UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

Thomás Damaceno da Silva

PRODUÇÃO DE “MUDÃO” DE TOMATE COM PROPORÇÕES DE BOKASHI

Dracena
2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CAMPUS DE DRACENA

Thomás Damaceno da Silva

PRODUÇÃO DE “MUDÃO” DE TOMATE COM PROPORÇÕES DE BOKASHI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas - UNESP, Campus Dracena, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador(a): Prof. Dr. Pâmela Gomes Nakada Freitas

Dracena
2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
UNESP – CÂMPUS DE DRACENA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título: **Produção de "mudão" de tomate salada com doses de bokashi**

Modalidade: trabalho de atividades de pesquisa

Autor: Thomás Damaceno da Silva

Orientador (a): Dr. Pâmela Gomes Nakada Freitas

Co-orientador(es):

Número de Créditos: 12

Data da aprovação e correção de acordo com as sugestões da Banca: 15/07/2022

Prof. Dr. Vagner do Nascimento	Prof. Dr. Vitor Corrêa de Mattos Barretto	Prof. Dr. Sergio Bispo Ramos

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Thomás Damaceno da Silva, nascido em 23 de fevereiro de 2000, na cidade de Jundiaí-SP. Formado como Técnico Agropecuária pela ETEC Prof. Benedito Storani, Centro Paula Souza (2017). Ingressou em 2018 no curso de Engenharia Agronômica na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas UNESP de Dracena-SP. Foi membro do grupo de estudo de Máquinas e Mecanização de Precisão (GEMMAP) agrícola no período de 2018 a 2019, em 2021, foi membro dos grupos GEPAC e NESOL, auxiliando nos projetos conduzidos por colegas e professores. Onde em 2022 se tornou mais ativo do GECANA, indo nas viagens e experimentos a campo.

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Valdir Damaceno da Silva e minha mãe Mary Ivone Santos Damaceno da Silva, exemplos de vida fundamentais para a minha vida pessoal e profissional, que me educaram e me possibilitaram mais essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por ter me guiado e me mantido no caminho certo.

Agradeço a Deus pela minha família, pois eles que sempre me apoiaram não só financeiramente, mas também me deram o apoio emocional. Agradeço aos meus pais e meus avós por me ensinarem o valor da vida e me instruírem nos momentos mais difíceis, em especial meu avô Otalino, que está vendo o fim desta jornada ao lado de Deus. Agradeço aos meus irmãos por sempre me apoiarem mesmo estando longe, e serem exemplo de pessoas. Agradeço não só minha família de sangue, mas também aos meus irmãos da igreja e da vida que Deus me proporcionou, onde mesmo longe durante tanto tempo, sempre que volto me recebem com grande fervor.

Agradeço aos moradores da República “Não Somos Rep”, que é composta pelos meus irmãos de graduação, Leoncio (Flavio) e o Futuro (Vinicius), obrigado por todo o apoio, ajuda, risadas e memórias. Agradeço pela paciência, ajuda em momentos difíceis e também pela amizade dos agregados da republica, ao Marcelo (Beiço), Emanuel (Tiu Fiu), Samuel (Panceta), Matheus (Butico), ao Fernando (Fernandão). Obrigado por tudo, levarei todos comigo para toda a vida.

Agradeço ao corpo docente da UNESP/FCAT de Dracena, em especial minha orientadora a Prof. Dra. Pâmela Nakada. Também agradeço por todo o conhecimento e orientação que me deram durante toda a minha graduação, mas agradeço também a todo o corpo de funcionários da FCAT, sempre zelando e cuidando de todos os setores do campus, proporcionando sempre o melhor ambiente possível para os alunos.

Agradeço também a todos os alunos e integrantes da VI turma de agronomia da UNESP Dracena (o auge da FCAT). Obrigado por toda a ajuda, pelos momentos inesquecíveis, por fazerem parte dessa etapa tão importante e por me ajudarem na minha evolução durante a graduação.

Muito obrigado a todas as pessoas com as quais me envolvi durante essa etapa da minha vida! Levarei todos comigo no meu coração e serei eternamente grato. Obrigado a Deus, a todos da UNESP e da grande “cidade milagre” Dracena!!

“Enquanto eles não se conscientizarem, não serão rebeldes autênticos e, enquanto não se rebelarem, não têm como se conscientizar” (ORWELL, 1984).

