

CULTIVO DO FEIJÃO VIGNA UTILIZANDO MANIPUEIRA COMO FONTE DE NUTRIENTE

KHEILA GOMES NUNES^{1*}, VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA², JAILTON GARCIA RAMOS³,
MARIANA DE OLIVEIRA PEREIRA⁴, LEANDRO FABRICIO SENA⁵

¹Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, kheilagomesnunes@gmail.com

²Doutora em Engenharia Agrícola, Professora, UFCG, Campina Grande-PB, antuneslima@gmail.com

³Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, jailtonbiossistemas@gmail.com

⁴Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, marianapereira.agri@gmail.com

⁵Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, leandrofsena@hotmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: No cenário atual o reúso agrícola de águas residuárias vêm sendo visto como uma alternativa viável na produção de alimentos. Nesse contexto, objetivou-se nesse estudo avaliar parâmetros de crescimento inicial do feijão caupi (*Vigna unguiculata L.*) cultivado em solo fertilizado com doses de manipueira tratada em ambiente protegido. O referido estudo foi realizado no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Campina Grande – PB. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado composto por 6 tratamentos com as seguintes doses: 0% (sem adubação), 10% (22,5 m³/ha), 20% (48,03 m³/ha), 40% (90,04 m³/ha), 80% (180,14 m³/ha) e 160% (360 m³/ha) tomando como base a dose recomendada que foi de 225,0 m³/ha de manipueira tratada, com 5 repetições totalizando assim 30 unidades experimentais. Foram avaliadas em função das doses manipueira as seguintes variáveis: altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro caulinar (DC) e biomassa da planta (BMP). Aos 22 dias após a semeadura houve incremento significativo para todas as variáveis avaliadas a partir de dosagem de 40 % (90,04 m³/ha) de manipueira, no entanto, com aumento das dosagens houve uma redução quadrática para todas as variáveis avaliadas para o período estudado. O uso de 40% de manipueira tratada da dosagem recomendada afeta positivamente o crescimento e produção do feijão vigna (*Vigna unguiculata L.*).

PALAVRAS-CHAVE: Reúso agrícola, adubação orgânica, efluente agroindustrial.

CULTIVATION OF THE VIGNA BEAN USING CASSAVA WASTEWATER AS A SOURCE OF NUTRIENT

ABSTRACT: In the current scenario the reuse of waste water has been seen as a viable alternative in food production. In this context, the objective of this study was to evaluate the initial growth parameters of cowpea (*Vigna unguiculata L.*) cultivated in soil fertilized with doses of cassava wastewater treated in a protected environment. This study was carried out in Campus I of the Federal University of Campina Grande, in the city of Campina Grande - PB. The experimental design was a completely randomized design consisting of 6 treatments with the following doses: 0% (without fertilization), 10% (22,5 m³/ha), 20% (48,03 m³/ha), 40% (90,04 m³/ha), 80% (180,14 m³/ha) and 160% (360 m³/ha), based on the recommended dose of 225,0 m³ / ha of cassava wastewater treated, with 5 replications, totaling 30 units experiments. The variables evaluated of according to the cassava wastewater doses were: plant height (AP), number of leaves (NF), stem diameter (DC) and plant biomass (BMP). At 22 days after sowing, there was a significant increase for all variables evaluated from 40% (90,04 m³/ha) of cassava wastewater, however, with increased dosages there was a quadratic reduction for all the variables evaluated for the period studied. The use of 40% (90,04 m³/ha) of cassava wastewater treated of the recommended dosage positively affects the growth and production of the cowpea (*Vigna unguiculata L.*).

KEYWORDS: Agricultural reuse, organic fertilization, agroindustrial effluent.

INTRODUÇÃO

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) também popularmente conhecido como feijão fradinho, feijão macassar ou feijão de corda é considerado um dos alimentos básicos na mesa dos brasileiros, principalmente pelos considerados de baixa renda, principalmente da região Norte e Nordeste do Brasil, com alto potencial nutritivo e destaque socioeconômico com foco na agricultura de subsistência e familiar (Benett et al., 2013).

