

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
MESTRADO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS

BAGAÇO DE CANA COMO COBERTURA DO SOLO E INOCULADO COM
FERTBOKASHI NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DEDO DE MOÇA

RAIMUNDO NONATO VIEIRA SANTOS

BOM JESUS-PI

2018

RAIMUNDO NONATO VIEIRA SANTOS

BAGAÇO DE CANA COMO COBERTURA DO SOLO E INOCULADO COM
FERTBOKASHI NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DEDO DE MOÇA

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, para obtenção do título de “Mestre” em Agronomia, na área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Cácio Luiz Boechat

Co-orientador: Prof. Dr. Julian Junio de Jesus Lacerda

BOM JESUS-PI

2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial de Bom Jesus
Serviço de Processamento Técnico

S237b Santos, Raimundo Nonato Vieira.

Bagaço de cana como cobertura do solo e inoculado com fertbokashi na produção de mudas de pimenta dedo de moça.
/ Raimundo Nonato Vieira Santos. – 2018.

41 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,
Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-
graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Bom Jesus-PI,
2018.

Orientação: “Prof. Dr. Cácio Luiz Boechat”.

1. *Capsicum baccatum*. 2. Resíduo orgânico. 3. Micro-
organismos eficientes. 4. Produção orgânica. I. Título.

CDD 631.42

A Deus, que me guiou durante esta caminhada, à minha família pelo apoio constante e por acreditarem em mim, à minha mãe, meu maior presente.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, família e amigos, por ter dado-me saúde e força para superar às dificuldades e permitiu que tudo isso se tornasse possível;

A minha família, meu pai Arquilino Vieira por ter me proporcionado força e incentivado a superar todos os obstáculos, à minha mãe Raimunda Vieira, pelo carinho, heroína que me apoiou, e todos os meus irmãos pelo incentivo nas horas difíceis, de desânimo e apesar das dificuldades me fortaleceram;

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Cácio Luiz Boechat pela orientação, que tornou possível a realização deste trabalho, por seus ensinamentos, com os quais aprendi muito, pelo apoio, amizade, paciência durante esse período de pós-graduação;

Ao Prof. Dr. Julian Junio de Jesus Lacerda pelas orientações, colaboração e total dedicação para a realização deste trabalho contribuindo muito para a concretização do trabalho;

A Prof^ª. Dr^ª. Adriana Miranda de Santana Arauco, por seus ensinamentos, com os quais aprendi muito, pelo apoio, amizade, paciência durante esse período de pós-graduação;

Aos colegas de pós-graduação Lizandra, Emiliano, Joacir, Aldelan e Maristela pelo apoio durante essa jornada, onde os mesmos me ajudaram nas minhas avaliações e com informações contribuindo de forma direta para a conclusão do trabalho;

Agradeço a todos do grupo (MARS) e de modo especial a Cintia Rocha pelo apoio e colaboração na conclusão do trabalho;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa durante o mestrado;

A Universidade Federal do Piauí pela oportunidade de realizar a pós-graduação e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa conquista, o meu muito obrigado;

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	i
GENERAL ABSTRACT.....	ii
LISTA DE TABELAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Utilização de resíduos na agricultura	Erro! Indicador não definido.
2.1.1 Resíduo da cana-de-açúcar.....	4
2.1.2 Utilização de bioestimulantes e sua influência.....	6
2.2 Cultura da pimenta.....	7
3.Referencias bibliográficas.....	10
Capítulo II.....	14
Resumo.....	14
ABSTRACT.....	1
1.Introdução.....	16
2.Material emétodos.....	17
3.Resultados e Discussão.....	19
4.Considerações finais.....	26
5.Referencias bibliográficas.....	26

RESUMO GERAL

SANTOS, RAIMUNDO NONATO VIEIRA. Bagaço de cana como cobertura do solo e inoculado com fertbokashi na produção de mudas de pimenta dedo de moça. 2018. 41p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Piauí, PI¹.

A produção de mudas saudáveis é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo, a busca por resíduos com características químicas e físicas adequadas pode contribuir no fornecimento nutricional para cada cultura. Na cadeia produtiva de hortaliças há atenção especial na formação ou obtenção de mudas de alta qualidade, pois estas são as responsáveis pelo bom desenvolvimento da cultura, pela produção e qualidade dos frutos. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento inicial das mudas de pimenta de dedo de moça em solos cobertos com doses de palha de cana e doses de fertbokashi. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal do Piauí. Os tratamentos foram dispostos em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 5x4, sendo cinco doses de resíduos da cana: 0; 253; 633; 1266; e 3798 g m⁻² e quatro concentrações do composto Fertbokashi: 0; 10; 50 e 100 mL m⁻², com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis morfo-fisiológicas: clorofilas a e b, comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz, massa seca total, altura da planta, número, comprimento e diâmetro de folhas, diâmetro do coleto, comprimento do coleto, largura da planta. Houve efeito significativo decrescente do bagaço de cana para todas as variáveis avaliadas, e quanto ao bokashi não houve respostas significativas nas doses testadas. Concluiu-se, que o bagaço de cana como cobertura no solo influenciou negativamente no crescimento de mudas de pimenta de dedo de moça.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum baccatum*, Resíduo orgânico, Micro-organismos eficientes, Produção orgânica.

¹Orientador: Prof. Dr. Cácio Luiz Boechat -UFPI/Bom Jesus

²Co-orientador: Prof. Dr. Julian Junio de Jesus Lacerda

GENERAL ABSTRACT

SANTOS, RAIMUNDO NONATO VIEIRA. Cane baggage as coverage of soil and inoculated with fertbokashi in the production of peanut bean finger. 2018. 41p. Dissertation (Master in Soils and Plant Nutrition) - Federal University of Piauí, PI¹

The production of healthy seedlings is one of the most important stages of the production system, the search for residues with adequate chemical and physical characteristics can contribute to the nutritional supply for each crop. In the vegetable production chain, special attention is given to the formation or production of high-quality seedlings, since these are responsible for the good development of the crop, for the production and quality of the fruits. The objective of this work was to evaluate the initial growth of the young finger pepper seedlings in soils covered with doses of cane straw and fertbokashi doses. The experiment was conducted in a greenhouse at the Federal University of Piauí. The treatments were arranged in a randomized complete block design (DBC) in a 5x4 factorial scheme, with five doses of cane residues: 0; 253; 633; 1266; and 3798g m⁻² and four concentrations of compound Fertbokashi: 0; 10; 50 and 100 ml m⁻², with four replicates. The following morphological and phylogenetic variables were evaluated: chlorophyll a, root length, fresh shoot and root mass, dry shoot and root dry mass, total dry mass, plant height, leaf length, collection diameter, collection length, plant width. There was a significant decreasing effect of sugarcane bagasse for all evaluated variables, and for bokashi there were no significant responses at the doses tested. It can be concluded that sugarcane bagasse as a cover in the soil had a negative influence on the growth of young female finger pepper seedlings.

KEY-WORDS: Capsicum baccatum, Organic waste, Efficient microorganisms, Organic production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo, análise nutricional do bagaço de cana e garantias do Fertbokashi.....2

Tabela 2. Análise da variância (ANOVA) e médias das variáveis morfo-fisiológicas em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.....2

Tabela 3. Clorofilas a (Chl a) e b (Chl b), diâmetro do coleto (DC), comprimento do coleto (C.C), Diâmetro da folha (DF), comprimento da folha (CF), altura da planta (AP), largura da planta (LP), Número folha (NF), comprimento da raiz (CR) massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de Fertbokashi.....3

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Teores de clorofila a (Chl a), clorofila b (chl b) (A), comprimento da raiz (B), comprimento do coleto (B), comprimento da folha (B) e largura da folha (B) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.....25

Figura 2. Altura da planta (AP) (A), largura da planta (LP) (A) MSPA (B), MSR (B), MST (B) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.....26

Figura 3 Clorofilas a (Chl a) e b (Chl b), diâmetro do coleto (DC), comprimento do coleto (C.C), Diâmetro da folha (DF), comprimento da folha (CF), altura da planta (AP), largura da planta (LP), Número folha (NF), comprimento da raiz (CR) massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de Fertbokashi.....27

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL

A prática do uso de resíduos agrícolas orgânicos para a terra é tão antiga quanto à própria agricultura. E aliada a estas práticas agrícolas deve estar a implementação do desenvolvimento sustentável com seguimento social e produtivo, pois o desenvolvimento sustentável deve ter eixo central na melhoria da qualidade da vida humana dentro dos limites e capacidades, já que as pessoas precisam ser os maiores beneficiários desse processo de desenvolvimento (GOUDA et al., 2018). As plantas são as principais fontes de matéria orgânica e energia que apoiam a atividade microbiana do solo e mantêm muitos ecossistemas do solo e suas importantes funções. A matéria orgânica fornecida pelas plantas provém de exsudatos radiculares e rotatividade de raízes, bem como resíduos de plantas depositados na superfície do solo (DUAN et al., 2016).

O aproveitamento integral e racional de todos os recursos disponíveis dentro da propriedade, com a introdução de novos componentes tecnológicos, aumenta a estabilidade dos sistemas de produção existentes e maximiza a sua eficiência, reduzindo custos e melhorando a produtividade das culturas (SEDIYAMA et al., 2014). O interesse pela aplicação de resíduos vegetais e subprodutos orgânicos industrializados no solo tem aumentado nos últimos anos proporcionando maior rentabilidade aos produtores. Os sistemas agropecuários produzem vários tipos de resíduos orgânicos e alimentam a microbiota do solo contribuindo para o aumento da produção das culturas (BAUTISTA et al., 2014).

Os bioestimulantes aminoácidos hidrolisados de proteínas, as substâncias húmicas, os micro-organismos e os extratos de algas são conhecidos, por muitos autores, como substâncias naturais, oriundos da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou destes com outras substâncias como os aminoácidos, vitaminas e giberelinas (LESZCZYNSKI et al., 2012). As aplicações podem ser diretamente nas plantas (folhas, sementes, frutos) e quando aplicados podem interferir nos processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência. Esses biorreguladores age, promovendo o estabelecimento de mudas de forma rápida e uniforme o que pode proporcionar maior obtenção de nutrientes e o rendimento para as plantas (DANTAS et al., 2012; KLAHOLD et al., 2006).

