

Desenvolvimento do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp) utilizando as cinzas de bagaço da cana-de-açúcar e efluente tratado

*Effect of ashes bagasse of cane sugar with treated wastewater in the development of beans cowpea (*Vigna unguiculata* L.walp)*

José Airlys Garcia Meneses¹, Vagner Sales dos Santos², Adriana Rejane Vitorino de Menezes³, Antonio Carlos Pereira Gomes⁴, Leôncio Gonçalves Rodrigues⁵

RESUMO – A grande quantidade de cinzas gerada pelos engenhos, proveniente da queima do bagaço da cana-de-açúcar, ou seja, a necessidade de redução de emissões advindas dessa queima, fazem com que se busquem alternativas para diminuir essas emissões, assim como para a utilização racional dessas cinzas em diversas culturas, como na produção do feijão caupi. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com efluente tratados, no desenvolvimento inicial da cultura do Feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp). O estudo foi desenvolvido na estação de tratamento de esgoto da Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Cariri, utilizando-se de tratamentos T1- Efluente tratado do filtro anaeróbio juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T2- Água proveniente de poço juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T3- Água proveniente de poço sem aplicação de cinzas; com três épocas de coletas, compondo um modelo de experimento inteiramente casualizado. Contudo os valores de altura e o diâmetro caulinar foram mais elevados nas plantas cultivadas com a aplicação das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com efluente tratados.

Palavras-chave: Filtro anaeróbio,

ABSTRACT - The large amount of ash generated by the devices, from the burning of bagasse from cane sugar, ie, the need to reduce emissions from this burning, make it look for alternatives to reduce these emissions, as well as for use rational utilization of these ashes in different cultures, such as in the production of cowpea. This study aimed to evaluate the effects of ash from bagasse cane sugar with treated effluent, in the initial development of the culture of bean cowpea (*Vigna unguiculata* L.Walp). The study was conducted on sewage treatment station of the Faculty of Technology CENTEC - FATEC Cariri, using the T1-Treated effluent from the anaerobic filter along with the ashes of the cane sugar-, T2- Water from wells along with the ashes of the crushed cane sugar; T3-Water from wells without application of ash, with three sampling times, making a model of completely randomized. However the values of height and stem diameter were higher in plants grown with the application of bagasse ash-cane with treated effluent.

Keywords: Anaerobic filter.

INTRODUÇÃO

Na região semi-árida do Nordeste do Brasil, a viabilidade do uso de esgotos e cinzas de provenientes de bagaço de cana-de-açúcar, na agricultura está relacionada com a origem dos materiais e os tratamentos a que estes são submetidos, bem como, do conhecimento a priori das características químicas, como a disponibilidade de nutrientes, principalmente N e P, e a utilização do carbono orgânico na capacidade de troca catiônica do solo, e contribuindo para reduzir os gastos com fertilizantes, principalmente fosfatados e nitrogenados (SILVA et al., 2001).

Quanto à cinza dependendo de sua origem, pode apresentar elevado teores de K, P, Ca e Mg, que pode ser utilizado como suplemento nutricional, dependendo do balanço nutricional existente no sistema solo planta representada pelos teores de nutrientes disponíveis no solo e pelas exigências da cultura para atingir certo nível de produtividade (NKANA et al., 1998).

A grande quantidade de cinzas gerada pelos engenhos, proveniente da queima do bagaço da cana-de-açúcar, ou seja, a necessidade de redução de emissões advindas dessa queima, fazem com que se busquem alternativas para diminuir essas emissões, assim como para a utilização racional dessas cinzas em diversas

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 14/10/2013; aprovado em 25/10/2013

¹Graduado no curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem pela Faculdade de Tecnologia – FATEC – Cariri. E-mail: joseairlysayrly@yahoo.com.br.

²Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: vagner_sales18@hotmail.com.