Alguns fatores interferem no rendimento da produtividade dessa cultura, principalmente no Nordeste brasileiro onde seu cultivo é realizado em áreas semiáridas. Dentre os principais fatores associados à baixa produtividade do feijão caupi, destaca-se o emprego de sementes de baixa qualidade agrônômica e com pouca capacidade produtiva, irregularidades de chuvas e altas temperaturas (Oliveira et al., 2003; Freire Filho et al., 2011).

Principalmente nas regiões árida e semiáridas a produção agrícola é limitada principalmente pela irregularidade e má distribuição das chuvas, atrelado a isso, essas regiões também são caracterizadas por apresentarem solos jovens com baixa capacidade de armazenamento de água. Nesse sentido, com o propósito de otimizar o uso eficiente de água junto ao potencial das altas concentrações de macronutrientes essenciais as culturas o reuso agrícola de águas residuárias vêm como uma alternativa sustentável para otimizar a produção agrícola.

Assim, alternativas para propor um aumento na produtividade pode ser por meio do reuso de resíduos oriundos de atividades agroindustriais na agricultura, como forma de aproveitamento dos seus nutrientes presentes nestes, bem como a diminuição da poluição ambiental causada pelo descarte inapropriado, além disso, a substituição da adubação mineral pela orgânica, reduzindo assim os impactos ambientais gerados pela produção de fertilizantes químicos, bem como seus efeitos deletérios aos corpos hídricos e solo promovendo eutrofização, salinização dentre outros problemas ambientais (Damasceno et al., 2003).

A utilização de compostos orgânicos com o objetivo de substituir ou complementar a adubação mineral promove diversos benefícios como redução no custo de produção, melhoria da estrutura e fertilidade dos solos, aproveitamento de resíduos, manutenção da produtividade e menor utilização de fertilizantes minerais solúveis, aumentam também a capacidade de retenção de umidade, infiltração da água da chuva e atividade de microrganismos (Pereira et al., 2013).

Diversos estudos têm sido realizados a fim de afirmar a potencialidade do reuso agrícola de água residuária, dentre esses, a manipueira, que é um resíduo resultante do processamento da mandioca (*Manihot Esculenta Crantz*) para obtenção da farinha ou fécula. Trata-se de um líquido rico em macro e micronutriente como: nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio, cobre, zinco, manganês, e principalmente o potássio, este em maior concentração em relação aos demais (Cardoso et al., 2009).

Atualmente, a alternativa de reutilização da manipueira tratada tem sido estimulada, pois, pode contribuir para a redução da poluição ambiental, uma vez que sua destinação final é realizada de forma ambientalmente inadequada pelo os produtores que lançam nos corpos hídricos e no solo sem nenhum tratamento prévio. Este efluente tem por característica alta concentração de matéria orgânica, principalmente, amido, glicose, outros açúcares, proteínas, bem como glicosídeos cianogênicos como a linamarina e lotaustralina que são substâncias orgânicas altamente tóxicas, como por exemplo, cianeto oriundo da hidrólise desses glicosídeos cianogênicos, contribuindo para o aumento da poluição (Farias et al., 2005).

Nesse sentido, o objetivo que norteia este trabalho é avaliar parâmetros de crescimento e produção inicial do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) cultivado em solo fertilizado com manipueira tratada em ambiente protegido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de outubro a dezembro de 2017, no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN), na cidade de Campina Grande, Paraíba, com coordenadas geográficas (7° 13' 51" S, 35° 52' 54" W, 551 m de altitude).

O clima predominante é AS ' de acordo com Köppen (1948) sendo semiárido, quente e úmido, com uma temperatura máxima anual de 28,6°C e um mínimo de 19,5°C e pluviosidade média

anual de 765 mm. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, em uma estufa plástica com 32 metros de comprimento e 20 de largura, área de 640 m², estrutura metálica, sendo do tipo cobertura e arco, coberta com polietileno de baixa densidade de 150 µm e laterais revestidas com tela de sombreamento com índice de proteção de 80 %.