RESUMO

Com uma alta produção e devido sua importância, a cultura do tomate se torna cada vez mais alvo de novas tecnologias de produção visando a melhoria fisiológica, alta produtividade e garantia de segurança para os consumidores. Nesse sentido, a agricultura orgânica vem gerando novas tecnologias de produção. Dado como exemplo a produção do tomate com a técnica do “mudão” que proporciona diversos benefícios ao produtor. Portanto, por ser uma tecnologia nova, há poucos estudos a respeito de substratos e nutrição nesse ramo tecnológico de sistema orgânico de produção. O referido trabalho teve como objetivo avaliar a produção de “mudão” de tomate salada com doses de bokashi. A espécie vegetal estudada foi o tomate salada. Os tratamentos consistiram nas proporções de bokashi (0; 5; 10; 15; 20 e 25%, v/v) preparadas localmente e posteriormente foi coletada uma amostra e enviado para análise para quantificação de matéria orgânica, macro, micronutrientes e pH. O “mudão” foi cultivado em vasos de 400 mL e foi realizado a poda do tipo “belga” (que foram conduzidas com duas hastes laterais) e foram avaliadas quando formou o primeiro cacho floral. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com quatro repetições. As características a serem avaliadas foram: altura do “mudão”; diâmetro do colo; massa fresca e seca de parte aérea e raiz. Os as médias dos dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey e quando houve diferença significativa as médias foram submetidas a análise de regressão a 5% de probabilidade. O bokashi pode sim favorecer a produção de “mudão” de tomate, fornecendo a ele os nutrientes durante seu desenvolvimento. Porém, as dosagens utilizadas, podem ter sido muito baixas, necessitando de um novo estudo com proporções maiores, ou até mesmo com um período de condução menor.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; adubação orgânica; microrganismos eficientes.

ABSTRACT

With a high production and due to its importance, the tomato crop becomes increasingly the target of new production technologies aiming at physiological improvement, high productivity and ensuring safety to consumers. In this sense, organic agriculture has been generating new production technologies. Given as an example the production of tomato with the “great seedling” technique that provides several benefits to the producer. Therefore, due to being a new technology, there are few studies about substrates and nutrition in this technological branch of organic production system. This work aims to evaluate the production of tomato salad " great seedling " with doses of bokashi. The plant species to be studied will be the salad tomato. The treatments will consist of doses of bokashi (0; 5; 10; 15; 20 and 25%, v/v) prepared locally and later a sample will be collected and sent for analysis for quantification of organic matter, macro, micronutrients and pH. The “great seedling” will be grown in 400 mL pots and the “Belgian” type pruning will be carried out (which will be conducted with two lateral stems that will be emitted from this point) and will be evaluated when the first floral cluster forms. The experimental design will be completely randomized with five replications. The characteristics to be evaluated will be: height of the “great seedling”; neck diameter; fresh and dry mass of shoots and roots. As for the substrate, the electrical conductivity capacity (EC) will be determined. The data will be submitted to analysis of variance and when there is a significant difference, the means will be submitted to regression analysis at 5% probability. Bokashi can positively favor the production of tomato seedlings, provinding it with nutrients during its development. However, the doses used may have been very low, requiring a new study with higher doses, or even with a shoter period of conduction.

Keywords: Solanum lycopersicum; organic nutrition; efficient microorganisms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - 1ª Etapa do composto Bokashi.....6
Figura 2 - Teste de umidade do composto..... 6
Figura 3 - Composto após 15 dias.....7
Figura 4 - Composto após 15 dias.....7
Figura 5 - Revirada do composto..... 7
Figura 6 - Composto com 30 dias.....7
Figura 7 - Etapa líquida..... 7
Figura 8 - 3ª etapa do composto 8
Figura 9 - vasos de 400ml.....9
Figura 10 - distribuição dos vasos.....9
Figura 11 - substrato Biomix 9
Figura 12 - distribuição dos tratamentos.....9
Figura 13 - pegamento das mudas 9
Figura 14 - poda das mudas.....10
Figura 15 - poda após da 3ª folha.....10
Figura 16 - poda das repetições..... 10
Figura 17 - Calda viçosa.....11
Figura 18 - Comparação de tratamentos 11
Figura 19 - Tratamento 6..... 12
Figura 20 - altura do broto 12
Figura 21 - altura da parte aérea 12
Figura 22 - Medição da Massa Fresca da Parte Aérea 12
Figura 23 - Medição da Massa Fresca da Raiz..... 12
Figura 24 - Analises do DC, CPA, 1CB, 2CB.....14
Figura 25 - analise nutricional do bokashi 15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - teste Tukey a 5% 13

SUMÁRIO

2 OBJETIVOS 2

2.1 Objetivos Específicos 2

2.2 Objetivo Geral 2

3 REVISÃO DE LITERATURA 3

3.1 A Cultura do Tomate 3

3.1.1 Substrato 3

3.1.2 Bokashi 4

3.1.3 Mudão de tomate 5

4 MATERIAL E MÉTODOS 6

4.1 Preparação inicial do Bokashi 6

4.1.2 Revolvimento do composto inicial 7

4.2 Fermentação Líquida 7

4.2.1 Fermentação Sólida 8

4.3 Montagem 9

4.3.1 Poda da quarta Folha 10

4.3.2 Aplicação de Calda Viçosa 10

4.3.3 Aplicação de Calda Bordalesa 11

4.4 Avaliações 12

6 CONCLUSÃO 15

REFERÊNCIAS 16

1 INTRODUÇÃO

O tomate é um alimento saudável, rico em nutrientes e com baixo teor calórico, está presente na mesa de muitas famílias, com grande adaptabilidade e um grande leque de variabilidades de cultivares, podendo ser produzido em praticamente todas as regiões do mundo. Sendo capaz de ser consumido em diversas formas e formatos, desde ‘’in natura’’ em uma salada, a cozido, em molho, seco ou até processado na indústria. O tomate é um dos principais ingredientes utilizados quando se trata do consumo de saladas ou uma alimentação mais saudável.