³Faculdade de Tecnologia – FATEC – Cariri. E-mail: drcavitaminac@yahoo.com.br

⁴Faculdade de Tecnologia – FATEC – Cariri. E-mail: carloscentec@hotmail.com

⁵Faculdade de Tecnologia – FATEC – Cariri. E-mail: Leonmeid@gmail.com

culturas, como na produção do feijão caupi, milho híbrido, e outras.

O feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp), também conhecido como feijão-de-corda e feijão macássar, constitui-se na principal cultura de subsistência das regiões Norte e Nordeste do Brasil. A área cultivada com essa cultura no país é de aproximadamente um milhão de hectares dos quais cerca de 90% estão situados na região Nordeste. A cultura apresenta grande importância na alimentação das populações que vivem nessas regiões, principalmente as mais carentes, pois fornece um alimento de alto valor nutritivo e, portanto, um dos principais componentes da dieta alimentar, gerando também emprego e renda, tanto na zona rural, quanto na zona urbana (LIMA et al., 2007).

Na região semi-árida do Nordeste do Brasil, o reúso pode ser uma fonte alternativa de água, matéria orgânica e nutrientes, que possibilita assegurar e incrementar a produção agrícola durante as estiagens prolongadas, em especial ao nível da agricultura familiar, contribuindo para a fixação do homem no campo. Além dos fatores listados acima, a utilização de esgotos tratados

constitui uma medida efetiva de controle da poluição da água, pois evita ou reduz o lançamento de esgotos em corpos d'água (Lima, et al., 2005).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com efluente tratados, no desenvolvimento inicial da cultura do Feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na estação de tratamento de esgoto da Faculdade de Tecnologia CENTEC – FATEC Cariri, localizada à Rua Amália Xavier de Oliveira, sem nº, Triângulo, município de Juazeiro do Norte – Ceará, conforme a (figura 1). O município situa-se no sul do Estado, sob as coordenadas geográficas 7° 12' 47'' de latitude Sul e 39° 18' 55'' de longitude Oeste. Segundo a classificação de Köppen, a área do experimento apresenta clima tropical quente semiárido com temperatura média de 24 a 26°C e período chuvoso de janeiro a maio com precipitação média anual de 925 mm.



Figura 1 – ETE composta de um sistema de tanque séptico seguido de Filtro anaeróbio da FATEC – Cariri.

A cultura do feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L) Walp.], foi avaliada durante quarenta dias com e sem adição de cinzas do bagaço de cana-de-açúcar e efluente tratado em modelo de experimento inteiramente casualizado, em que as plantas foram colhidas e avaliadas aos 10, 20 e 30 dias após a adição das cinzas do bagaço da cana-de-açúcar.

O sistema de tratamento é composto por quatro decanto digestores ou tanques sépticos, quatro filtros anaeróbios e uma unidade de desinfecção (tanque de contato). É importante ressaltar que tanto os decantadores como os filtros trabalham em série e ao mesmo tempo em paralelo. O afluente é canalizado ao centro dos decantadores e distribuído uniformemente para cada um, posteriormente, segue para os filtros. Após esse tratamento o efluente é conduzido para o tanque de contato o qual tem por finalidade remover patogênicos e nutrientes, sendo lançado posteriormente na rede pluvial.

A área foi demarcada, construídas as taipas para os sulcos, com seus respectivos blocos e tratamentos T1- Efluente tratado do filtro anaeróbio juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T2- Água proveniente de poço juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T3- Água proveniente de poço sem aplicação de cinzas;

O cultivo foi em sulcos espaçados em 0,35 m, cada bloco constava de largura de 4 m e comprimento 4 m.