Os resultados das pesquisas com uso dos bioestimulantes apontam várias vantagens que as culturas têm obtido ganhos significativos na produção como incrementos no sistema radicular constatando melhoria na qualidade das mudas (SILVA et al., 2014). sendo eficiente também no aumento da porcentagem de emergência das plântulas e velocidade de crescimento radicular, aumentando a absorção de água e nutrientes pelas raízes podendo favorecer também o equilíbrio hormonal da planta. (COSTA et al., 2008; ALBRECHT et al., 2009).

A produção de mudas saudáveis é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo e a busca por um resíduo com as características químicas e físicas adequadas pode contribuir no fornecimento nutricional para cada cultura. Na cadeia produtiva de hortaliças há atenção especial na formação ou obtenção de mudas de alta qualidade, pois estas são as responsáveis pelo bom desenvolvimento da cultura, pela produção e qualidade dos frutos (ALBANO et al., 2014).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento inicial das mudas de pimenta dedo de moça em solos cobertos com doses de bagaço de cana em cobertura e doses de fertbokashi.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura da pimenta

As pimenteiras dedo de moça pertencem à família *Solanaceae* e ao gênero *Capsicum annuum* L, com origem nas regiões tropicais e subtropicais da América, sendo o México o possível centro de origem da espécie (KRAFT et al., 2014). Após o processo de domesticação, as pimentas foram levadas para a Europa, e posteriormente difundidas por todo o mundo. A China e a Índia são os principais exportadores de pimentas e pimentões, possuindo mais de 1,4 milhão de hectares e os principais importadores dessa cultura são os Estados Unidos e o Japão (DI DATO et al., 2015).

O cultivo de pimenteiras é uma atividade altamente significativa sendo responsável anualmente por cerca de 15 mil hectares de áreas cultivadas e produção máxima próxima a 300 mil toneladas de frutos. As maiores áreas de produção estão localizadas nas regiões sul e sudestes principalmente São Paulo e Rio grande do Sul (VILELLA et al., 2014). Assim como outras hortaliças, a pimenteira tem sua produção muitas vezes associada à produção de mudas, o que garante um maior retorno econômico ao produtor, nesse caso a produção de mudas é uma fase dependente da utilização de insumos, sendo o resíduo o que mais tem se destacado em importância (COELHO, 2013).

O uso do substrato na produção de mudas adequado garante um bom estabelecimento do plantio e reduz o tempo de formação da muda, influenciando na produtividade cultura. Um bom substrato deve apresentar propriedades físicas e químicas adequadas para o desenvolvimento das plantas, deve ser poroso para facilitar a drenagem e permitir a aeração, apresentar boa sanidade, baixo nível de salinidade e que forneçam os nutrientes necessários para o bom desenvolvimento inicial da planta (FREITAS et al., 2013).

A pimenteira é uma planta exigente em calor, sensível a baixas temperaturas e intolerante a geadas, por isso deve ser cultivada preferencialmente nos meses de alta temperatura, condição que favorece a germinação, o desenvolvimento e a frutificação, obtendo-se assim, um produto de alto valor comercial com menor custo de produção. Para a pimenteira, as temperaturas médias mensais ideais situam-se entre 21°C a 30°C. Os solos utilizados para o cultivo de pimenta devem ser profundos, leves, drenados (com bom escoamento de água, não sujeitos a encharcamento), preferencialmente (SILVA et al., 2009).

O sistema radicular é pivotante, com um número elevado de ramificações laterais, podendo chegar a profundidades de 70-120 cm. As folhas apresentam tamanho, coloração, formato e pilosidade variáveis é arbustiva, podendo chegar 1 m de altura, os frutos medem cerca de 7,5cm de comprimento, 1 a 1,5cm de diâmetro e, quando maduros, são bem vermelhos sendo apreciada por seu aroma suave e pungência leve (ALI et al., 2016).

O gênero *Capsicum* apresenta ampla variabilidade genética entre suas espécies e também dentro de uma mesma espécie, em relação às colorações, tamanhos, morfologias e níveis de pungência de seus frutos (SOUSA et al., 2015). As pimentas *Capsicum*, são consumidas mundialmente, com os mais diversos usos, mas principalmente na alimentação, devido à pungência dos frutos que conferem sabor único aos alimentos. Na região nordeste a produção de pimenta dedo de moça, tem bom potencial de melhorar as rendas dos pequenos produtores e gerar empregos no meio rural, essa cultura tem excelente produção em pequenas áreas. O consumo de pimenta no Brasil tem destaque em vários setores da economia tanto na forma “in natura” ou processada, devido à sua utilidade na culinária, e ainda no preparo de produtos alternativos na agricultura, produção de remédios, produtos agroindustriais, e é muito exigido por clientes nos restaurantes (WAGNER, 2003).

Os frutos são ricos em compostos antioxidantes e vitaminas. Apresentando em sua composição vitamina C, provitamina A vitamina E, flavonoides, tiamina (B1), riboflavina (B2) e niacina (B3). Um único fruto de pimenta, normalmente contém a quantidade suficiente ou mais de ácido ascórbico (vitamina C) que um ser humano adulto necessita diariamente, que é 60 mg (URREA-LÓPEZ et al., 2014). A sensação de ardência é a característica mais marcante em pimentas do gênero *Capsicum*. Isso se deve a produção de alcaloides sintetizados na placenta dos frutos e também no pericarpo para aquelas pimentas extremamente pungentes.

2.2 Produção e utilização de resíduos na agricultura

A agricultura brasileira nos últimos anos vem crescendo graças ao investimento dos produtores rurais em tecnologia como insumos, equipamentos e investimento de alto padrão em suas lavouras contribuindo de forma direta no aumento da produção (CEPEA, 2017). Aliado ao aumento da produção agrícola pelas atividades pré ou pós-colheita da agricultura moderna está o alto volume de resíduos, desse modo o Brasil ocupa a quinta

posição mundial entre os maiores produtores de resíduos agrícolas, gerando diariamente mais de 170 mil toneladas de produtos sólidos dos quais mais da metade têm origem orgânica. Uma alternativa excelente para destinar esse volume de resíduos gerados é reutilizá-los na própria agricultura garantido assim a sustentabilidade do sistema solo-planta alimentando a microbiota do solo (CNA, 2017).

São considerados resíduos agrícolas todos os tipos de resíduos gerados pelas atividades agropecuária, como as cascas, palhas, colmos, ramas, raízes, caroços, sabugos, folhas, frutos, sementes, galhos, gravetos, carvão, esterco bovino, cama de frango e resíduos da suinocultura, a qual é considerada, pelos órgãos de controle ambiental, a atividade agropecuária que ocasiona maior impacto ambiental. Esses resíduos são denominados de biomassa que é considerada uma fonte de energia renovável (BATIDZIRAI et al., 2016; GONÇALVES et al., 2014).

A presença de resíduos vegetais reduz as amplitudes térmicas do solo, fato que resulta em condições mais favoráveis ao desenvolvimento das culturas. Esse aspecto é importante em função dos efeitos que a temperatura do solo exerce na atividade biológica, no crescimento radicular, na dinâmica da água no solo e na absorção de íons (GUERRA et al., 2015).

A constante adição de resíduos na superfície do solo tem um grande impacto na melhoria da estrutura, agregação e favorece a infiltração de água no perfil, a diminuir a taxa de evaporação, a atenuar a oscilação térmica, bem como a aumentar C e N, fundamentais para o incremento da atividade biológica do solo (micro, meso e macrofauna e flora). Favorece o incremento da biomassa microbiana, que tem efeitos diretos e indiretos na disponibilidade de água, na dinâmica dos nutrientes, no crescimento e na produção final das culturas (SEDIYAMA et al., 2014).

A matéria orgânica é a principal fonte de N para as culturas e encontra-se em formas orgânica reduzidas, não disponíveis para as plantas. É através da decomposição dos resíduos que o N é liberado sob a forma mineral em diferentes velocidades (BORKERT et al., 2003).

No solo ocorre rápida decomposição inicial de material lábil, liberando nutrientes na solução do solo e posteriormente, num processo mais lento, de materiais mais resistentes como é o caso da cana de açúcar. Essa lentidão pode ocorrer devido ao mecanismo de adsorção, estabilização de metabolitos e da alta relação C/N do resíduo contido no solo (SHARMA et al., 1997).

Vários estudos têm demonstrado os efeitos benéficos das plantas de cobertura nas propriedades do solo e no rendimento das culturas, decorrentes da produção de fitomassa, acúmulo e posterior liberação de nutrientes, pela decomposição da palhada (GUERRA et al., 2015; SILVA et al., 2014; MENEZES et al., 2009; CARVALHO et al., 2013; JÚNIOR et al., 2007).

2.1.1 Resíduos orgânicos como cobertura de solo

As gramíneas, junto com as leguminosas, constituem as principais famílias quando se trata de cobertura vegetal. Apresentam crescimento vegetativo vigoroso, tanto da parte aérea quanto do sistema radicular, o que facilita o crescimento de raízes da cultura subsequente (TORRES et al., 2014). Consorciando leguminosas e gramíneas, é possível obter uma fitomassa com relação C/N intermediária àquela das espécies em culturas solteiras e geralmente apresentam relação C/N da ordem de 40:1 (CARVALHO et al., 2013).

De acordo com (LINHARES et al., 2018). A braquiária apresenta potencial para cobertura do solo devido a sua longevidade, alto rendimento de biomassa e à plena adaptação ao bioma Cerrado, considerando ainda, a possibilidade na integração lavoura-pecuária a um período reduzido. O gênero *Brachiaria* é muito variado e conta atualmente, com cerca de 100 espécies. Essas plantas apresentam uma boa cobertura do solo, protegendo-o contra a erosão (LINHARES et al., 2018).