Responsável por ser a principal renda de diversas áreas de agricultura familiar, o tomate vem cada vez mais se popularizando no meio agrícola, e a cada ano se tem desenvolvido técnicas e tecnologias de produção e manejo do tomateiro. Atualmente é mais comum o plantio ser feito por meio de mudas e em vaso nas estufas, o que acaba gerando um manejo mais fácil do tomateiro, como o controle de pragas e doenças. Além disso, os produtores de pequenas propriedades sempre estão visando não só aumentar sua produtividade ou qualidade, mas também em busca de agregar valor ao seu produto, já que as vezes o custo de produção do tomate não é barato, sendo que hoje um dos métodos mais comum para agregar valor ao produto, é a produção de alimentos orgânicos.

Os produtos orgânicos vêm cada vez mais ganhando espaço no mercado, ainda mais para os consumidores que buscam um alimento mais saudável e nutritivo, que não afeta negativamente o meio ambiente, tornando-se então não só uma boa alternativa para o consumidor, mas também para o produtor. Na produção de alimento orgânico, não se tem somente a adubação, mas também o controle de pragas, daninhas e até de doenças por métodos naturais, porém como é muito difícil este tipo de manejo natural, é necessário desenvolver-se novas técnicas de cultivo e manejo orgânico como, por exemplo, a utilização do bokashi.

Bokashi é um adubo orgânico de produção e confecção relativamente fácil, que é basicamente uma mistura de material vegetal e animal, onde os chamados microrganismos eficientes agem na fermentação e mineralização dos nutrientes dessa mistura, proporcionando um adubo rico em nutrientes, que é

gradativamente liberado no solo para planta, fornecendo não só macronutrientes, mas também os micronutrientes por um período mais prolongado.

Sabe-se que, o método usual de produção e transplantio de mudas, mesmo em área de cultivo protegido, gera uma certa demora no pegamento da muda, podendo danificar a raiz ou a parte aérea se não tiver o devido cuidado, possibilitando a entrada de microrganismos maléficos para a planta, gerando até mesmo, em alguns casos a perda desta, necessitando de um novo transplantio. Neste sentido, tem-se desenvolvido o método do “mudão” do tomate, onde consiste em colocar a muda em um recipiente um pouco maior em vez de direto para a área ou o vaso, que no caso foi utilizado um vasinho de 400ml, para então deixar a planta se desenvolvendo por mais 60 dias nesse “vasinho”, fazendo com que se tenha um maior crescimento vegetativo e radicular, tornando a uma muda mais vigorosa e resistente ao transplantio. E como o objetivo é a produção de alimento orgânico, se utilizou o substrato misturado com diferentes proporções de bokashi, para auxiliar esta segunda etapa de desenvolvimento da muda.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Específicos

Avaliar as amostras e analisar estatisticamente as características e aspectos desenvolvidos necessários para alcançar um “mudão” mais adequado, sendo eles;

- Massa fresca das plantas
- Massa seca das plantas
- Altura da parte aérea
- Comprimento da radicular das plantas
- Diâmetro do colo
- Desenvolvimento dos brotos

2.2 Objetivo Geral

Analisar e identificar o melhor crescimento e desenvolvimento, tanto da parte aérea como da parte radicular do “mudão” de tomate salada, de acordo com a proporção de bokashi.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Cultura do Tomate

O tomate, é um fruto que é mundialmente comercializado e consumido, sendo da família Solanaceae, que é a mesma de diversas culturas produzidas por agricultura familiar, como batatas, pimentões, berinjelas e até o tabaco. Sendo um alimento muito saudável, com baixo teor calórico e rico em licopeno, poderoso antioxidante, que ajuda a proteger o organismo contra radicais livres e, até mesmo, o câncer. Além disso podendo ser consumido de diversos jeitos como em saladas (*in natura*), molho, seco, suco e até na parte industrial, sendo processado como massa, purê, molho de tomate, e outras variedades de enlatados (PACIEVITCH, 2011). Seu caule tem uma textura herbácea a semi-herbácea, ramificado, rasteiro ou trepador, flexível e recoberto por numerosos tricomas simples e glandulares, seu comprimento pode variar de 1,2 até 2,5 metros em média (PATRO, 2013).