O plantio foi feito manualmente em covas dentro de sulcos, utilizando três sementes em cada cova, as plantas foram cultivadas em espaçamento de 0,45 m entre linhas e 0,45 m entre plantas, aos 12º dias após a germinação foi feito o desbaste, deixando-se duas plantas por sulco. A irrigação foi realizada diariamente, através de baldes numa frequência de irrigação 2 vezes por dia e 20 litros de água em cada sulco, essa mesma quantidade de água foi mantida em todos os tratamentos. No 5º dia após

a germinação foram abertos pequenos buracos próximos do sistema radicular das plantas e adicionado 50 gramas de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar, sendo que a cada 10 dias foi aplicado a cinza. As avaliações constaram de amostras não destrutivas para determinação das variáveis: altura caulinar (AC) e diâmetro caulinar (DC), utilizando-se, respectivamente, para a realização destas avaliações uma régua graduada de 50 cm e um paquímetro digital.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, através do programa “ASSISTAT 7.6 Beta”, em modelo de Experimento Inteiramente Casualizado (DIC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento vegetativo do feijão caupi

De acordo com os valores do quadrado médio para o crescimento vegetativo que está expresso na Tabela 1, indicam que, tanto a altura e o diâmetro caulinar foram significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$) nos seguintes tratamentos T1- Efluente tratado do filtro anaeróbio juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T2- Água proveniente de poço juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar; T3- Água proveniente de poço sem aplicação de cinzas.

Tabela 1 – Resumo das análises de variância para a altura caulinar (AC) e diâmetro caulinar (DC) em função das cinzas de bagaço da cana-de-açúcar com esgotos tratados.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		AC (cm)	DC (mm)
Efluente+Cinzas (EC)., Água + Cinzas (AC) Água (A).	2	7.6293 **	89.8259 **
Interação (EC) x (AC)	1	9.8738 **	129.6304 **
Interação (EC) x (A)	1	14.6109 **	134.6072 **
Resíduo (EC). (A). (AC)	18	2.68485	0.22042
Resíduo (EC) x (AC)	12	1.64509	0.23542
Resíduo (EC) x (A)	12	2.73900	0.21439
CV (EC). (A). (AC)	(%)	6.71	8.57
CV (EC) x (AC)	(%)	5.10	8.17
CV (EC) x (A)	(%)	6.74	7.74

(**) Efeito significativo a 1% e (*) a 5% de probabilidade; (ns) não significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

(E) Efluente; (EC) Efluente + Cinzas; (AC) Água + Cinzas; (A) Água; GL= grau de liberdade; CV% = Coeficiente de variação em %.

Também pode ser observado que, houve interação significativa ($p < 0,01$) entre os tratamentos: T1- Efluente+Cinzas e T2- Água de poço+Cinzas. Também houve efeito significativo ($p < 0,01$) na interação T1- Efluente+Cinzas e T3- Água de poço.

Comportamento da altura das plantas em relação aos tratamentos

Ao analisar a (figura 2), observou que no tratamento T1 (Efluente tratado do filtro anaeróbio juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar) apresentou-se uma altura média de 84,28 cm, diferente do

tratamento T2 (Água proveniente de poço juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar) que teve uma altura de 76,42 cm, e T3 (Água proveniente de poço sem aplicação de cinzas); apresentou uma média de 70,00 cm, observa-se que relacionado ao comportamento da altura do feijão caupi, no tratamento T1 e T2 obteve um crescimento mais acentuado comparado ao T3 (Água proveniente de poço sem aplicação de cinzas), isso significa que o efluente e o bagaço da cana de açúcar no tratamento T1 e T2 é rico em nutrientes necessário para o desenvolvimento do feijão caupi, conforme as (figura 3).

