



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

SORAYA FREITAS SILVA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO SUBMETIDA A DIFERENTES
SUBSTRATOS**

Araguatins - TO

2016

SORAYA FREITAS SILVA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO SUBMETIDA A DIFERENTES
SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO/*Campus* Araguatins, como exigência à obtenção do título de Bacharel em Agronomia. Orientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva.

Araguatins - TO

2016

SORAYA FREITAS SILVA

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO SUBMETIDA A DIFERENTES
SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia, pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO/*Campus* Araguatins, sob a orientação do Professor Dr. Samuel de Deus da Silva.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA AVALIADORA

Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva – Professor Orientador
IFTO – *Campus* Araguatins

Prof. Dr. Raimundo Laerton de Lima Leite
IFTO – *Campus* Araguatins

Prof.^a Dr^a Roberta de Freitas Souza
IFTO – *Campus* Araguatins

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, sobretudo, ao meu filho Júlio César, por ter vindo ao mundo e me mostrado que posso ser muito mais forte mediante a existência dele.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder a graça e permissão para a realização deste trabalho.

A minha mãe (Raimunda), que me deu não somente a vida, mas principalmente uma sólida formação, dedicação, presteza e principalmente por nunca ter deixado de acreditar em mim.

Aos meus irmãos, Cintya, Shyrlene, Rodrigo e Manoel, pela amizade incondicional, carinho e zelo para comigo. Amo muito vocês!

A meu esposo (Leandro), pelo carinho, paciência, incentivo e apoio em todas as etapas dessa minha conquista.

A meu orientador Prof. Samuel de Deus da Silva, pelos conhecimentos transmitidos, pela oportunidade oferecida, orientação, dedicação, compreensão, paciência, oportunidade de crescimento e principalmente pela confiança em minha capacidade e pela incomensurável qualidade profissional.

E principalmente ao melhor de mim meu amor Júlio César, essa conquista é nossa filho.

A todos os professores que contribuíram para meu desenvolvimento profissional.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para essa realização deste trabalho, o meu MUITO OBRIGADA.

“O que faz andar o barco não é a vela enfunada, mas o vento que não se vê...”

(Platão)

RESUMO

A olericultura insere-se no cenário agrícola como uma atividade agroeconômica, ciência aplicada, recreação educativa, ou como fonte de alimento relevante para a nutrição humana, caracterizada pela utilização reduzida da área física de ocupação, de forma altamente intensiva em seus mais variados aspectos. Dentro dessa cadeia de produção, um fator de extrema importância é a produção de mudas de qualidade que ainda gera dúvidas quanto ao substrato e a maneira mais eficiente de utilização destes isoladamente ou mesmo no uso combinado. O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes substratos regionais em proporções distintas na produção de mudas de tomate híbrido Santa Cruz Kada em comparação com uma testemunha. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados (DBC), com seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais, constituídas por bandejas de isopor com 56 células cada. Os tratamentos foram constituídos por combinações de substrato, sendo: T1: substrato comercial (composição: Fibra, pó de Coco, casca de pinus, vermiculita, casca de arroz e nutrientes); T2: 50% (PB), 25% (A) e 25% (CF); T3: 25% (SC), 25% (PB) e 50% (A); T4: 30% (SC), 40% (CF) e 30% (PB); T5: 40% (CF) e 60% (A); T6: 20% (SC), 40% (A) e 30% (CF), sendo que os substratos resultaram da combinação de proporções volumétricas de areia (A), Cama de frango (CF), “Paú Babaçu” (PB) e substrato comercial (SC). O experimento foi instalado no mês de abril de 2016. As avaliações foram realizadas 30 dias após a semeadura e as variáveis analisadas foram: altura da muda, diâmetro do caule, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea e raízes e taxa de germinação. Os dados foram submetidos à análise de variância e posterior comparação entre as médias, por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. A utilização de combinações de diferentes substratos com proporções específicas é uma alternativa viável para a produção de mudas. O tratamento 4 (30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB), proporcionou melhor desenvolvimento inicial nas plântulas de tomate.

Palavras-chave: substrato, tomate, produtividade, olericultura.