Sua origem pode ser considerada incerta, pois pode ser originária de lugares diferentes, podendo ter sido cultivado inicialmente no México, mas se diz também que é originária do norte do Chile até a Colômbia. Então foi levado para a Europa, se adaptando muito bem ao clima, como os países da Espanha e Itália, e atualmente é cultivado por todo o mundo (PACIEVITCH, 2011). Na perspectiva mundial, alguns dos países que mais se destacam é a China, Índia e USA, que no ano de 2016 só a China produziu em uma área de 1.003.992 ha, com uma produção de 56,20 t ha^{-1}, onde somado com todos os outros países produtores de tomate, totalizou uma produção mundial de mais de 177 milhões de toneladas, numa área total de 48 milhões de hectares. Já em nível de Brasil, a produção de tomate se deve muito à agricultura familiar, tornando-se uma importante renda para esses produtores, onde os principais estados produtores são Goiás, São Paulo e Minas Gerais, que detém mais da metade da área e produção nacional. Inclusive, no Brasil se tem uma área de cerca de 63.980 ha, com uma produção em média de 65,14 t ha^{-1} (RUBIN *et al.,*2019).

3.1.1 Substrato

Segundo Campos (2019), o substrato é o nome dado a um meio físico que irá substituir a terra dando a sustentação às raízes e, portanto, a planta em si. Ele serve para que a planta se desenvolva, absorva nutrientes, e possibilite um

melhor e mais fácil crescimento das raízes. Muitas vezes é utilizado somente um tipo de material, mas podendo ter também substratos que contém uma mistura de outros materiais, como minerais e materiais orgânicos.

O substrato é utilizado para a produção de mudas e materiais propagativos na olericultura atualmente, justamente por ser um material com boa drenagem e absorção de água. As características principais para um substrato de qualidade são seu baixo custo, e disponibilidade no mercado, tendo que ter essa acessibilidade ainda mais por conta de ser muito utilizado na olericultura e agricultura familiar. Outras características importantes são o teor de nutrientes, o pH e uma capacidade adequada de troca de cátions, precisando assim de um material estéril com ausência de patógenos, com uma boa aeração e agregação para o desenvolvimento das raízes e retenção de água. Tais características estão diretamente relacionadas com a textura e qualidade dos materiais compostos na formulação do substrato (JORGE *et al.*, 2020).

Um dos substratos comerciais bem utilizado na agricultura orgânica é o Biomix®, produzido a partir de processo de compostagem, feito a partir de fermentação, que gera naturalmente um calor intenso, acima de 70°C, que assim elimina todos os microrganismos maléficos, consequentemente inibindo e neutralizando as sementes de plantas daninhas. Como qualquer substrato de qualidade o Biomix® tem as características necessárias, como pH ideal, boa retenção e condutividade elétrica, e não menos importante, sua disponibilidade e acessibilidade no mercado. O substrato normalmente vem incrementado com fertilizantes, no entanto ao final da produção das mudas, eles são completamente exauridos, no caso da produção orgânica e uma opção que lhe proporciona uma disponibilização ao longo do tempo, é o bokashi.

3.1.2 Bokashi

Para o produtor que vem procurando não só agregar valor ao seu produto com um alimento orgânico, mas também que visa nutrir sua planta com adubo que agregue e não afete o meio ambiente, o bokashi é uma excelente opção a se seguir para esses fins, além de ser um composto orgânico rico em nutrientes. De acordo com Ferreira (2013), uma de suas melhores características é a liberação gradual de N mineral no solo, que acarreta na diminuição dos riscos de eventuais perdas. Uma outra característica favorável é que além de promover

um aumento do número de folhas, mostra um efeito positivo em relação à altura da planta, característica essa de extrema importância para a qualidade de mudas (HAFLE *et al.*, 2009).

3.1.3 Mudão de tomate

O cultivo em substrato é efetivo para proteger a cultura do tomate de patógenos do solo. Apesar de elevar o custo de produção por conta do substrato e exigir melhor nível tecnológico, ainda assim essa técnica tem sido utilizada por diversos produtores em vários países (FONTES *et al*., 2004). Em adição ao substrato utilizado, o bokashi é um ótimo biofertilizante para qualquer cultura, inclusive a do tomate.

Em relação a propagação do tomate, normalmente era utilizado e feito a produção de mudas em bandeja, que então é transplantado direto para o campo, onde essa forma é utilizada tanto na agricultura convencional quanto na orgânica, sendo realizada como forma de obter maior produtividade no período de crescimento das plantas. Com isso se tem uma fácil produção de mudas e com um custo relativamente baixo. Para os produtores de grandes áreas e os que possuem uma plantação orgânica, o sistema de mudas é essencial (CAMPOS, 2016).