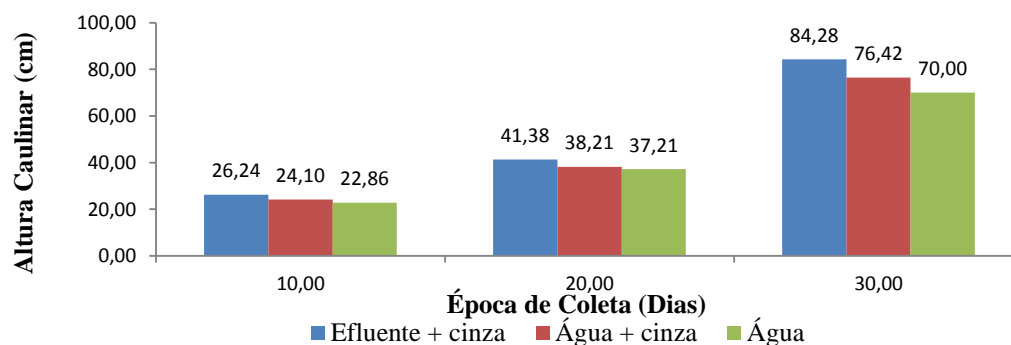


Figura 2 – Valores da altura caulinar (AC) do feijão-de-corda em função dos efeitos das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com efluente tratados.



Figura 3 – (Bloco1) Altura do feijão no tratamento efluente +cinza; (Bloco 2) Altura do feijão no tratamento água + cinza (Bloco 3) Altura do feijão no tratamento água.

Segundo FEITOSA et al. (2009), as cinzas do bagaço de cana-de-açúcar, apresenta quantidades consideráveis de nutrientes de plantas, o que podem ser aproveitadas em solos de baixa fertilidade natural, melhorando as suas características físico-químicas. Em relação ao tratamento T3 (água proveniente de poço sem aplicação de cinzas) tem baixa quantidade de nutrientes necessário para planta se desenvolver mais, ressaltando-se que no tratamento T1 o seu crescimento foi mais elevado devido o pH está na faixa citada para cultura do feijão caupi, de 5,0 à 7,0, sendo que nesta faixa a quantidade de nutrientes se torna indispensável para a cultura do feijão caupi MANCUSO & SANTOS (2003).

Conforme CHERNICHARO (1997), a aplicação dos nutrientes contidos nos efluentes tratados pode reduzir ou mesmo eliminar a necessidade de fertilizantes comerciais, além de a matéria orgânica contida nos mesmos aumentar a capacidade do solo em reter água.

O nitrogênio situa-se entre os nutrientes mais importantes no crescimento e desenvolvimento de vegetais, sendo ainda necessário em maior proporção em comparação com os demais. É mais frequentemente aproveitado pelas plantas sob as formas nítrica e amoniacal. O nitrogênio e o potássio na cultura do milho são absorvidos durante todo ciclo vegetativo, sendo a absorção mais lenta nos primeiros 30 dias após a

emergência e aumentando consideravelmente a partir desse período.

Comparação do diâmetro caulinar da planta em relação aos tratamentos

Conforme a (figura 6), no tratamento com (Efluente tratado do filtro anaeróbio juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar) T1 apresentou valor de 13,41 mm e T2 (Água proveniente de poço juntamente com as cinzas do bagaço da cana-de-açúcar) obteve uma média de 9,83 mm, já em relação ao tratamento T3 (água proveniente de poço sem aplicação de cinzas) foi baixo o seu diâmetro do caulinar 8,36 mm, conforme foi mencionado no texto anterior o efluente e a cinza do bagaço da cana apresentam grandes variedades de nutrientes necessárias para a fertirrigação da cultura do feijão caupi em comparação com a água de poço.

Segundo Silva (2004) demonstra que o potássio além de ter um papel importante na produção dos grãos, tem ainda as propriedades de aumentar a resistência no caule do feijão caupi contra o acabamento, dando resistência da planta contra pragas e de evitar a perda de água nos períodos de grande seca, ou seja, a concentração de potássio no efluente da lagoa de maturação foi mais elevado em relação à água de poço.