ABSTRACT

The olericultura is inserted in the agricultural scenario as an agroeconomic activity, applied science, educational recreation, or as a food source relevant to human nutrition, characterized by the reduced use of the physical area of occupation, in a highly intensive way in its most varied aspects. Within this production chain, a factor of extreme importance is the production of quality seedlings that still generate doubts as to the substrate and the most efficient way of using them alone or even in the combined use. The objective of this experiment was to evaluate the effect of different regional substrates in different proportions on the production of Santa Cruz Kada hybrid tomatoes in comparison to one control. A randomized complete block design (DBC) was used, with six treatments and four replications, totaling 24 experimental plots, consisting of styrofoam trays with 56 cells each. The treatments were composed of substrate combinations, being: T1: commercial substrate (composition: Fiber, Coco powder, pinus bark, vermiculite, rice husk and nutrients); T2: 50% (PB), 25% (A) and 25% (CF); T3: 40% (CF) and 30% (PB), T4: 40% (CF) and 60% (CF) (A), T5: 20% (SC), 40% (A) and 30% (CF), the substrates resulting from the combination of volumetric proportions of sand (A), Chicken Bed (CF), "Paú Babaçu (PB) and commercial substrate (SC). The experiment was carried out in April 2016. The evaluations were performed 30 days after sowing and the variables analyzed were: seed height, stem diameter, leaf number, fresh and dry mass of shoot and roots and rate of Germination. The data were submitted to analysis of variance and later comparison between means, using the Tukey test at 5% of probability. The use of combinations of different substrates with specific proportions is a viable alternative for the production of seedlings. Treatment 4 (30% commercial substrate (SC) + 40% chicken litter (CF) + 30% crushed and sieved "Pau-Babaçu" provided better initial development in tomato seedlings.

Keywords: Substrate, tomato, productivity, olericulture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	Mapa de localização do município de Araguatins – TO.....	21
FIGURA 2	Área do Experimento.....	22
FIGURA 3	Semeadura nas bandejas.....	23
FIGURA 4	Médias da altura da planta (AP) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS).....	27
FIGURA 5	Médias do diâmetro da espiga (DE) e diâmetro do sabugo (DS) de plantas de milho híbrido AG-1051, submetidos a correção do solo.....	28
FIGURA 6	Médias do número de folhas (NF) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS).....	29
FIGURA 7	Médias da massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS).....	30
FIGURA 8	Médias da massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS).....	31
FIGURA 9	Médias da taxa de germinação mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS).....	32

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 A horticultura no cenário do agronegócio nacional.....	14
3.2 Importância da escolha do substrato na produção de mudas de qualidade.....	16
3.3 Considerações sobre a cultura do tomate.....	18
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Descrição da área experimental.....	20
4.2 Delineamento experimental e descrição dos tratamentos.....	20
4.3 Instalação e Condução do experimento.....	22
4.4 Variáveis avaliadas.....	23
4.5 Análise dos Dados.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A olericultura é uma das atividades agrícolas que mais se adequa as necessidades e limitações de produção em pequenas propriedades, por apresentar boa rentabilidade e concentrar uma elevada demanda de mão-de-obra, que em sua maioria é ocupada pela própria família. No entanto, com a globalização da economia e aumento populacional, a produção de hortaliças tem exigido uma maior tecnificação, tornando-se uma atividade de cunho mais empresarial e segmentada, capaz de proporcionar a oferta dos alimentos vitais em demanda satisfatória as exigências do mercado, considerando a quantidade, qualidade e a segurança do produto para o consumidor (DINIZ et al., 2006).

A produção nacional de hortaliças possui relevante destaque no cenário do agronegócio, sendo este um dos segmentos de maior expansão agrícola com cultivo em todas as regiões do País. Estimativas recentes mostram que a safra brasileira de hortaliças supera 19 milhões de toneladas, com 32 espécies cultivadas, gerando mais de 7 milhões de empregos e movimentando cerca de 24 milhões de reais (CLEMENTE e MELO, 2015).

Um fator determinante na olericultura em todo processo produtivo é a produção de mudas. Uma muda de boa qualidade, quando levada ao campo, terá melhores condições de sobreviver e se desenvolver. Assim, deve-se ter certos cuidados com o manejo do viveiro, como adubação, irrigação e utilização de substratos adequados que garantam a nutrição das mudas durante o período de viveiro (RESENDE e VIDAL, 2007).

A considerável importância existente na etapa de produção de mudas nos sistemas produtivos dos cultivos hortícolas, está baseada no grau de desenvolvimento empresarial, influenciando diretamente no desempenho nutricional e produtivo das plantas (STRINGUETA et al., 1997). A qualidade na produção de mudas é determinada por diversos fatores e a composição dos substratos está entre os mais importantes, pois a germinação, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA et al., 2000).