As principais vantagens da palhada da braquiária para a cobertura do solo são uma maior eficiência na cobertura da superfície do solo, resultando em maior conservação de água e menor variação na temperatura do solo, controle e minimização das doenças, tais como o mofo branco, podridão radicular seca, podridão de *Rhizoctonia*, por ação isolante ou alelopática causada pela microflora do solo sobre os patógenos e maior capacidade de supressão física das plantas daninhas (COELHO et al., 2016; BRAZ et al., 2006). E também por apresentarem ativo e contínuo crescimento radicular, alta capacidade de produção de fitomassa, reciclagem de nutrientes e preservação do solo no que se refere a matéria orgânica, nutrientes, agregação, estrutura, permeabilidade e infiltração de água no solo (COELHO et al., 2016).

Dentre as diversas espécies, com finalidade agrônômica para produção específica de palhada, o milho têm sido uma das espécies mais estudadas no Cerrado (RODRIGUES et al., 2012). Essa cultura possui baixo custo de implantação e fácil condução depois de instalada, podendo ser utilizada na alimentação humana e animal, como cobertura do solo

em sistemas de plantio direto contribuindo na nutrição do solo e produção de biomassa para produção de energia (PRIESNITZ et al., 2011). O desempenho dessa espécie como formadoras de palhada se deve preferencialmente pela adaptação ao clima e solo do Cerrado, ao potencial de produção de fitomassa seca e pela capacidade de extração e reciclagem de nutrientes assim como outras espécies como o sorgo, braquiária e cana de açúcar, logo, demonstram boas opções de cobertura do solo por apresentar acentuada redução das perdas de solo, melhoria de sua fertilidade, aumento do aproveitamento e da ciclagem de nutrientes, maior diversidade biológica e, em consequência, permite o equilíbrio dos atributos do solo (COSTA et al., 2015).

O sorgo é uma planta rústica, de crescimento rápido, tolerante a longos períodos de seca e com elevada produção de fitomassa e decomposição mais lenta devido à elevada relação C/N, como é sensível ao fotoperíodo, o desenvolvimento da planta é reduzido nas semeaduras tardias, e como consequência produz menores quantidades de fitomassa. (CARVALHO et al., 2014).

A camada de palha, ao cobrir a superfície do solo, impede a formação de crostas, permitindo elevada taxa de infiltração de água no solo e melhor movimentação e conservação de água no perfil, em função dos canais abertos pelas raízes decompostas e contribui para a qualidade do solo, com o aumento da biomassa microbiana, maior atividade biológica, armazenamento de água, sequestro de carbono e fornecimento de nutrientes para as plantas (FRASIER et al., 2016). A palha do sorgo, assim como a palhada da cana de açúcar, funciona como atenuadora ou dissipadora de energia, protege contra o impacto direto das gotas de chuva, atua como obstáculo ao movimento do excesso de água que não infiltra no solo e impede o transporte de partículas minerais e orgânicas pela enxurrada (FRASIER et al., 2016).

A manutenção da palhada da cana-de açúcar contribui com o aumento dos teores de carbono total do solo, com influência de variáveis como tempo de adoção do sistema sem queima, textura do solo, Umidade e microbiota do solo (CANELLAS et al., 2003). Desta maneira, a compreensão sobre a dinâmica da decomposição dos resíduos vegetais e das taxas de liberação de nutrientes são essenciais para o gerenciamento das culturas, tendo em vista os inúmeros benefícios provenientes deste processo, especialmente em solos tropicais, em que as condições edafoclimáticas predominantes podem acelerar o processo de decomposição, permanecendo a palhada durante menor período de tempo sobre a superfície do solo (ANDREOTTI et al., 2015).

O bagaço de cana é um subproduto da moagem da cana de açúcar é um material orgânico de origem vegetal, derivado do processo de extração nas indústrias sucroalcooleiras. Esse resíduo é muito rico em MO, podendo ser usado em cobertura do solo, fornece condições as culturas durante o desenvolvimento dos seus ciclos, por apresentar muitos benefícios como, aumento da população de artrópodes e microfauna, aumento do estoque de carbono, diminuição de infestação de plantas espontâneas, menor resistência à penetração, menor oscilação da temperatura, maior economia de água e melhoria na química do solo (POL et al., 2015; SOARES, 2012).

O Brasil é o país que acumula o maior volume da produção de cana de açúcar no mundo, com produção atual de aproximadamente 590.00 milhões de toneladas por ano, sendo que para cada tonelada de cana processada são gerados cerca de 140 kg de bagaço em base seca. Neste contexto, a decomposição desses resíduos promove diversas alterações e benefícios ao sistema produtivo, tais como a melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (MENDONZA et al., 2002; SIX et al., 2002). Auxiliando no incremento da matéria orgânica (MO), na estabilidade dos agregados, influenciando principalmente na produtividade das culturas (BRONICK et al., 2005).

Por se tratar de um processo biológico, a dinâmica da decomposição dos resíduos vegetais, depende do volume de biomassa, do manejo da cultura, da fertilidade do solo, das condições climáticas e taxa de mineralização promovido pelos micro-organismos do solo (ALVARENGA et al., 2001). Além da qualidade dos resíduos culturais como, teores de lignina, celulose, hemicelulose e polifenóis. O período de permanência da cobertura do solo oriunda de resíduos vegetais vai depender das características da palha ou resíduo, principalmente da relação C/N, onde resíduo com baixa relação C/N tendem a se decompor rapidamente, deixando o solo desprotegido (OLIVEIRA et al., 1999).

2.1.2 Utilização de bioestimulantes e sua influência na velocidade de decomposição dos resíduos vegetais

Os microrganismos contidos na microbiota do solo são responsáveis pela mineralização e decomposição dos resíduos orgânicos utilizando os mesmos como fonte de nutrientes e energia para manutenção e multiplicação celular, podendo tornar esses nutrientes temporariamente indisponíveis no solo (ASSIS et al., 2003).

A interação entre bactérias e as raízes das plantas são importantes no que tange a sustentação da produtividade, qualidade do solo, fluxo de energia e matéria prima. Dessa

forma, as bactérias promotoras do crescimento de plantas têm sido consideradas e desenvolvidas atualmente como fertilizantes naturais, sendo uma alternativa viável ao desenvolvimento da produção das culturas (SAXENA et al., 2013).

O bokashi é um fertilizante orgânico, resultante de um método de compostagem baseado na adição de uma solução líquida de microrganismos efetivos, que são bactérias anaeróbicas e ao mesmo tempo é um adubo orgânico concentrado, rico principalmente em nitrogênio e fósforo. Podendo ser aplicado por ocasião do plantio em cobertura. Sua composição é muito rica em matéria orgânica, o Bokashi proporciona ao solo uma série de vantagens, entre elas: melhor estrutura, desde que aplicado de forma correta, recupera o solo depauperado, esgotado, melhorando a capacidade de produção das plantas, pois confere a elas e maior disponibilidade de elemento necessários ao crescimento. Os microrganismos contidos no Bokashi transformam a matéria orgânica em substâncias solúveis e utilizáveis pela planta (VAN BRUGGEN et al., 2016).

Trabalhos utilizando micro-organismos, apontam o melhor rendimento das culturas de tomate, cebola, pimenta, café e manga e outros, resultando em maior crescimento após a adição de bokashi, (AURORA et al., 2014; MAYER et al., 2010; FRANCA et al., 2016). Além disso, o bokashi aumenta a diversidade microbiana do solo, e catalisa a degradação da matéria orgânica, contribuindo efetivamente com nutrientes para a solução do solo (AURORA et al., 2014).

O uso do Bokashi é difundido em mais de 90 países e regiões, incluindo o Japão, os Estados Unidos e inclusive o Brasil. Os microrganismos contidos no bokashi faz a mineralização da matéria orgânica, disponibilizando e transformando nutrientes em substâncias solúveis e utilizáveis pelas plantas, o que influi positivamente no desempenho das culturas e na qualidade das colheitas (BAUTISTA et al., 2014). Além do fornecimento de nutrientes, o bokashi carrega para o solo microrganismos regeneradores (fungos, bactérias, actinomicetos, micorrizas, fixadores de nitrogênio etc.), os quais atuam promovendo a fermentação da biomassa, rapidamente estabelecendo condições favoráveis à multiplicação de outros componentes benéficos da biota (MAYER et al., 2010).

O material em decomposição deverá estar sempre úmido, entre os limites de 30% e 70% de umidade. Valores menores que 30% impedem a fermentação e maiores que 70% expulsam o ar do ambiente. A melhor faixa de umidade está entre 40% e 60%. O material deve mostrar-se úmido, entretanto sem deixar escorrer água quando prensado.

O trabalho dos microrganismos para promover a decomposição da matéria orgânica resulta na liberação de calor, portanto aquecendo o meio. Os principais grupos de microrganismos que realizam a decomposição de matéria orgânica são bactérias e fungos (GOMES et al., 1988).