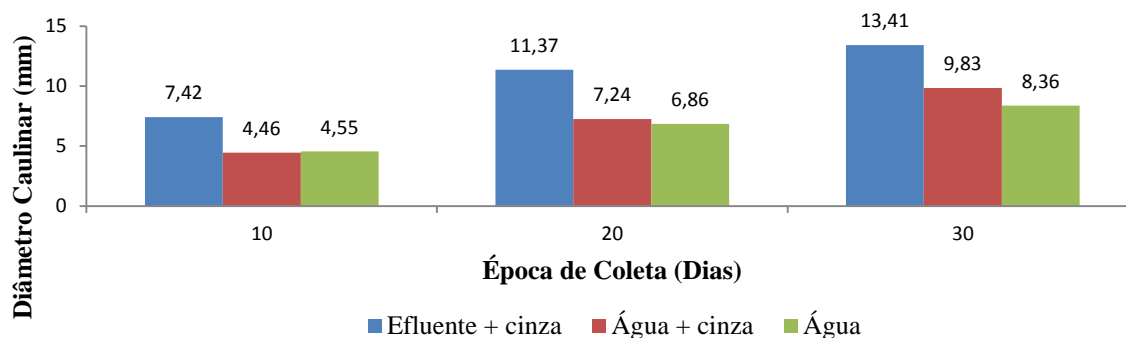


Figura 4 – Valores de diâmetro caulinar (DC) do feijão-de-corda em função dos efeitos das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com esgotos tratado.

Ressalta-se Brunelli e Pisani Jr. (2006) que a utilização da cinza como insumo no processo produtivo agrícola é ambiental e economicamente viável, uma vez que esse material possibilita alta capacidade de retenção de água, melhorando o desenvolvimento da cultura e reduzindo impactos ambientais provocados pela irrigação. Outra vantagem segundo o mesmo autor consiste no fato de este material ser fonte de macro e micro nutrientes, além de ser potencialmente capaz de corrigir o teor de acidez do solo.

CONCLUSÕES

Os valores de altura e o diâmetro caulinar foram mais elevados nas plantas cultivadas com a adição das cinzas de bagaço de cana-de-açúcar com efluente tratados T1 e T2;

A utilização das cinzas do bagaço da cana-de-açúcar pode ser utilizado na cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp) como fator de desenvolvimento das variáveis altura caulinar (AC) e diâmetro caulinar (DC);

A realização da irrigação com efluente tratado juntamente com aplicação de cinzas de bagaço de cana de açúcar na cultura do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.Walp), proporcionou desenvolvimento significativo nas variáveis altura caulinar (AC) e diâmetro caulinar (DC) em relação às plantas irrigadas com água de poço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUNELLI, A. M. M. P. & PISANI JUNIOR, R. Proposta de disposição de resíduo gerado a partir da queima de bagaço de cana em caldeiras como fonte de nutriente e corretivo de solo. *In: CONGRESO ITERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL*, 30º, Punta Del Este, 2006. *Anais...*, 2006, p. 1-9.

FEITOSA, D. G.; MALTONI, K. L. & SILVA, I. P. F. Avaliação da cinza oriunda da queima do bagaço da cana-de-açúcar na substituição da adubação química convencional para produção de alimentos e preservação do meio ambiente. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 04. n. 02, p. 2412-2415, 2009.

LIMA, S. M. S. et al. Qualidade sanitária e produção de alface irrigada com esgoto doméstico tratado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v. 9, p. 21-25, 2005. Suplemento.

LIMA, C.J.G.S. et al. Resposta do feijão caupi a salinidade da água de irrigação. *Revista Verde Agroecol. Sustent.*, Mossoró, v.2, n.2, p.79-86, 2007. Disponível em: <[http:// revista.gvaa.com.br/](http://revista.gvaa.com.br/)>. Acesso em: 26 abr. 2010.

NKANA, J. C. V.; DEMEYER, A.; VERLOO, M. G. Chemical effects of wood ash on plant growth in tropical

acid soils. *Bioresource Technology*, Essex, v. 63, n. 3, p. 251-260, 1998.

SILVA, F. C.; BOARETTO, A. E.; BERTON, R. S.; ZOTELLI, H. B.; PEXE, C. A.; BERNARDES, E. M. Efeito de lodo de esgoto na fertilidade de um Argissolo Vermelho amarelo cultivado com cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 36, n. 5, p. 831-840, 2001.