Mesmo com certa facilidade na produção de mudas convencionais, ainda se tem perdas ou problemas nesse sistema e tendo isso em vista, o sistema de mudão visa contornar esses problemas de adaptabilidade da muda. O mudão tem por finalidade fazer com que se tenha, dentro do seu ciclo de produção, um melhor aproveitamento do espaço na casa de vegetação, onde normalmente a muda estaria se desenvolvendo por trinta dias no canteiro, ela está crescendo em um recipiente maior, fazendo uma muda com mais dias e com um porte de enraizamento maior. Ter uma planta mais desenvolvida na hora do transplantio faz com que em situações adversas, como falta de água, alguns patógenos ou praga, a muda consiga se adaptar e sobreviver a eles, além de que há precocidade na produção, produzindo o mesmo, porém em menor tempo, consequentemente gerando uma otimização da irrigação, no uso de fertilizantes já que a planta passaria menos tempo no campo/área, gerando até uma melhor capacidade operacional com essa precocidade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido durante o período do dia 08/12/2021 a 9/5/2022, em cultivo protegido na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Campus de Dracena, FACT/UNESP, situada nas coordenadas de 51°52’ de longitude Oeste de Greenwich e 21°29’ de Latitude Sul e 420m de altitude.

4.1 Preparação inicial do Bokashi

Foi inicialmente preparada a primeira etapa do bokashi no dia 08/12/2021, com o preparo do inóculo (Figura 1) que iria atuar como um fermento para a etapa final.

Para isso, utilizou-se:

- 2kg de serapilheira (coletadas na área de preservação permanente da UNESP/FCAT);
- 2kg de farelo de trigo;
- 500g de açúcar mascavo;
- Aproximadamente 5L de água.

Figura 1 *- 1ª Etapa do composto Bokashi*

Figura 2 *- Teste de umidade do composto*

Foi homogeneizado e deixado umedecido até 50% de água, como na Figura 2 (para se ter a ideia do ponto de umidade adequado, pegou-se uma porção do composto com a mão apertando-o, não escorrendo água entre os dedos, além de não estar esfarelado). Foi colocado em um recipiente e então deixado fermentar por 15 dias.

4.1.2 Revolvimento do composto inicial

A revirada deste composto inicial aconteceu depois de 15 dias da proliferação dos microrganismos eficientes (EM) como pode ser visto nas Figuras 3 e 4, para promover a homogeneização correta do bokashi (Figura 5).

Figura 3 *- Composto após 15 dias*

Figura 4 *- Composto após 15 dias*

Figura 5 *- Revirada do composto*

4.2 Fermentação Líquida

Após mais 15 dias (Figura 6), totalizando 30 dias do início do composto, foi feito a segunda etapa da produção do bokashi no dia 08/01/2022, esta que é denominada como fermentação líquida (Figura 7), onde para cada 1kg da primeira etapa foi acrescentado:

- 1kg de farelo de trigo;
- 1kg de melaço;
- 1L de leite pasteurizado.

Figura 6 *- Composto com 30 dias*

Figura 7 *- Etapa líquida*

Sendo assim, foi utilizado 4,5kg de farelo de trigo, 4,5 kg de melaço e 4,5L de leite. Então foi homogeneizado e deixado fermentando.

4.2.1 Fermentação Sólida

A terceira etapa, a de fermentação sólida (Figura 8), foi realizada no período do dia 23/02/2022, onde se tem o aumento do volume do composto e foram utilizados os seguintes materiais:

- 40kg de terra virgem;
- 12kg de torta de mamona;
- 32kg de esterco de galinha curtido;
- 8kg de fosfato natural;
- 6kg de farelo de trigo;
- 1kg de cinza;
- 200g de açúcar mascavo;
- 200g de amido;
- 1L do fermento líquido (2° etapa).

Para preparar tudo e homogeneizar o composto por completo, foi utilizada uma betoneira, adicionando os ingredientes ainda secos e acrescentando por último o fermento, o amido e o melaço em 1L de água e juntar na mistura seca. Ainda com a betoneira misturando, vai se adicionando água, até atingir 50% de umidade. Em seguida o composto foi deixado em uma casa de vegetação e coberto com um saco de estopa (Figura 8). No dia seguinte foi verificada a temperatura, para que não atingisse 65°C, necessitando o revolvimento do composto Bokashi, além deste revolvimento proporcionar uma melhor homogeneização. Com a temperatura do composto estabilizada, foi deixado “descansando” e completado a fermentação.

Figura 8 *- 3ª etapa do composto*

4.3 Montagem

Após essa fermentação, o composto já finalizado, estava pronto para ser utilizado. Foi realizado a montagem do experimento no dia 09/03/2022, onde foi utilizada muda de tomate salada, pronta para o transplantio.

A realização do experimento se deu a partir da montagem de 96 vasos de 400 mL organizados em 6 tratamentos com proporções diferentes de bokashi (0%, 5%,10%, 15%, 20% e 25%) com o delineamento inteiramente casualizado, e quatro repetições, com quatro plantas por repetição.