A mineralização dos resíduos promovida pelos micro-organismos contidas no solo produz um solo rico em carbono, o processo da mineralização provocado pelos organismos do solo pode ser fundamentalmente descrito como a quebra controlada de matéria orgânica em húmus (AURORA et al., 2014). Durante a decomposição da matéria orgânica os microrganismos aeróbicos convertem o resíduo orgânico em inorgânico, formas disponíveis para as plantas e diversas comunidades de microrganismos participam do processo de mineralização sendo que os mais importantes são os *Aspergillus* SPP, *Penicillium* SPP, *Fusarium* SPP, *Pseudomonas* SPP, *Sphingomonas* SPP, *Mycobacterium* SPP, *Microbacterium* SPP e *Gordonia* SPP (FRANCA et al., 2016). Constataram que variando a proporção de ingredientes de bokashi - talvez em paralelamente à quantidade de recursos disponíveis é necessário que o esterco estivesse presente para melhorar significativamente o crescimento das plantas de tomate.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, E. P. M.; CORDEIRO, M. A. S.; PAULINO, H. B.; CARNEIRO, M. A. C. Efeito da aplicação de nitrogênio na atividade microbiana e na decomposição da palhada de sorgo em solo de cerrado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, p. 107-112, 2003.
- AURORA, G. V.; DIANA, J. D. A.; SOLIS, V. M. R.; VALDIVIEZO, M. A.; JOAQUIN, A. M.; MOLINA, L.; DENDOOVEN, F. A. G.; MICEL I. Enzymatic Activities in Soil Cultivated with Coffee Amended with Organic Material. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 45, p. 2529–38, 2014.
- ALBANO, F. G.; MARQUES, A. S.; CALVALCANTE I. H. L. Substrato alternativo para produção de mudas de mamoeiro formosa (cv. caliman). **Científica**, v. 42, p. 388-395, 2014.
- ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; ÁVILA, M. R.; BARBOSA, M. C.; RICCI, T. T.; ALBRECHT, A. J. P. Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e qualidade de fibra. **Scientia Agraria**, v. 10, p. 191-198, 2009.
- ALI, A.; BORDOH, P. K.; SINGH, A.; SIDDIQUI, Y.; DROBY, S. Post-harvest development of anthracnose in pepper. Etiology and management strategies. **Crop Protection**, v. 90, p. 132–141, 2016.
- ANDREOTTI, M.; SORIA, J. E.; COSTA, N. R.; GAMEIRO, R. A.; REBONATTI, M. D. acúmulo de nutrientes e decomposição do palhço de cana em função de doses de vinhaça. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, p. 563-576, 2015.
- ALVARENGA, R. C.; LARA CABEZAS, W. A.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, p. 25-36, 2001.
- BATIDZIRAI, B.; VALK, M.; WICKE, B.; JUNGINGER, M.; DAIIOGLOU, V.; EULER, W.; FAAIJ, A. P. C. Current and future technical, economic and environmental feasibility of maize and wheat residues supply for biomass energy application: illustrated for South Africa. **Biomass Bioenergy**. v. 92, p. 106–129, 2016.
- BAUTISTA, C.; ANGELICA, G.; CRUZ, D.; MARIA, L. N.; RODRIGUEZ, M.; RAFAEL, P.C. R. Effect of compost and slow release fertilizers addition on soil biochemistry and yield of maize in Oaxaca, Mexico. **Revista FCA UNCUIYO**, v. 46, p. 181–193, 2014.
- BORKERT, C.M.; GAUDÊNCIA, C.A.; PEREIRA, J.E.; PEREIRA, L.R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 143-153, 2003.
- BRAZ, A J. B. P.; PROCÓPIO, S. O.; CARGNELUTTI, F. A.; SILVEIRA, P. M.; KLIEMANN, H. J.; COBUCCI, T.; BRAZ, G. B. P. Emergência de plantas daninhas em lavouras de feijão e de trigo após o cultivo de espécies de cobertura de solo. **Revista Ceres**, v. 24, p. 621-628, 2006.

BRONICK, C. J.; LAL, R. Soil structure and management: a review. **Geoderma**, v. 124, p. 3-22, 2005.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. <http://www.cnabrazil.org.br/noticias/cna-aponta-investimentos-dosprodutores-em-tecnologia>. Acessado em 04/08/2017.

CANELLAS, L. P.; VELLOSO, A. C. X.; MARCIANO, C. R.; RAMALHO, J. F. G. P.; RUMJANEK, V. M.; REZENDE, C. E.; SANTOS, G. A. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhico e adição de vinhaça por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 935-944, 2003.

CARVALHO, A. M.; BUSTAMANTE, M. M. C.; ALMONDES, Z. A. P.; FIGUEIREDO, C. C. de. Forms of phosphorus in an oxisol under different soil tillage systems and cover plants in rotation with maize. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, p. 972-979, 2014.

CARVALHO, W. P.; CARVALHO, G. J.; NETO, D. O. A.; TEIXEIRA, L. G. V. desempenho agrônomico de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, p. 157-166, 2013.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. PIB Agro CEPEA-USP/CNA, jan/dez 2017. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>. Acesso em: 04/08/2017.

COELHO, S. P.; GALVÃO, J. C. C.; TROGELLO, E.; CAMPOS, S. A. C.; PEREIRA, L. P. L.; BARRELLA, T. P.; CECON, P. R.; PEREIRA, A. J. coberturas vegetais na supressão de plantas daninhas em sistema de plantio direto orgânico de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 15, p. 65-72, 2016.

COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONÇALVES, H. R. O.; NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Revista ACSA**. v. 9, p. 01-04, 2013.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; ULIAN, N. A.; COSTA, B. S.; PARIZ, C. M.; CAVASANO, F. A.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M. Produtividade da soja sobre palhada de forrageiras semeadas em diferentes épocas e alterações químicas no solo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 10, p. 8-16, 2015.

COSTA, C. L. L.; COSTA, Z. V. B.; COSTA JÚNIOR, C. O.; ANDRADE, R.; SANTOS, J. G. R. Utilização de bioestimulante na produção de mudas de melancia. **Revista Verde** v. 3, p. 110-115, 2008.

DI DATO, F.; PARISI, M.; CARDI, T.; TRIPODI, P. Genetic diversity and assessment of markers linked to resistance and pungency genes in *Capsicum* germplasm. **Euphytica**, v. 204, p. 103-119, 2015.

- DUAN, P. G.; ZHANG, C. C.; WANG, F.; FU, J.; LU, X. Y.; XU, Y. P.; SHI, X.L. Activated carbons for the hydrothermal upgrading of crude duckweed bio-oil. **Today**, v. 274, p. 73–81, 2016.
- DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, p. 8-14, 2012.
- FRANCA, F.; CASSIMIRO, T.; ERNANI C. S.; MARINALVA, W. P.; LANAMAR, A. C.; GABRIEL, M. Tomato yield and quality under various combinations of organic compost. **Bioscience Journal**, v. 32, p. 25-40, 2016.
- FREITAS, G. A.; SILVA, R. R.; BARROS, H. B.; VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, p. 159-166, 2013.
- FRASIER, I.; QUIROGA, A.; NOELLEMAYER, E. Effect of different cover crops on C and N cycling in sorghum NT systems. **Science of the Total Environment**, v. 562, p. 628-639, 2016.
- GONÇALVES, F. A.; RUIZ, H. A.; NOGUEIRA, C. C.; SANTOS, E. S.; TEIXEIRA, J. A.; MACEDO, G. R. Comparison of delignified coconuts waste and cactus for fuel-ethanol production by the simultaneous and semi-simultaneous saccharification and fermentation strategies. **Fuel**, v. 131, p. 66-76, 2014.
- GOUDA, S.; KERRY, R. G.; DIAS, G.; PARAMITHIOTIS, S.; SHINE, H. S.; PATRAC, J. K. Revitalization of plant growth promoting rhizobacteria for sustainable development in agriculture. **Microbiological Research**, v. 206, p. 131–140, 2018.
- GUERRA, N.; NETO, A. M. O.; FLORA, R.; GUERRA, R.; MEERT, L.; BOTTEGA, M. E. L. Efeito de palhadas e métodos de irrigações na supressão de plantas daninhas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, p. 240-246, 2015.
- JÚNIOR, J. B. C.; PEREIRA, A. L.; STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; EVALDO KLAR, A. efeitos de níveis de cobertura do solo sobre a produtividade e crescimento do feijoeiro irrigado, em sistema de plantio direto. **Revista Irriga**, v. 12, p. 177-184, 2007.
- LESZCZYNSKI, R.; BRACCINI, A. L.; ALBRECHT, L. P.; SCAPIN, C. A.; PICCININ, G. G.; DAN, L. G. M. Influence of bio-regulators on the seed germination and seedling growth of onion cultivars. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 2, p. 187-192, 2012.
- LINHARES, C. M. S.; FREITAS, F. C. L.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; NUNES, G. H. S.; SILVA, K. S. Efeito de coberturas do solo sobre a podridão cinzenta do caule em *Vigna unguiculata*. **Summa Phytopathologica**, v. 44, p. 148-155, 2018.
- MAYER, J.; SCHEID, S.; WIDMER, F.; FLIEBACH, A.; OBERHOLZER H-R. How effective are 'Effective microorganisms results from a field study in temperate climate. **Applied Soil Ecology**, v. 46, p. 230–239, 2010.

MENDONZA, H. N. S.; LIMA, E.; ANJOS, L. H. C.; SILVA, L. A.; CEDDIA, M. B.; ANTUNES, M. V. M. Propriedades químicas e biológicas de solo de tabuleiro cultivado com cana-de-açúcar com e sem queima da palhada. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, v. 24, p. 201-207, 2002.

MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M.; JUNIOR, J. P. O.; FERREIRA, A. C. B. F.; SANTANA, J. G.; BARROS, R. G. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. **Bioscience Journal**, v. 25, n. p. 7-12, 2009.

OLIVEIRA, M. W.; TRIVELIN, P. C. O.; GAVA, G. J. C., PENATTI, C. P. Degradação da palhada de cana-de-açúcar. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 803-809, 1999.

POL, E.; BAKKER, R.; ZEELAND, A.; GARCIA, D. S.; PUNT, A.; EGGINK, G. Analysis of by-products formation and sugar monomerization in sugarcane bagasse pretreated at pilot plant scale: differences between autohydrolysis, alkaline and acid pretreatment. **Bioresource Technology**, v. 181, p. 114-23, 2015.

PRIESNITZ, R.; COSTA, A. C. T.; JANDREY, P. E.; FRÉZ, J. R. S.; DUARTE JR, J. B.; OLIVEIRA, P. S. R. Espaçamento entre linhas na produtividade de biomassa e de grãos em genótipos de milho pérola. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 32, p. 485-494, 2011.

RODRIGUES, G. B.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V.; BUZETTI, S.; BERTOLIN, D. C.; PINA, T. P. Matéria e nutrientes da parte aérea de adubos verdes em cultivos exclusivo e consorciado. **Revista Ceres**, v. 59, p. 380-385, 2012.

KRAFT, K. H.; BROWN, C. H.; NABHAN, G. P.; LUEDELING, E.; RUIZ, J. D. J. L. D.; EECKENBRUGGE, G. C.; GEPTS, P. Multiple lines of evidence for the origin of domesticated chili pepper, *Capsicum annuum*, **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, p. 6.165-6.170, 2014.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, A. M. A.; GUIMARÃES, M. M. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Ciências da terra**, v. 5, p. 54-59, 2005.

