL de cada diluição.

A manueira foi coletada em uma casa de farinha localizada no distrito de Jenipapo município de Puxinanã, PB. Após a coleta o efluente passou por uma digestão anaeróbia durante 120 dias. Transcorrido o período de tratamento o efluente foi caracterizado (Tabela 2) através de análise físico-química, segundo metodologia preconizada no Standard Methods for Wastewater (APHA, 2005).

Tabela 2. Caracterização físico-química da manueira utilizada no experimento

| Parâmetros |                              |                 |                                 |       |       |         |      |       |                     |
|------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|-------|-------|---------|------|-------|---------------------|
| NTK        | N-NH <sub>3</sub>            | NO <sub>3</sub> | P-PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> | K     | Na    | Ca + Mg | pH   | CE    |                     |
|            | .....g L <sup>-1</sup> ..... |                 |                                 |       |       |         |      | -     | mS cm <sup>-1</sup> |
| 1,199      | 0,336                        | 0,019           | 0,338                           | 4,004 | 0,096 | 2,800   | 3,75 | 11,75 |                     |

As avaliações de crescimento foram realizadas aos 50 DAS. Nesse período foram feitas medições de altura de planta (AP, cm), diâmetro caulinar (DC, mm), número de folhas (NF), estimativa da área foliar (AF, cm<sup>2</sup>), estimada pelo modelo matemático proposto por Lima et al. (2008), que consiste em inserir os valores das somas do comprimento da nervura principal (C) e a largura máxima de cada folíolo (L), conforme a Equação 1.

$$AF = \sum(0,9915 \times (C \times L)^{0,9134}) \quad (1)$$

Em que: AF é a área foliar da cultivar (cm<sup>2</sup>); L é a largura máxima de cada folíolo (cm) e C, o comprimento da nervura principal (cm).

Os resultados das variáveis estudadas foram analisados estatisticamente, através do Software ASSISTAT v. 7.7 Beta (SILVA & AZEVEDO, 2016), e interpretadas por meio da análise de variância e regressão polinomial, sendo utilizado o teste F, a 5% de probabilidade, para verificar as significâncias dos efeitos.

## Resultados e Discussão

A análise de variância aplicada nas variáveis de crescimento do feijão caupi (Tabela 3), mostrou respostas significativas a 5% de probabilidade para à variável número de folhas (NF) por planta e a 1% para às variáveis área foliar (AF) e altura de plantas (AP) indicando que as fertirrigações com as diferentes concentrações (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16%) de manueira exerceram influência no crescimento do feijoeiro. Para à variável diâmetro caulinar (DC) não houve diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ), ou seja, os tratamentos não influenciaram esta variável.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para o número de folhas (NF), área foliar (AF), altura (AP) e diâmetro caulinar (DC) do feijão caupi fertirrigado com diferentes concentrações de manipueira

| FV                   | GL  | Quadrado Médio         |                            |                         |                       |
|----------------------|-----|------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
|                      |     | NF                     | AF                         | AP                      | DC                    |
| Regressão Linear     | 1   | 0,87500 <sup>ns</sup>  | 22231,51801 <sup>ns</sup>  | 121,04960 <sup>**</sup> | 1,61840 <sup>ns</sup> |
| Regressão Quadrática | 1   | 93,43056 <sup>**</sup> | 587358,21831 <sup>**</sup> | 41,71627 <sup>ns</sup>  | 4,74446 <sup>*</sup>  |
| Desvio de Regressão  | 2   | 4,06634 <sup>ns</sup>  | 36889,50142 <sup>ns</sup>  | 61,45712 <sup>**</sup>  | 0,30966 <sup>ns</sup> |
| (Tratamento)         | (7) | 22,18452 <sup>*</sup>  | 135907,51186 <sup>**</sup> | 70,95238 <sup>**</sup>  | 1,32770 <sup>ns</sup> |
| Resíduo              | 16  | 6,58333                | 27938,20849                | 10,30208                | 0,79476               |
| CV%                  | -   | 12,29                  | 17,38                      | 9,51                    | 12,23                 |