Foram adotados como unidade experimental, vasos de plásticos com capacidade de 20 litros, espaçamento de 0,80 m entre fileira e 0,50 m entre plantas, colocados sob base de tijolos, que ficaram a 0,5 m do solo. Para recirculação do volume drenado, foi colocada uma garrafa plástica na extremidade de cada unidade experimental. Em seguida foi colocada uma manta geotextil para evitar o entupimento do orifício, acima da manta geotextil uma camada de 200 g de brita nº 0, e posteriormente 35 kg de solo Litrófico Eutrófico, proveniente do município de Puxinanã-PB, com características físico-químicas que foram determinadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, apresentado as seguintes características: pH em água (1:2:5) = 5,58; CE = 0,56 mmhos cm⁻¹; Al = 0,00 cmolc dm⁻³; Mg = 2,78 cmolc dm⁻³; Ca = 9,07 cmolc dm⁻³; K = 0,33 cmolc dm⁻³; Na = 1,64 cmolc dm⁻³; P = 3,98 cmolc dm⁻³; S = 13,72 cmolc dm⁻³; Carbono Orgânico = 1,70 %; Matéria Orgânica = 2,93 % e densidade do solo = 1,28 g cm⁻³.

O solo foi colocado em condição de capacidade de campo e posteriormente abriram-se as covas e realizou-se a semeadura ao no décimo quinto dia após a adubação (15 DAA) do solo com manipueira tratada, tempo necessário para estabilização de seus nutrientes e volatilização ácido cianídrico ainda presente no efluente.

Foram depositadas quatro sementes por vaso, e após a emergência foi realizado o desbaste quando as plântulas apresentavam três a quatro folhas totalmente expandidas, deixando uma planta por vaso. A água para irrigação foi proveniente da chuva captada pelas calhas da casa de vegetação e armazenada em caixa de polietileno, a irrigação foi determinada seguindo o princípio da lisimetria de drenagem por metodologia proposta por Bernardo et al. (2008).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), composto por 6 (seis) tratamento e 5 (cinco) repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos foram determinados, tomando com base a dosagem recomendada, que foi de (225,0 m³/ha), da seguinte forma: 0% (sem adubação), 10% (22,5 m³/ha), 20% (48,03 m³/ha), 40% (90,04 m³/ha), 80% (180,14 m³/ha) e 160% (360 m³/ha). A estimativa do volume de manipueira tratada aplicada em cada unidade experimental foi determinada segundo a metodologia de Novais et al. (1991).

A manipueira utilizada no experimento foi proveniente de uma feccularia artesanal da comunidade rural de Jenipapo, município de Puxinanã-PB. Esta foi submetida a um processo de digestão anaeróbica, por meio do qual foi colocada num recipiente plástico com capacidade para 85 litros, para a volatilização dos gases oriundos da digestão. Após o tratamento foi realizada a caracterização físico-química seguindo metodologia proposta pela Standard Methods for Wastewater (Apha, 2005).

Tabela 1- Características físicas-químicas da manipueira tratada utilizada no experimento

Manipueira tratada							
	CE	DQO	NTK	PO ₄ ⁻³	K	Na	Ca+Mg
pH	(mS/cm)	(mgO ₂ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgCaCO ₃ /L)
3,05	10,68	69230,76	945,50	218,26	3307,47	272,95	19,95

pH: Potencial Hidrogeniônico; CE: Condutividade Elétrica; DQO: Demanda Química de Oxigênio; NTK: Nitrogênio Total Kjeldahl; PO₄⁻³: Ortofosfato; K: Potássio; Na: Sódio e Ca+Mg: Dureza Total.

As variáveis de crescimento e produção foram avaliadas aos 22 dias após a semeadura (DAS), por meio da qual foram mensuradas: altura de planta (AP), realizada do colo do solo até a extremidade da gema apical principal com o auxílio de um diastímetro, o diâmetro caulinar (DC) determinado na base da planta em contato com o solo com o auxílio de um paquímetro digital; número de folhas (NF) por meio de contagem direta daquelas que apresentavam comprimento do limbo foliar maior de 3 cm. Para determinação da biomassa da planta (BMP) foi utilizada uma balança digital com precisão de 0,05, as amostras foram identificadas e colocadas em saco de papel.