SILVA, M. V.; ROSA, C. I. L. F.; BOAS, E. V. B. V. Conceitos e métodos de controle do escurecimento enzimático no processamento mínimo de frutas e hortaliças. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 27, p. 83-96, 2009.

SILVA, J. P. S.; NASCIMENTO, C. W. A.; SILVA, D. J.; CUNHA, K. P. V.; BIONDI, C. M. Alterações na fertilidade dos solos e teores foliares de nutrientes em cultivos de mangueira no Vale do São Francisco. **Revista Ciências Agrárias** v. 9, p. 42-48, 2014.

SIX, J.; FELLER, C.; DENEFF, K.; OGLE, S. M.; SA, J. C. M.; ALBRECHT, A. Soil organic matter, biota and aggregation in temperate and tropical soils – effects of no-tillage. **Science**, v. 22, p. 755-775, 2002.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.

SOARES, L. C. S. R. **Destoxificação biológica do hidrolisado do hidrolisado hemicelulósico de bagaço de cana-de-açúcar para utilização em processos fermentativos**. 2012. 112p. Dissertação. (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2012.

SOUSA, W. R. D. N.; LOPES, A. C. D. A.; CARVALHO, R. D.; GOMES, R. L. F.; PERON, A. P. Karyotypic characterization of *Capsicum* sp. accessions. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 37, p. 147-153, 2015.

SAXENA, J.; RANA, G.; PANDEY, M. Impact of addition of biochar along with *Bacillus* sp. on growth and yield of French beans. **Scientia Horticulturae**, v. 162, p. 351–356, 2013.

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M. FORTUNA, F.; CORNACCHIA, C. Processing of urban and agroindustrial residues by anaerobic composting. **Energy Conversion and Management**, v. 38, p. 453-478, 1997.

WAGNER, C. M. **Variedade e base genética da pungência e de caracteres do fruto: implicações no melhoramento de uma população de *Capsicum annuum* L.** 2003. 104 p. Dissertação (Mestrado Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

TORRES, J. L. R.; SILVA, M. G. S.; CUNHA, M. A.; VALLE, D. X. P.; PEREIRA, M. G. Produção de fitomassa e decomposição de resíduos culturais de plantas de coberturas no cultivo da soja em sucessão. **Revista Caatinga**, v. 27, p. 247-253, 2014.

URREA-LÓPES, R.; GARZA, R. I. D.; VALIENTE-BANUET, J. I. Effects of substrate salinity and nutrient levels on physiological response, yield and fruit quality of habanero pepper. **HortScience**, v. 49, p. 812–818, 2014.

VAN BRUGGEN, A. H. C.; FINCKH, M. Plant diseases and management approaches in organic farming systems. **Revista Phytopathology**, v. 54, p. 25-54, 2016.

CAPÍTULO II

BAGAÇO DE CANA COMO COBERTURA DO SOLO E INOCULADO COM FERTBOKASHI NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA DEDO DE MOÇA

RESUMO

SANTOS, RAIMUNDO NONATO VIEIRA. Bagaço de cana como cobertura do solo e inoculado com fertbokashi na produção de mudas de pimenta dedo de moça. 2018. 41p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) –Universidade Federal do Piauí, PI².

A agricultura brasileira nos últimos anos vem crescendo bastante e anualmente são geradas bilhões de toneladas em resíduos sólidos provenientes da agroindústria. Os solos tropicais, caracterizados pelos baixos teores de matéria orgânica e baixa fertilidade natural limita o potencial produtivo e aumenta os custos de produção. A aplicação do bagaço de cana nesses solos contribui para reabilitação dos teores de nutriente, melhorando as características químicas, físicas e biológicas do solo. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito no crescimento inicial das mudas de pimenta dedo de moça em solos cobertos com doses de bagaço de cana e doses de fertbokashi. O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Os tratamentos foram dispostos em um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 5 x 4, sendo cinco doses de resíduos da cana: 0; 253; 633; 1266; e 3798 g m⁻² e quatro concentrações do composto Fertbokashi: 0; 10; 50 e 100 ml m⁻², com quatro repetições. Aos 45 dias após o transplantio foram avaliadas as clorofilas a, clorofila b, comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea e raiz, massa seca da parte aérea e raiz, massa seca total, altura da planta, número, comprimento e diâmetro de folhas, diâmetro do coleto, comprimento do coleto, largura da planta. Houve efeito significativo decrescente do bagaço de cana para todas as variáveis avaliadas, e quanto ao bokashi não houve respostas significativas nas doses testadas. Conclui-se, que o bagaço de cana em cobertura influencia negativamente no crescimento de mudas de pimenta dedo de moça em ambiente controlado.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum baccatum*, Resíduo orgânico, Micro-organismos eficientes, Produção orgânica

²Orientador: Prof. Dr. Cácio Luiz Boechat -UFPI/Bom Jesus

² Co-orientador: Prof. Dr. Julian Junio de Jesus Lacerda

ABSTRACT

SANTOS, RAIMUNDO NONATO VIEIRA. Sugarcane bagasse as coverage of the soil and inoculated with fertbokashi in the production of pepper seedlings. 2018. 41p. Dissertation (Master in Soils and Plant Nutrition) - Federal University of Piauí, PI¹

Brazilian agriculture in the last years has been growing a lot and annually billions of tons are generated in solid waste from the agroindustry. Tropical soils characterized by low organic matter content and low natural fertility limit productive potential and increase production costs. The application of sugarcane bagasse in these soils contributes to the rehabilitation of nutrient contents, improving the chemical, physical and biological characteristics of the soil. The objective of this work was to evaluate the effect on the initial growth of young finger pepper seedlings in soils covered with cane bagasse doses and fertbokashi doses. The experiment was conducted under greenhouse conditions. The treatments were arranged in a randomized complete block design in a 5 x 4 factorial scheme, with five doses of cane residues: 0; 253; 633; 1266; and 3798 g m⁻² and four concentrations of compound Fertbokashi: 0; 10; 50 and 100 ml m⁻², with four replicates. At 45 days after the transplatio were evaluated the chlorophyll a, chlorophyll b, root length, fresh shoot and root mass, dry shoot and root dry mass, total dry mass, plant height, number, leaf length and diameter, collection length, plant width. There was a significant decreasing effect of sugarcane bagasse for all evaluated variables, and for bokashi there were no significant responses at the doses tested. It can be concluded that the sugarcane bagasse under influence negatively influences the growth of finger pepper plants in a controlled environment.

KEY-WORDS: Capsicum baccatum, Organic waste, efficient micro-organisms, Organic production.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp*), é uma planta pertencente à família Poaceae e à classe monocotiledônea. As principais espécies surgiram na Ásia e Oceania e as variedades cultivadas no Brasil são híbridos multiespecíficos (OGATA, 2013). A área cultivada apresentou em 2016/17 um aumento estimado em 3,7% com uma produção de 200 milhões de toneladas de resíduos, principalmente de bagaço (ÚNICA, 2016).

O bagaço de cana-de-açúcar é um material orgânico de origem vegetal, tirado do processo de extração nas indústrias sucroalcooleiras. É considerado uma fonte importante para a obtenção de diversos produtos, pode ser usado na formulação de substratos com outros materiais como animal, mineral pois apresenta em sua estrutura uma grande quantidade de açúcares polimerizados, além de lignina e compostos inorgânicos (POL et al., 2015).

Diversos materiais de origem vegetal, animal, mineral e sintético vem sendo selecionados para a produção de mudas, contudo para viabilizar o uso destas matérias-primas, é imprescindível avaliar a sua composição química e física, para ajustar à elaboração de formulações adequadas, encurtando o período de formação das plantas (GODOY et al., 2008).

O bagaço como cobertura de solo apresenta adequada umidade e aeração, é poroso o suficiente para permitir trocas gasosas eficientes e disponibilidade de nutrientes para promover o crescimento das mudas. A utilização de resíduos orgânicos vegetais na composição de substratos é uma alternativa que é viável na produção de mudas, como é o caso do bagaço de cana. Este resíduo pode ser usado como fonte de matéria orgânica e de nutrientes, demonstrando resultados satisfatórios quando combinado com outros componentes orgânicos nas formulações de substratos ou com micro-organismos sendo eficiente no crescimento das raízes possibilitando um melhor desempenho da cultura no solo (MEDEIROS et al., 2008; SILVA et al., 2017).

O uso de bokashi associado aos resíduos orgânicos tem sido indicado para transformar a matéria orgânica em substâncias utilizáveis pela planta. O bokashi é uma formulação comercial, constituída por microrganismos que vivem em solos naturalmente férteis, onde desempenha a função, de melhorar a capacidade de produção das mudas, proporcionando-as, maior resistência aos agentes patogênicos existentes no solo e maior disponibilidade de elementos necessários ao crescimento das plantas (MAYER et al., 2010).

O uso de microrganismos estimula a microbiota do solo, elevando inevitavelmente o rendimento e a qualidade das lavouras, tem sido indicado, para promover o crescimento das raízes e melhorar o potencial da germinação, além disso causa um aumento na área foliar, espessura da haste e teor de clorofila nas mudas (MAYER et al., 2010). Os estudos da dinâmica de mineralização dos micro-organismos no solo fornecem informações essenciais para estimar a produção de mudas de pimenteiras.

Diante do exposto objetivou-se com esse trabalho avaliar o o crescimento inicial das mudas de pimenta dedo de moça em solos cobertos com doses de bagaço de cana e doses de fertbokashi.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no município de Bom Jesus (9° 04' 59,07" S; 44° 19' 35,31" O), região Sul do estado do Piauí. O clima da região é quente e úmido e segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 27 °C (ANDRADE JÚNIOR et al., 2009).

O solo utilizado no experimento foi coletado na profundidade de 0-20 cm, e classificado por Santos et al. (2013), como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico. A caracterização das propriedades físicas e químicas do solo foi realizada conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (1995). Para a correção do pH do solo, utilizou-se calcário dolomítico com o PRNT 91%, conforme metodologia de Raij (2001).