Figura 9 *– vasos de 400ml*

Figura 10 *– distribuição dos vasos*

Figura 11 *- substrato Biomix®*

Figura 12 - *distribuição dos tratamentos*

Figura 13 *- pegamento das mudas*

4.3.1 Poda da quarta Folha

Com o surgimento da quarta folha do tomate, se realizou a poda desta, para tirar a dominância apical da planta (Figura 14), forçando a planta fazer o brotamento na segunda e terceira folha. Em conjunto com a poda teve-se a retirada do 3° Broto (Figura 15 e 16).

Figura 14 *- poda das mudas*

Figura 15 *- poda após da 3ª folha*

Figura 16 *- poda das repetições*

4.3.2 Aplicação de Calda Viçosa

Mesmo com a utilização de bokashi, a muda pode não ter todos os micronutrientes necessários por todo o período de crescimento. Além disso, por conta da poda, a planta pode ficar suscetível a bactérias, fungos e pragas, então foi feita a aplicação de 500ml de calda viçosa nas mudas.

A calda viçosa foi feita de acordo com os seguintes passos e ingredientes para 20L de água;

- 100g de sulfato de cobre; (2,5g)
- 100g de cal virgem; (2,5g)
- 160g de sulfato de magnésio; (4g)
- 40g de sulfato de zinco; (1g)
- 20g de ácido bórico. (0,5g)

Figura 17 - *Calda viçosa*

Figura 18 - *Comparação de tratamentos*

No caso da calda viçosa (figura 17), foi necessário somente está primeira e única aplicação (14/4/22), mas para continuar a proteger e nutrir a planta por aplicação foliar, foi então aplicada a calda bordalesa.

4.3.3 Aplicação de Calda Bordalesa

A calda bordalesa é mais simples que a viçosa e pode ser aplicada mais vezes, tendo também a propriedade de proteção na planta. A calda bordalesa foi feita com os seguintes ingredientes:

- 600g sulfato de cobre (3g para 500ml de água)
- 300g cal virgem (1,5g para 500ml de água)

Vale ressaltar que essa dosagem completa é feita na proporção para 100L de água. Realizou-se então 2 aplicações da calda bordalesa, a primeira depois de 7 dias da aplicação (500ml) da calda viçosa (21/04/22) e a terceira (500ml) com um intervalo de 15 dias (05/05/22)

Foi conduzido durante 60 dias as mudas de tomate salada, onde foi feita rega todos os dias e nos dias com temperatura mais elevada foi feita de 2 a 3 rega.

4.4 Avaliações

Com 60 dias após o transplantio (09/05/22), foram feitas as biometrias, sendo elas: diâmetro do colo; altura da última folha (Figura 20); comprimento do primeiro e segundo broto (Figura 21); comprimento da raiz; peso da matéria fresca da parte aérea/raiz (Figuras 22 e 23) e peso da matéria seca da parte aérea/raiz (após deixar 72h em estufa de ar forçado a 60°C). As médias foram submetidas a análise de Tukey e quando houve diferença significativa, ás médias foram submetidas a análise de regressão.

Figura 19 *- Tratamento 6*

Figura 20 - *altura do broto*

Figura 21 *- altura da parte aérea*

Figura 22 - *Medição da Massa Fresca da Parte Aérea*

Figura 23 *- Medição da Massa Fresca da Raiz*

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Comprimento de raiz (CR), massa fresca de parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de “mudão” de tomate salada produzidos em função da proporção de bokashi em relação ao substrato (v/v). UNESP/ FCAT, 2022.

Tabela 1 - teste Tukey a 5%

Bokashi	CR	MFPA	MFR	MSPA	MSR
(%)	(cm)	(g)	(g)	(mg)	(mg)
0	22,6 a[1]	7,1 a	4,2 a	1571 a	515 a
5	20,2 a	9,2 a	5,1 a	1933 a	601 a
10	18,9 a	8,2 a	4,5 a	1800 a	570 a
15	24,3 a	8,3 a	4,4 a	1753 a	526 a
20	22,5 a	8,6 a	3,8 a	1791 a	496 a
25	18,9 a	8,2 a	4,3 a	1750 a	506 a
Média	21,2	8,5	4,4	1766	536

[1]Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A tabela 1 apresenta, as características analisadas, como comprimento da raiz (CR), teor de matéria fresca da parte aérea e da raiz (MFPA, MFR) e o teor de matéria seca da parte aérea e raiz (MSPA, MSR), que mesmo com diferentes proporções do adubo bokashi, não se teve diferença significativa. De acordo com Santos *et al.* (2001) a resposta não significativa em relação as doses do adubo, podem ser por conta da cultivar, onde os níveis nutricionais do adubo e substrato podem ter sido limitantes para o desenvolvimento da planta para essas características.

Porém, Pinto *et al.* (2003) mencionam também que com o desponte da gema apical pode-se atrasar o ciclo de produção da planta, mas também podendo contribuir com a melhora da qualidade das plantas.

Outro ponto importante, que pode ter causado esses resultados entre as proporções nessas características, é que o aumento da área foliar, não reflete ao aumento de material seco (BERNARDI *et al*., 2000). Em relação a parte radicular da planta, seu desenvolvimento pode ter sido limitado por conta do tamanho do vaso utilizado.