\*\* : Significativo a 1% de probabilidade (Teste F); \* : Significativo a 5% de probabilidade (Teste F); ns: não significativo (Teste F); FV: Fonte de Variação; GL: Grau de Liberdade; AF: Altura da Forragem; MVPA: Massa Verde da Parte Aérea; MSPA: Massa Seca da Parte Aérea; MVSR: Massa Verde do Substrato com Raízes; MSSR: Massa Seca do Substrato com Raízes; CV: Coeficiente de Variação.

De acordo com a Figura 1A, a equação que melhor descreveu o comportamento da altura de plantas foi a linear crescente. Sua máxima média foi de 44,33 cm obtidas através das fertirrigações com 14% de manipueira.

Para as variáveis diâmetro caulinar (DC - Figura 1B), número de folhas por planta (NF - Figura 1C), área foliar (AF- Figura 1D), o modelo matemático quadrático foi o que melhor descreveu seus comportamentos (Figura 1).

Enquanto que para as variáveis diâmetro caulinar (Figura 1B) e área foliar (Figura 1D) as máximas médias foram de 8,83 mm e 1229,3 cm<sup>2</sup> por planta, obtidas através das fertirrigações com 10% de manipueira. Para o número de folhas por planta (Figura 1C) a máxima média foi de 23,67 folhas obtidas através das fertirrigações com 14% de manipueira.