Amostras do bagaço de cana-de-açúcar (colmo moído), foram coletadas, secas e trituradas em partículas entre 0,5 a 3 cm de comprimento, afim de diminuir o tamanho das partículas e homogeneizar o material orgânico. Uma sub-amostra pesando 1 g foi coletada, digerida com solução ácida nitro-perclórica em sistema aberto a quente e o extrato caracterizado quimicamente em espectrofotômetro de absorção atômica (TEDESCO et al., 1995). O composto bokashi, contém em sua composição água, extrato de levedura, composto orgânico, melão de cana de açúcar, conservante e micro-organismos. As características químicas do Fertbokashi apresentadas são as que continham no rótulo do produto (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo, análise nutricional do bagaço de cana e garantias do Fertbokashi.

Solo	M.O. ¹ g kg ⁻¹	pH (H ₂ O)	K mg kg ⁻¹	P mg kg ⁻¹	Ca mg kg ⁻¹	Mg mg kg ⁻¹	Al mg kg ⁻¹	H + Al mg kg ⁻¹	SB ² cmol _c dm ⁻³	V ³ %	Argila %	Silte %	Areia %
	10,0	4,8	10,0	0,8	0,1	0,1	0,9	4,0	0,2	5,3	24	1	75
Bagaço	N g kg ⁻¹	Ca g kg ⁻¹	Mg g kg ⁻¹	Cu g kg ⁻¹	Mn g kg ⁻¹	Fe g kg ⁻¹	Zn g kg ⁻¹	P g kg ⁻¹	K g kg ⁻¹	C g kg ⁻¹	C/N		
	19,0	4,5	2	7,8	0,0	4,3	11	3,03	6,5	986	52:1	-	-
Fertbokashi	NT ⁴	COT ⁵	D mS cm ⁻¹	pH	CE ⁶	Is ⁷							
	1,5	15,0	1,1	3,7	13,0	10,0	-	-	-	-	-	-	-

¹Matéria orgânica; ²soma de bases; ³saturação de bases; ⁴nitrogênio total; ⁵carbono orgânico total; ⁶condutividade elétrica; ⁷índice salino.

As sementes de pimenta dedo de moça utilizadas foram as variedades comerciais da marca Topseed Garden (Agristar do Brasil, SP). O substrato comercial utilizado na fase de germinação foi o industrial formulado especificamente para produção de mudas em bandejas de polietileno e a semeadura realizada no dia 24/12/2018. A irrigação foi realizada utilizando um regador manual, cinco vezes por semana até a transferência das plântulas para os vasos. Aos 30 dias após completa germinação as plântulas apresentavam quatro folhas expandidas e 4 a 5 cm de altura e, então foram transplantadas para os vasos com os respectivos tratamentos. Cinco dias antes da transplântio foi realizada a ativação do produto Fertbokashi de acordo com as recomendações da empresa detentora do produto para hortaliças contidas no rótulo do frasco.

Vasos plásticos com volume de 9,5 L foram preenchidos com 7,5 kg de solo, umedecidos e mantidos à sombra por 15 dias para o reestabelecimento da comunidade microbiana. Após este período, foram dispostos os tratamentos respectivamente em cada vaso, sendo adicionado aos vasos as doses de bagaço inoculado com fertbokashi. Um mês depois, foram transplantadas para os vasos plásticos e após 15 dias, foram desbastadas deixando visualmente a planta mais vigorosa por cada vaso.

Os tratamentos foram dispostos em um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 5 x 4, sendo cinco doses de resíduos da cana aplicados em cobertura 0; 253; 633; 1266; e 3798g bagaço m⁻² e quatro doses do composto Fertbokashi 0; 10; 50 e 100 mL m⁻², aplicados aos 0; 30 e 60 dias após o transplante ao redor do coleto, com quatro repetições. Os vasos foram irrigados uma vez por dia pela manhã, sendo quatro vezes por semana, com o auxílio de um regador manual até a finalização do experimento. Foi utilizado uma balança volumétrica para fazer a pesagem dos vossos entre os intervalos das irrigações com o intuito de manter a umidade da capacidade de campo do solo contido nos vasos.

Aos 45 dias após o transplântio (DAS), foram determinados os teores de clorofila *a* (Clh *a*) e clorofila *b* (Clh *b*), utilizando-se clorofilômetro ClorofiLOG – CLF1030 (Falker®, Brasil) medidas no folíolo central do terceiro trifólio completamente desenvolvido do ápice para a base. Em seguida, as plantas foram retiradas, separadas em parte aérea e raízes, lavadas em água corrente para retirada de qualquer material aderido e avaliadas as seguintes variáveis: comprimento de raiz (CR), determinada com auxílio de régua milimetrada e medida a partir do nível do solo ao ápice da planta, massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST), obtidas por pesagem em balança de

precisão, antes e após a secagem em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65 °C até atingir massa constante, altura da planta (AP), determinada com auxílio de régua milimetrada e medida a partir do nível do solo ao ápice da planta, contagem do número de folhas (plântula que apresentava as folhas cotiledonares abertas), diâmetro do coleto (DC), obtido com paquímetro digital (Digimess[®]), comprimento do coleto (CC) determinado com o auxílio de régua milimetrada, largura da planta (LP), obtido com auxílio de régua milimetrada, comprimento da folha (CF), largura e diâmetro das folhas (DF), utilizando paquímetro digital (Digimess[®]) de acordo com Cairo et al. (2008).

Os dados foram submetidos a análise de variância e as diferenças quando significativas aplicadas análises de regressão para determinar as médias das variáveis utilizando o Programa sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mineralização é um processo natural, no qual a decomposição de matéria orgânica repõe o CO₂ à atmosfera, pela ação dos microrganismos. Os resultados do bagaço de cana foram significativos para todas as variáveis a 1% de significância, enquanto que para aplicação do fertbokashi não houve significância para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 2).

A clorofila (*Chl a*), respondeu positivamente nas menores concentrações do resíduo em relação a clorofila (*Chl b*), conforme (Figura 1). As clorofilas são de grande importância para o desenvolvimento vegetal, a clorofila *a* é fundamental para o fenômeno da fotossíntese. No processo de fotossíntese, a clorofila capta a luz solar e a utiliza como fonte de energia para transformar dióxido de carbono, água e sais minerais em alimento. Durante essa transformação, a planta libera oxigênio no ar e também auxilia na absorção da luz e na transferência da energia radiante para os centros de reações. Enquanto que a clorofila (*Chl b*) é um tipo de clorofila que funciona como pigmento fotossintético, que colabora na absorção da energia da luz, na fotossíntese que é apenas acessória é pouco utilizado pelas plantas superiores (TAIZ et al., 2015).

Tabela 2. Análise da variância (ANOVA) e médias das variáveis morfo-fisiológicas em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.

F.V.	GL	Chl a	Chl. b	DF	CC	DC	CF	AP	LP
Bloco	3	56,89ns	64,012ns	15,703ns	76,356ns	328,58ns	556,16ns	46,46ns	50,32ns
Cana (C)	4	319,41**	173,259**	60,385**	303,120**	765,81**	1900,89**	397,15**	321,89**
Bokashi (B)	3	129,89ns	160,697ns	0,6710ns	77,473ns	89,32ns	154,03ns	61,24ns	29,67ns
C * B	12	45,14ns	96,312ns	0,5793ns	30,122ns	102,63ns	153,43ns	45,18ns	20,64ns
Resíduo	57	34,67	134,62	0,6827	52,169	158,29	415,47	63,27	30,09
Total	79								
C.V. (%)		23	126	30	37	31	32	35	31

F.V.	GL	NF	CR	MFPA	MFR	MSPA	MSR	MST
Bloco	3	230ns	234,22ns	94,310ns	38,763ns	25,890ns	0,63139ns	52,800ns
Cana (C)	4	213,81**	832,62**	260,579**	283,797**	91,218**	121,775**	165,344**
Bokashi (B)	3	153,55ns	479,55ns	4,003ns	0,8137ns	0,7637ns	0,01825ns	0,9746ns
C * B	12	132,46ns	141,76ns	14,593ns	50,745ns	0,8162ns	0,16218ns	15,613ns
Resíduo	57	121,7	92,66	41,695	75,261	18,499	0,27526	33,89
Total	79							
C.V. (%)		80	34	96	86	90	91	88

*Significativo a 5%. **Significativo a 1%. NS não significativo. Clorofilas a (Chl a) e b (Chl b), diâmetro do coleto (DC), comprimento do coleto (C.C), Diâmetro da folha (DF), comprimento da folha (CF), altura da planta (AP), largura da planta (LP), Número folha (NF), comprimento da raiz (CR) massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST), C.V. – coeficiente de variação.

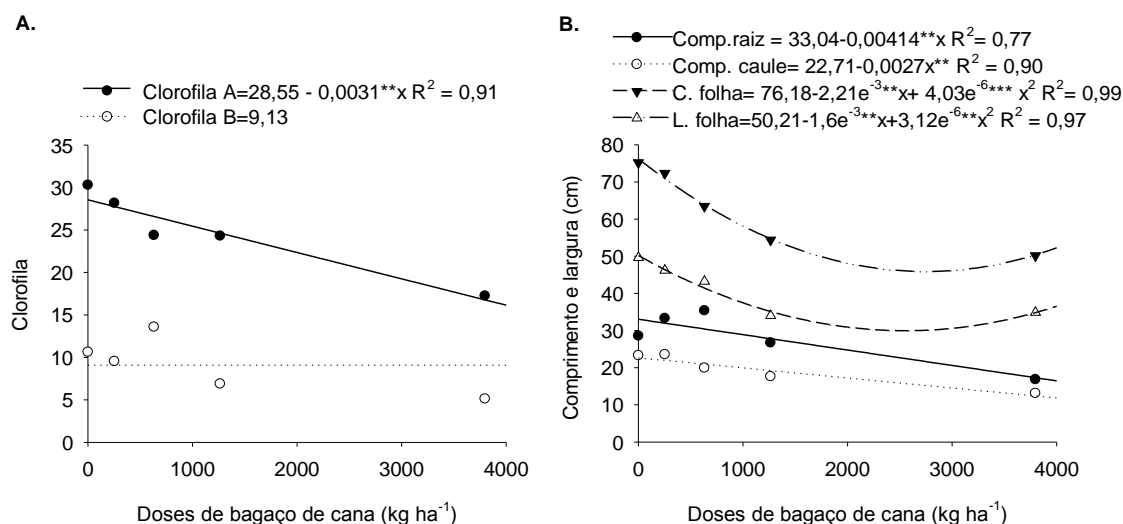


Figura 1. Teores de clorofila a (Chl a), clorofila b (chl b) (A), comprimento da raiz (B), comprimento do coleto (B), comprimento da folha (B) e largura da folha (B) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.