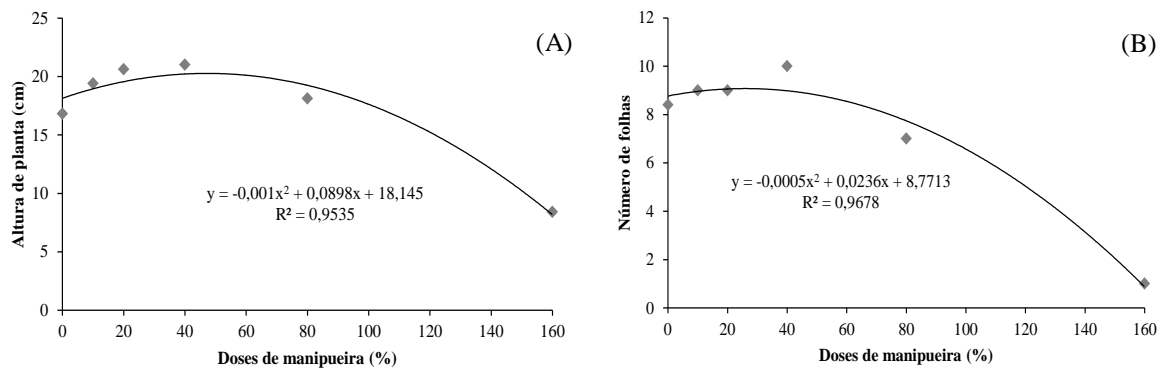
Os resultados foram submetidos à análise de variância e à análise de regressão, utilizando-se o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2011), para um nível de significância de até 5% de probabilidade, pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferentes doses de manipueira tratada promoveram diferenças significativas para variável altura de planta, havendo assim um efeito quadrático, por meio do qual a dose de 40 % (90,04 m³/ha) foi a que promoveu o maior incremento para esta variável com média de 21 cm, obtida através das fertilizações com manipueira tratada, superior às plantas cultivadas no tratamento testemunha 0% (sem adubação) cuja altura média foi igual a 16,8 cm. No entanto, quando aplicada à dose de 160 % (360,3 m³/ha) esta variável foi afetada negativamente, com um decréscimo percentual médio de 60 % em relação à dose de 40 % (90,04 m³/ha), com uma altura média de 8,4 cm (Figura 1. A).

Para variável número de folhas por plantas (NF) observa-se que houve um aumento em função do incremento das doses manipueira até a dosagem de 40% (90,04 m³/ha) com 10 folhas por planta em média, decrescendo a partir desta dosagem houve um decréscimo para esta variável, sendo a dosagem de 160 % (360,3 m³/ha) a que promoveu os menores ganhos para esta variável com um efeito quadrático (Figura 1. B).

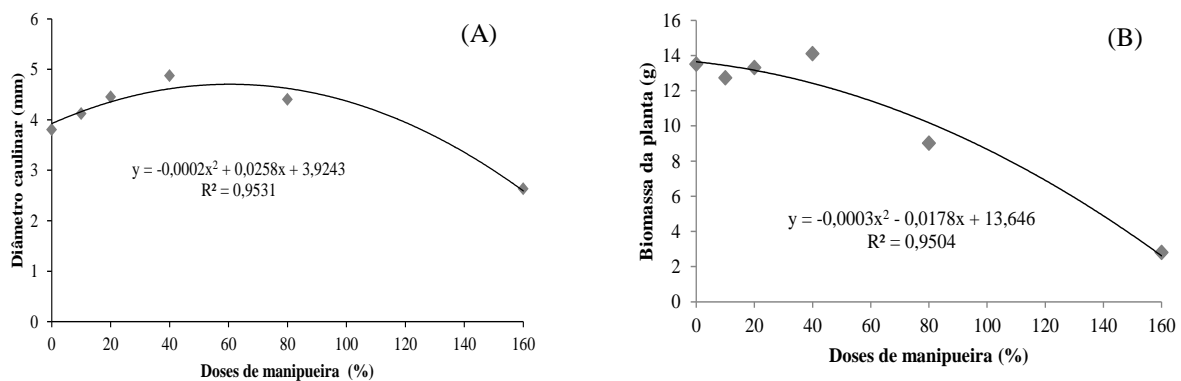
Figura 1. Altura da planta (cm) (A) e número de folhas (B) em função das doses de manipueira tratada.