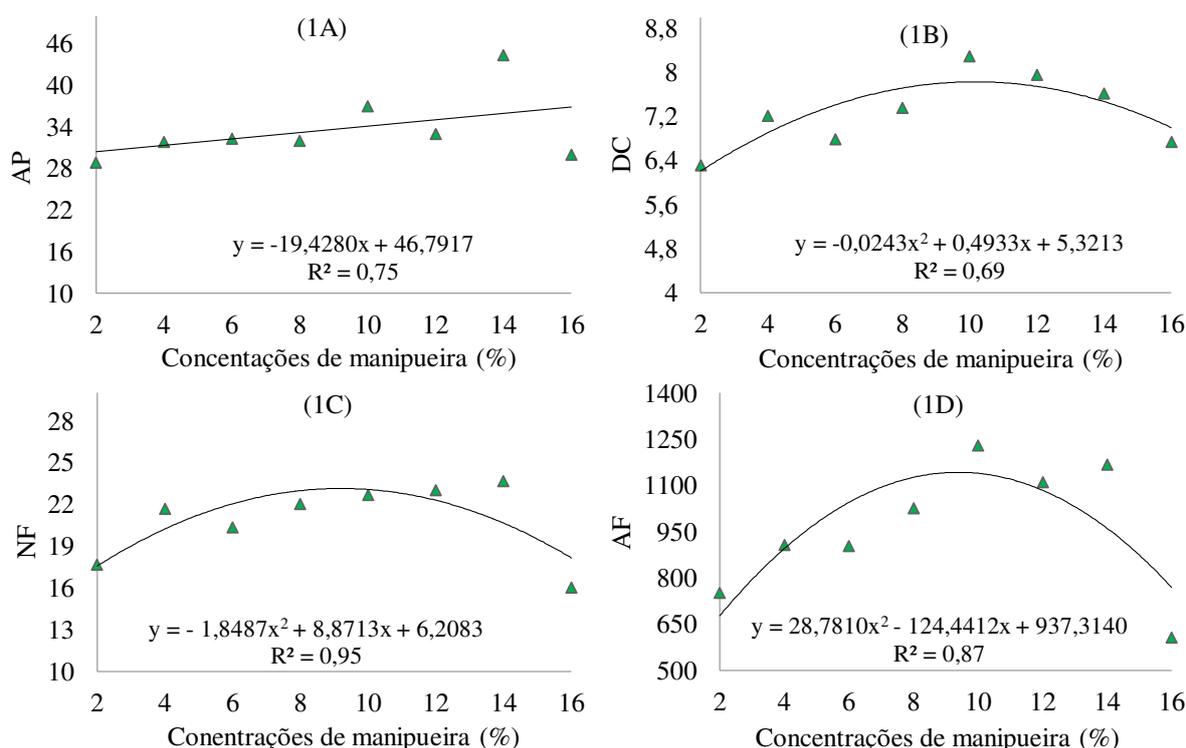


Figura 1. Regressão da altura de planta (AP - cm), diâmetro caulinar (DC- mm), número de folhas (NF - folhas por planta) e área foliar (AF - cm<sup>2</sup> por planta) do feijão caupi em função das diferentes concentrações de manipueira.

Observando-se a Figura 1 é possível constatar que as fertirrigações com concentrações de manipueira superiores a 12% podem afetar negativamente o crescimento do feijão caupi e que só é

possível fazer fertirrigações da cultura com concentrações de manipueira de no máximo 14%, pois concentrações acima desta podem causar injúrias nas plantas, em decorrência da toxidez do efluente ocasionada pelo ácido cianídrico.

### Conclusão

As variáveis de crescimento (AP, NF e AF) do feijão caupi responderam positivamente as fertirrigações com a concentração de até 14% de manipueira e que a concentração de no máximo 10% é a mais indicada para uso na fertirrigação do feijoeiro.

### Referências

- APHA. American Public Health Association; AWWA. American Water Works Association; WEF. Water Environment Federation. Standard Methods for the examination of water and wastewater. 21st ed. Washington DC: APHA, 2005.
- ARAÚJO, N. C.; OLIVEIRA, S. J. C.; FERREIRA, T. C.; LIMA, V. L. A.; QUEIROZ, A. J. P.; ARAÚJO, F. A. C. Crescimento e produtividade de milho fertilizado com manipueira como fonte alternativa de nutrientes. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, v.9, n.2, p. 31-35, 2015.
- BARRETO, M. T. L.; MAGALHÃES, A. G.; ROLIM, M. M.; PEDROSA, E. M. R.; DUARTE, A. S.; TAVARES, U. E. Desenvolvimento e acúmulo de macronutrientes em plantas de milho biofertilizadas com manipueira. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.18, n.5, p.487-494, 2014.
- DANTAS, M. S. M.; ROLIM, M. M.; DUARTE, A. S.; PEDROSA, E. M. R.; TABOSA, J. N.; DANTAS, D. C. Crescimento do girassol adubado com resíduo líquido do processamento de mandioca. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, n.4, p.350-357, 2015.
- LEAL, F. R. R.; LEAL, M. P. C.; ALBUQUERQUE, C. L. C. D. Avaliação do efeito da manipueira em aplicação vias foliar e substrato na produção de coentro. *Cadernos de Agroecologia*, v.10, n.3, 2015.
- LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS J. F.; OLIVEIRA M. K. T.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; Resposta do Feijão Caupi a Salinidade da Água de Irrigação. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.2, n.2, p.79-86, 2007.
- LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; FILHO, A. F. O.; Modelos matemáticos para estimativa de área foliar de feijão caupi. *Revista Caatinga*, v.21, n.1, p.120-127, 2008.
- OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LIMA, L. A.; SANTOS, S. T.; RÉGIS, L. R. L. Produção de feijão caupi em função da salinidade e regulador de crescimento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.19, n.11, p.1049-1056, 2015.
- PESSUTI, C. A. A.; HERMES, E.; NEVES, A. C.; SILVA, R. P.; PENACHIO, M. ZENATTI, D. C. Diferentes doses de biofertilizante proveniente da digestão anaeróbia de efluente de processamento de mandioca no cultivo de soja. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, Ed. especial, v.4, p.556-564, 2015.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. They assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.