Para o comprimento de raiz houve comportamento linear decrescente (Figura 1 b). A dose 253, $g\ m^{-2}$, apresentou melhor resposta em relação a maior dose 3798, $g\ m^{-2}$ de bagaço de cana. Acredita-se que pelo fato de ter aumentado o volume do resíduo de cana houve uma baixa taxa de mineralização ou alta taxa da imobilização promovido pelo microrganismo contido no bokashi, por causa da alta relação C/N do resíduo, ocasionando um decréscimo na liberação de nutrientes para as mudas, não favorecendo o crescimento das plantas.

Andrade et al. (2006) relatam que cada resíduo tem um tempo diferente de degradação, assim, permanece mais ou menos tempo inserido no solo, portanto baixas frações de mineralização dos microrganismos pode ser decorrentes da alta recalcitrância do material orgânico. Para o comprimento do coleto houve comportamento quadrático decrescente com $R^2 = 0,90$ (Figura 1b). Esse resultado, mostra que o bagaço de cana em cobertura, interferiu positivo no desenvolvimento do comprimento de coleto (CC) de pimenta dedo de moça nas menores concentração do bagaço de cana.

A largura e comprimento das folhas (LF), (CF), das mudas de pimenta (Figura 1b) seguiram um comportamento quadrático decrescente nas concentrações de bagaço de cana, obtendo o mesmo valor de $R^2 = 0,90$, essas variáveis apresentaram entre as doses de bagaço de cana testado no experimento respostas que não credencia o resíduo nas maiores

concentrações. No entanto, se o resíduo permanecesse mais tempo sobre o solo esse resultado de mineralização e disponibilidade de nutrientes poderia ser outro.

Arenas et al. (2002) constataram que mudas de tomate crescidas em substratos contendo mais de 50% de pó de coco não se desenvolveram tão vigorosamente quanto aquelas desenvolvidas em turfa, mesmo quando fertilizadas duas vezes semanalmente com 50 mg/L de nitrogênio. Os autores atribuem tal fato à imobilização do nitrogênio disponível pelos microrganismos, em razão da elevada relação C/N deste resíduo. O reaproveitamento do resíduo da cana, surge como uma alternativa viável, pois esta prática traz benefícios ao produtor, com redução nos custos de produção além de apresentar adequada composição química e ao mesmo tempo evita seu acúmulo no meio ambiente (SERRANO et al., 2014).

A disponibilidade de nutrientes pela mineralização favorece o crescimento das plantas, o resíduo é decomposto pelo micro-organismo, disponibilizando nutrientes na solução do solo para as mudas, algo que não aconteceu nesse trabalho nas maiores concentrações do resíduo de cana para a altura de plantas (AP). A altura das plantas de pimenta dedo moça apresentou um valor linear decrescente, com $R^2 = 0,90$, sendo que a dose controle de bagaço de cana, foi a que melhor se sobressaiu no crescimento das mudas de pimenta (Figura 2a). Contudo, os valores alcançados para (AP), neste trabalho estão dentro da faixa de valores encontrados por Crispim et al. (2015). Onde o mesmo trabalhou com mudas de pimenta com substratos comercial com diferentes concentrações na produção de mudas.

Para as variáveis massa seca da raiz (MSR) e massa seca da parte aérea (MSPA) (Figura 2b), observaram-se decréscimos nas biomassas ao aumentar as quantidades de bagaço de cana em cobertura, caracterizado por um comportamento quadrático decrescente de desenvolvimento da cultura. Esse fato pode estar associado com a falta de nutrientes disponíveis para as mudas de pimenta, devido ao efeito priming, onde o aporte de matéria orgânica fresca pode ter levado ao aumento das taxas de degradação da matéria orgânica estável do solo (FONTAINE et al., 2007). Em geral, o bagaço de cana possui uma relação C/N alta, o que proporciona uma maior recalcitrância do resíduo e dificultando aumentos nos teores de nutrientes disponíveis na solução do solo.

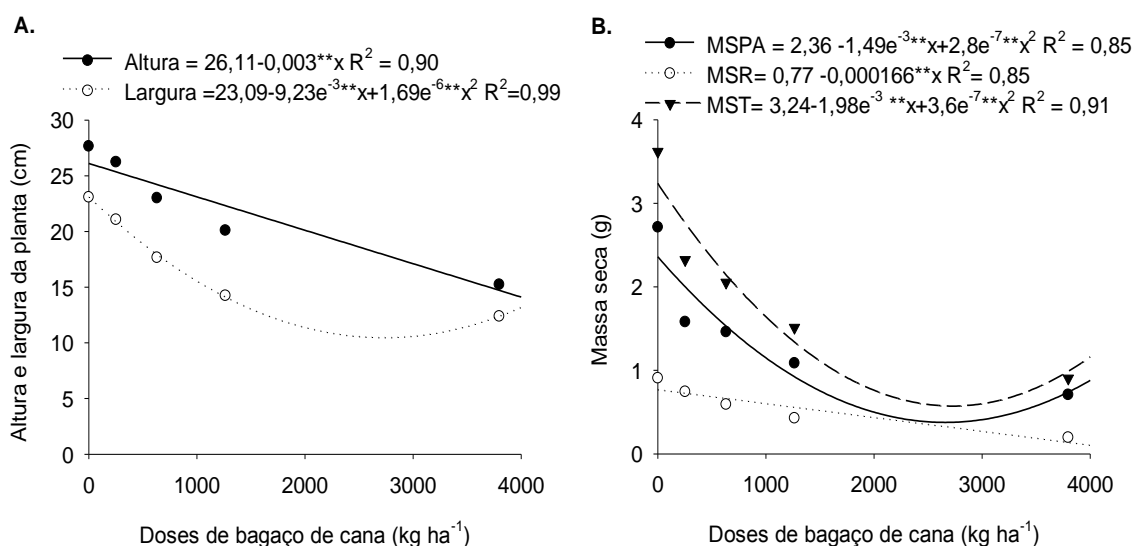


Figura 2. Altura da planta (AP) (A), largura da planta (LP) (A) MSPA (B), MSR (B), MST (B) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.

A massa seca total (MST) (Figura 2b), apresentou um comportamento linear decrescente com $R^2 = 0,91$. Essa variável constitui uma boa indicação da capacidade de resistência das mudas para as condições de campo (GOMES; PAIVA, 2004). Sendo assim, a avaliação da quantidade de matéria seca produzida, bem como a maneira como ela está distribuída nos órgãos das plantas, torna-se fundamental na avaliação da eficiência e potencialidades de crescimento ao longo do seu ciclo (ATAÍDE et al., 2010).

Para a massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR) os resultados se ajustaram às equações quadráticas decrescentes (Figura 3a). O tratamento controle respondeu positivamente para as variáveis de massa fresca. Assim podemos dizer que o bagaço de cana como cobertura prejudicou o desenvolvimento da parte aérea e da raiz apresentando alta taxa de imobilização.

O diâmetro do coleto apresentou um comportamento quadrático decrescente, com o aumento das doses de resíduo de bagaço, na mistura com dose inoculado de bokashi, observando-se tendência de diâmetro mínimo sendo significativo a 1% de probabilidade conforme Tabela 2. O baixo pH em torno de 3, do inoculante pode ter reduzido a disponibilidade dos micronutrientes para as plantas contribuindo para o não crescimento das mudas de pimenta (LEMAIRE, 1995).

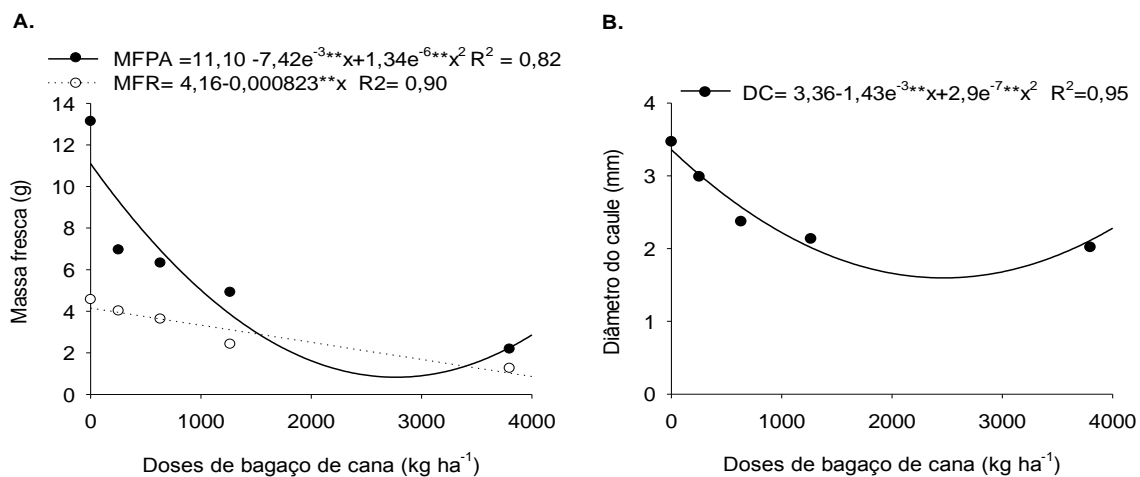


Figura 3. MFPA e MFR (A), diâmetro do coleto (B) em mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de doses de bagaço de cana e Fertbokashi.

As doses de bokashi inoculados sobre a cana em cobertura não apresentaram efeito significativo para as variáveis morfo-fisiológicas estudadas (Chl a, Chl b, DC e CC) conforme a Tabela 2) e os resultados obtidos para a interação bagaço de cana x Bokashi, foi inferior aos dos autores que trabalharam com doses de bokashi na produção de plantas (MAYER et al., 2010). Enquanto que Silva (2014). Comparando doses de bokashi em cobertura na produção de beterraba, encontrou respostas significativas para a variável DC na dose de $600\ g\ m^{-2}$. No trabalho de Oliveira et al. (2009).