Na Figura 24, verifica-se que em relação as análises do diâmetro do colo, e os comprimentos da parte aérea, do 1º broto e do 2º broto, teve-se uma diferença significativa. Onde ocorreu um ajuste de regressão linear, que conforme o aumento da dose de bokashi, houve resposta positiva dessas características. Lucas (2015) menciona que, mesmo com um espaço mais limitado para o crescimento e desenvolvimento das raízes do tomate em vaso, se tem uma melhor qualidade dos frutos.

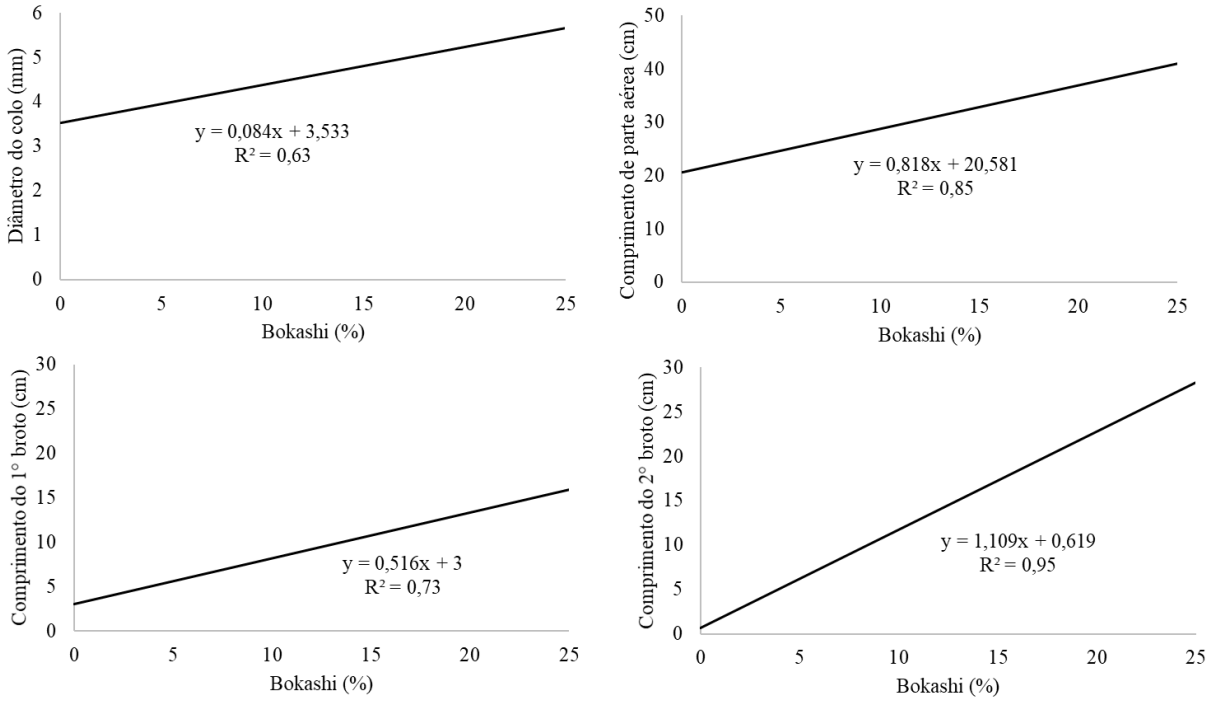

Figura 24 - *Analises do DC, CPA, 1CB, 2CB.*

Figura 24. Diâmetro do colo (DC), altura da parte aérea (CPA), altura do 1° broto (1CB) e altura do 2° broto (2CB) de “mudão” de tomate salada produzidos em função das proporções de bokashi em relação ao substrato (v/v). UNESP/ FCAT, 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Laboratório de Fertilidade do Solo

Solicitante: Pâmela Gomes Nakada Freitas
Endereço: Unesp-Campus de Dracena, Bairro: Bairro das Antas
Município: Dracena / SP
CEP: 17900000
Telefone: Solicitado em: 23/06/2022

Propriedade: Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena
Proprietário: Unesp - Campus de Dracena
Endereço: Rod. Com. João Ribeiro de Barros, Km-651,
Município: Dracena / SP
CEP: 17900000 Bairro: Zona Rural

Página: 1 de 1

Resultados Analíticos

Interpretações dos Teores: - Alto - Médio - Baixo

Amostra: Am-1

P - resina	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V	Ca/CTC	Mg/CTC	m
Fósforo mg/dm3	Mat. Org. g/dm3	pH CaCl2	Potássio mmolc/dm3	Cálcio mmolc/dm3	Magnésio mmolc/dm3	Ac.Potencial mmolc/dm3	Alumínio mmolc/dm3	Soma Bases mmolc/dm3	Cap.Troca Cat. mmolc/dm3	Sat. Bases %	Ca na CTC %	Mg na CTC %	Sat. Alumínio %
2800	78	6.7	47.6	724	155	22	0	926.6	948.6	98	76	16	0

Figura 25 - *analise nutricional do bokashi*

O bokashi pode influenciar diretamente a altura da parte aérea, com isso, gerando a resposta positiva com o aumento das proporções, porém por conta da liberação gradual de N (nitrogênio) do bokashi, isso pode ter acarretado uma limitação na produção da cultura (FERREIRA, DE SOUZA, GOMES, 2013).