Em estudo realizado por Duarte et al. (2012) usando águas residuais de mandioca em substituição a fertilizantes minerais para culturas de alface, observaram aumento das variáveis de altura da planta, número folha, área total da folha com a aplicação de 45,0 m³/ha desse efluente.

Observou-se que a análise de variância em relação diâmetro caulinar (DC) indicou que há diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos. As maiores médias do diâmetro caulinar (DC) avaliadas aos 22 DAS, foram de 4,87 cm, obtidas através das fertilizações do solo com a dosagem de 40 % (90,04 m³/ha) manipueira (Figura 2. A).

Figura 2. Diâmetro caulinar (A) e biomassa da planta (B) em função das doses de manipueira tratada.



Com relação à variável biomassa da planta (BMP) observa-se que com o incremento das doses de manipueira tratada, a partir da dose de 10 % (22,5 m³/ha) aumento na produção até a dosagem de 40 % (90,04 m³/ha), por meio da qual, a partir desta houve uma redução para esta variável, sendo a redução maior quando foi aplicada a dose de 160 % (360 m³/ha). Verifica-se assim um aumento percentual média de 82,36 % em relação à quando o solo foi fertilizado com a dosagem de 40 % (90,04 m³/ha) em relação à adubação com 160 % (360 m³/ha) de manipueira tratada, apresentando-se um efeito quadrático por meio da equação de regressão com R² de 0,925.

Segundo Uchôa et al. (2011) notaram que crescentes doses de potássio afetaram o desenvolvimento do girassol consequentemente reduzindo o rendimento da cultura, concluíram também que o excesso de potássio promove efeito antagônico para o Ca²⁺ e Mg²⁺ e diminuiu a assimilação do fósforo pelas plantas.

CONCLUSÃO

1. Para o crescimento inicial (22 dias após a semeadura) do feijão caupi o uso da manipueira como fonte de nutrientes mostra grande potencialidade no crescimento produção, podendo esta substituir integralmente ou parcialmente a adubação mineral;

2. A dose de 40% (90,04 m³/ha) é a proporciona maior ganho de altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas e biomassa da planta, logo, com o aumento desta dose verifica-se declínio em todos os parâmetros de crescimento e produção avaliados.

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.
- Benett, C. G. S.; Lima, M. F.; Benett, K. S. S.; Caione, G.; Pelloso, M. F. Formas de aplicação e doses de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão caupi. Revista Agrotecnologia, Anápolis, v.4, n. 1, p. 17-30, 2013.
- Bernardo, S.; Mantovani, E. C.; Soares, A. A. (2008). Manual de Irrigação (p. 611). Viçosa, UFV.
- Cardoso, E.; Cardoso, D.; Cristiano, M.; Silva, L.; Back, A. J.; Bernadim, A. M.; Paula, M. M. S. Use of manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops. Research Journal of Agronomy, v. 3, n.1, p. 1-8, 2009.
- Damasceno, S.; Cereda, M. P.; Pastore, G. M.; Oliveira, J. G. Production of volatile compounds by *Geotrichum fragans* using cassava wastewater as substrate. Process Biochemistry, v.39, n.4, p.411-414, 2003.
- Duarte, A. S.; Silva, E. F. F.; Rolim, M. M.; Ferreira, R. F. A. L.; Malheiros, S. M. M.; Albuquerque, F. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, p.262-267, 2012.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- Freire Filho, F. R.; Ribeiro, V. Q.; Rocha, M. M.; Silva, K. J. D.; Nogueira, M. S. R.; Rodrigues, E. V. Feijão caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Embrapa Meio Norte, Teresina, PI, 2011, 84 p.
- Köppen, W. Climatologia. Tradução de Pedro RH Perez. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948.
- Oliveira, A. P.; Silva, V. R. F.; Arruda, F. P.; Nascimento, I. S.; Alves, A. U. Rendimento de feijão caupi em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 1, p. 77-80, 2003.
- Pereira, R. F.; Lima, A. S.; Filho, F. C. F. M.; Cavalcante, S. N.; Santos, J. G. R.; Andrade, R. Produção de feijão vigna sob adubação orgânica em ambiente semiárido. Agropecuária científica no semiárido, v.9, n.2, p.27-32, 2013.