Com a produção de mudas de alface, não encontrou efeito significativo na aplicação do bokashi testadas. Possivelmente, os microrganismos contidos no composto estavam fazendo a decomposição do bagaço da cana e imobilizando os nutrientes disponíveis na solução do solo, onde os mesmos precisariam de um tempo maior, agindo sobre o resíduo, para então ocorrer a disponibilidade de nutrientes na solução do solo, favorecendo assim o desenvolvimento das mudas de pimenta (SIQUEIRA et al., 2013).

As doses crescentes do Fertbokashi inoculado ao bagaço de cana para as variáveis comprimento da folha (CF), altura da planta (AP), largura da planta (LP), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) (Tabela 3), apresentaram resultados inferiores aos de Mayer et al. (2010). A não significância do fertbokashi pode estar atrelado ao seu baixo pH e alta condutividade elétrica contidas na solução líquida. Por outro lado, o material orgânico estudado nesse trabalho tem uma alta recalcitrância, apresentando em sua composição feixes de fibras, hemiceluloses e lignina, onde essa estrutura contida no resíduo oferece uma alta resistência aos microrganismos, dificultando a rápida

mineralização e decomposição do resíduo em um curto período de tempo (CHAGAS et al., 2011).

Tabela 3. Variáveis morfo-fisiológicas de mudas de pimenta dedo de moça cultivadas em solo após a aplicação de bagaço de cana em cobertura e doses de Fertbokashi.

Dose de Fertbokashi	Chl a mL m ⁻²	Chl b	DC mm	CF mm	DF mm	CC cm	AP
0	21,08	7,13	2,53	60,08	40,02	17,49	21,68
10	26,56	13,34	2,69	65,61	42,92	20,22	22,14
50	26,16	8,16	2,79	65,31	43,81	21,91	24,97
100	25,66	7,93	2,37	61,42	39,53	18,38	20,98
P-valor	0,242	0,730	0,601	0,969	0,791	0,851	0,731
¹ C.V. (%)	23	126	31	32	30	37	35

Dose de Fertbokashi	LP mm	NF -	CR cm	MFPA g	MFR g	MSPA g	MSR g	MST g
0	17,46	12,40	20,85	6,48	3,04	1,44	0,54	1,98
10	18,47	14,00	29,60	6,70	3,31	1,52	0,57	2,09
50	18,74	17,40	31,10	7,33	3,39	1,77	0,62	2,38
100	16,05	10,95	30,95	6,30	2,98	1,31	0,56	1,87
P-valor	0,757	0,387	0,140	0,975	0,768	0,939	0,841	0,929
C.V. (%)	31	80	34	96	86	90	91	88

Clorofilas a (Chl a) e b (Chl b), diâmetro do coleto (DC), comprimento do coleto (C.C), Diâmetro da folha (DF), comprimento da folha (CF), altura da planta (AP), largura da planta (LP), Número folha (NF), comprimento da raiz (CR) massa fresca da parte aérea (MFPA) massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST)

As doses de Fertbokashi não proporcionaram incrementos nas variáveis MFPA, MSPA, MFR, MSR e MST conforme a Tabela 3. A análise das médias dessas variáveis mostrou - se que as doses, do fertbokashi, obtiveram respostas negativas quanto à massa fresca e seca, quando comparados com a testemunha sem aplicação de nenhum tipo de biofertilizante (Tabela 2). Sendo que a maior dose do bokashi (100 g m⁻²) não foi superior ao controle das variáveis analisada (Tabela 3). Este resultado demonstra que o biofertilizante, atuando em um resíduo com alta relação C/N como o bagaço de cana em

um curto período de tempo, não proporciona um desenvolvimento satisfatório para as mudas de pimenta dedo de moça (CHAGAS et al., 2011).

A mineralização das doses do bagaço de cana de açúcar, pode ser utilizada como um indicador potencial de disponibilidade de nutrientes as culturas para um determinado período de tempo. Os autores Ferreira et al. (2013); Boechat et al. (2013) observaram efeitos positivos do Bokashi na mineralização de C e N, na fertilidade e na atividade microbiana do solo. Os microrganismos presentes no bokashi são os mesmos que representam uma pequena fração do total de matéria orgânica do solo, sendo responsáveis pelo processo de mineralização, disponibilizando uma quantidade considerável de nutrientes às plantas, além de apresentarem outras funções como ciclagem de nutrientes, decomposição de resíduos orgânicos, desintoxicação de substâncias tóxicas, entre outras (MOREIRA; MALAVOLTA, 2004).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bagaço de cana em cobertura influencia negativamente no crescimento inicial de mudas de pimenta cultivadas aos 45 dias após o transplantio, não sendo indicado na produção de mudas nestas condições experimentais. A aplicação de doses de Fertbokashi em resíduo com alta recalcitrância como o bagaço de cana em culturas de ciclo curto, não influencia o crescimento de mudas de dedo de moça.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; SILVA, F. A. de M.; LIMA, M. G. de; AMARAL, J. A. B. Zoneamento de aptidão climática para o algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 175-184, 2009.

ANDRADE, C. A.; OLIVEIRA, C.; CERRI, C. C. Cinética de degradação da matéria orgânica de biossólidos após aplicação no solo e relação com a composição química inicial. **Bragantia**, v. 65, p. 659-668, 2006.

ARENAS, M.; VAVRINA, C. S.; CORNELL, J. A.; HANTON, E.A.; HOCHMUTH, G. J. Coir as an alternative to peat in media for tomato transplant production. **HortScience**, v. 37, p. 309- 312, 2002.

ALBANO, F. G. MARQUES, A. S. CALVALCANTE I. H. L. Substrato alternativo para produção de mudas de mamoeiro formosa (cv. caliman). **Cientifica**, v. 42, p. 388-395, 2014.

ATAÍDE, G. M.; CASTRO, R. V. O.; SANTANA, R. C.; DIAS, B. A. S.; CORREIA, A. C. G.; MENDES, A. F. N. Efeito da densidade na bandeja sobre o crescimento de mudas de eucalipto. **Revista Trópica**, v. 4, p. 21-26, 2010.

- BOECHAT, C. L. SANTOS, J. A. G. ACCIOLY, A. M. A. Net mineralization nitrogen and soil chemical changes with application of organic wastes with 'Fermented Bokashi Compost. **Acta Scientiarum** v. 35, p. 257-264, 2013.
- CHAGAS, J. H.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SANTOS, F. M.; BOTREL, P. P.; PINTO, L. B. B. Produção da hortelã-japonesa em função da adubação orgânica no plantio e em cobertura. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 412–417, 2011.
- CRISPIM, J. G.; RÊGO, E. R.; PESSOA, A. M. S.; RÊGO, M. M. Utilização de substratos alternativos na produção de pimenteira ornamental (*Capsicum sp. L.*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 2, P. 1-11, 2015.
- CAIRO, P. A. R. OLIVEIRA, L. E. M. MESQUITA, A. C. **Análise de crescimento de plantas**. Vitória da Conquista: UESB, 2008. 70p.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, v.3, Safra 2016/17. Brasília, 2016. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_08_18_12_03_30_boletim_cana_portugues_-_2o_lev_-_16-17.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039- 1042, 2011.
- FERREIRA, S. Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 2, p.31-38, 2013.
- FONTAINE, S.; BAROT, S.; BARRÉ, P.; BDIQUI, N.; MARY, B.; RUMPEL, C. Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. **Nature**, v. 450, p. 277-280, 2007.
- GOMES, J. M. PAIVA, H. N. **Viveiros florestais (propagação sexuada)**, 2004. 116p.
- GODOY, W. I.; FARINACIO, D.; FUNGUETTO, R. F.; BORSATTI, F.; SCARIOT, A.; SOLIGO, E.; SBARDELOTTO G. produção de mudas de brócolis em diferentes substratos alternativos. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 1-6. 2008.
- LEMAIRE, F. Physical chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, v. 396, p. 273-284-1995.
- MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 186-189, 2008.
- MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 39, p. 1103-1110, 2004.

MAYER, J.; SCHEID, S.; WIDMER, F.; FLIEßBACH, A.; OBERHOLZER, H. R. How effective are ‘Effective microorganisms® (EM)’ results from a field study in temperate climate. **Applied Soil Ecology**, v. 46, p. 230–239, 2010.

OLIVEIRA, E. M.; QUEIROZ, S. B.; SILVA, V. F. Influência da matéria orgânica sobre a cultura da alface. **Revista Engenharia Ambiental, Pesquisa e Tecnologia**, v. 6, p. 285-292, 2009.

OGATA, B. H. **Caracterização das frações celulose, hemicelulose e lignina de diferentes genótipos de cana-de-açúcar e potencial de uso em biorrefinarias**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. p. 109, 2013.

POL, E.; BAKKER, R.; ZEELAND, A.; GARCIA, D. S.; PUNT, A.; EGGINK, G. Analysis of by-products formation and sugar monomerization in sugarcane bagasse pretreated at pilot plant scale: differences between autohydrolysis, alkaline and acid pretreatment. **Bioresource Technology**. v. 181, p. 114-23, 2015.

RAIJ, B. V. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

SERRANO, J.; PEÇA, J.; SILVA, J. M.; SHAHIDIAN, S. Aplicação de fertilizantes: tecnologia, eficiência energética e ambiente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, p. 270-279, 2014.

SILVA, P. N. L. **Produção de beterraba em função de doses de bokashi e torta de mamona em cobertura**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu. Botucatu – SP. 61p. 2014.

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi: adubo orgânico fermentado**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. 16p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 40).

SILVA, M. R. R.; IGNÁRIO, L. A. P.; SILVA, G.A. Desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo em função de diferentes doses fósforo reativo. **Revista de Agronegócio**, v. 6, p. 41-50, 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 918p.

UNICA, União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Relatório Final da Safra 2014/2015**. Disponível em: <www.unicadata.com.br>. Acesso em: 10 maio 2016.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solos, plantas e outros materiais**. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5)