Segundo Cerrato (2007) do ponto de vista nutricional, o fertilizante não consegue suprir a necessidade de N da planta, que dependendo da razão C:N do bokashi, em alguns casos pode ocorrer a imobilização do N disponível que estava no solo, ou no caso o substrato.

6 CONCLUSÃO

De acordo com os dados avaliados, não se pode afirmar que o bokashi teve uma resposta definitiva no desenvolvimento do mudão, porém percebe-se que teve um crescimento linear a cerca de alguns aspectos, como o diâmetro do colo, altura da parte aérea, altura do primeiro broto e altura do segundo broto.

Esta diferença de resultados pode ter sido causada por alguns fatores, como, as proporções utilizadas nos tratamentos terem sido baixas, o tamanho do vaso ter sido limitante para o desenvolvimento da parte radicular como também o tempo de condução do mudão.

REFERÊNCIAS

.

BERNARDI, Alberto Carlos de Campos *et al*. **DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CITROS CULTIVADAS EM VASO EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO NPK1**. 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sa/a/TnH4Q9gN4tzrLYCLrr3FRxt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 9 jul. 2022.

CAMPOS, Thiago. **A tecnologia do Mudão pode Revolucionar a Produção de Muda**. 2016. Disponível em: https://thiagoorganico.com/muda-agricultura-organica/. Acesso em: 06 jul. 2022.

CAMPOS, Thiago. **Afina, o que é substrato**. 2019. Disponível em: https://thiagoorganico.com/o-que-e-substrato/. Acesso em: 06 jul. 2022.

CERRATO, M. E.; LEBLANC, H. A.; KAMEKO, C. Potencial de mineralización de nitrógeno de Bokashi, compost y lombricompost producidos en la Universidad Earth. **Tierra Tropical**, v. 3, n. 2, p. 183-197, 2007.

FERREIRA, Sindynara. **Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi**. 2013. Disponível em: https://agrogeoambiental.ifsuldeminas.edu.br/index.php/Agrogeoambiental/article/view/487/489. Acesso em: 9 jul. 2022.

FERREIRA, Sindynara; DE SOUZA, Roviloson José; GOMES, Luiz Antônio Augusto. Produtividade de brócolis de verão com diferentes doses de bokashi. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 2, 2013.

FONTES, Paulo Cezar R. *et al*. **Produção e qualidade do tomate produzido em substrato, no campo em ambiente protegido**. 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hb/a/J444p85Z3YWH6RtQ3YpYs8H/?format=pdf. Acesso em: 06 jul. 2022

HAFLE, Oscar Mariano *et al*. **PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO UTILIZANDO BOKASHI E LITHOTHAMNIUM1**. 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbf/a/ds4SnGF5CRC4ZMxT6vzmRyb/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 10 jul. 2022.

JORGE, Marçal Henrique Amici *et al*. **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hotaliças**. 2020. Documento 180, Embrapa Hortaliças. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1125796/1/DOC-180-18-set-2020.pdf. Acesso em: 6 jul. 2022.

LUCAS, Marlon. **CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO DE TOMATE EM DIFERENTES RECIPIENTES**. 2015. 26 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenheiro Agrônomo, Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná., Ufpr, Palotina – Pr, 2015.

PACIEVITCH, Thais. **Tomate**. 2011. Disponível em: https://www.infoescola.com/frutas/tomate/. Acesso em: 6 jul. 2022.

PATRO, Raquel. **Tomate - Solanum lycopersicum**. 2013. Disponível em: https://www.jardineiro.net/plantas/tomate-solanum-lycopersicum.html. Acesso em: 6 jul. 2022.

PINTO, A Christina Rossini *et al*. **Efeitos de tamanho de vaso e sistemas de conduçãono desenvolvimento e qualidade de cultivares de zinia**. 2003. Disponível em: https://ornamentalhorticulture.emnuvens.com.br/rbho/article/view/167/26. Acesso em: 9 jul. 2022.

RUBIN, et al. **Tomate: Análise dos Indicadoresda Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense**. 21. ed. Santa Cararita: Companhia Nacional de Abastecimento, 2019. 22 p.

SANTOS, Paulo Renato Z. *et al*. **Cultivar e adubação NPK na produção de tomate salada.** 2001. 5 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia,, Embrapa Clima Temperado, Ufpel, Pelotas-Rs, 2001. Cap. 1.