Substratos para a produção de mudas olerícolas vêm sendo estudados intensivamente, de forma a proporcionar melhores condições de desenvolvimento e

formação de mudas de qualidade (SILVA JÚNIOR, 1991). As características consideradas ideais para a composição de um bom substrato está relacionado a capacidade de proporcionar retenção de água e nutrientes suficientes para a germinação, permitindo a emergência das plântulas com elevado desenvolvimento inicial e livres de organismos saprófitos (DINIZ et al., 2006).

Aproximadamente 85% de todas as mudas de tomate, pimentão, berinjela e alface são produzidas no sistema de semeadura em bandejas, usando substratos comerciais ou elaborados pelo próprio produtor a partir de compostagem de resíduos orgânicos (DINIZ et al., 2006). Atualmente muitos substratos, em diferentes proporções são utilizados para a produção de mudas, contudo, ainda existem dúvidas e lacunas relacionadas a forma mais eficiente tanto na utilização isolada de cada um deles quanto no uso combinado. Diante deste contexto, o objetivo do estudo foi de avaliar o efeito de diferentes substratos em proporções distintas no desenvolvimento inicial do tomateiro.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de diferentes substratos no desenvolvimento inicial do tomateiro com o intuito de recomendar a maneira mais eficiente de utilização de substratos na produção de mudas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir qual substrato ou combinação deles é mais recomendado para a produção de mudas de tomateiro;
- Comparar à resposta da plântula aos diferentes substratos e proporções utilizadas;
- Contribuir para a produção eficiente de mudas de tomateiro para transplante.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A HORTICULTURA NO CENÁRIO DO AGRONEGÓCIO NACIONAL

A olericultura pode ser classificada como uma atividade agroeconômica, ciência aplicada, recreação educativa, ou como fonte de alimento relevante para a nutrição humana. Vista como uma atividade de viabilidade econômica a olericultura é caracterizada pela utilização reduzida da área física de ocupação, de forma altamente intensiva em seus mais variados aspectos, em contraste com atividades extensivas, como a produção de grãos (FILGUEIRA, 2013).

A cadeia de produção de hortaliças no Brasil tem sofrido inúmeras alterações, possibilitando avanços tecnológicos e estruturais no setor de produção, melhorando a sua competitividade e qualidade do produto (MELO e VILELA, 2007). Uma nova abordagem que integra os conhecimentos científicos aos populares para a compreensão, avaliação e implementação de sistemas agrícolas, com vistas a sustentabilidade tem surgido neste novo cenário de produção (SAMINÉZ et al., 2008).

A produção nacional de hortaliças possui relevante destaque no cenário do agronegócio, sendo este um dos segmentos de maior expansão agrícola com cultivo em todas as regiões do País. Estimativas recentes mostram que a safra brasileira de hortaliças supera 19 milhões de toneladas, com 32 espécies cultivadas, gera mais de 7 milhões de empregos e movimenta mais de 24 milhões de reais (CLEMENTE e MELO, 2015).

O setor está se profissionalizando e nas últimas três décadas a produção e a produtividade praticamente dobraram. A área destinada aos cultivos olerícolas aproxima-se de 800 mil hectares, devido principalmente ao crescimento do consumo, que na última década cresceu expressivamente e tem se consolidado. Um importante indicador para confirmação desses dados são os consumidores que constantemente absorvem mais produtos e se tornam mais exigentes (CEASAMINAS, 2010).

Nos países em desenvolvimento o consumo diário de fruta e hortaliças é apenas de 20% a 50% do recomendado pela FAO e a Organização Mundial da Saúde (OMS) (FAO, 2012). Contudo, esse consumo tem aumentado não só pelo crescente aumento da população, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar

do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção. Por outro lado, o consumidor de hortaliças tem se tornado mais exigente, havendo necessidade de produzi-la em quantidade e qualidade, bem como manter o seu fornecimento durante todo o ano (MORAIS, 2007).

Para seguir em concordância as demandas atuais a tecnificação do setor tem sido recorrente, sendo o aumento do potencial produtivo da horticultura brasileira atribuído à evolução em diversos índices de produção e a adequação de condições e aspectos, sobretudo agrônômico, dos cultivos comerciais. Estas, no entanto, ainda não correspondem às expectativas: em nível interno, o consumo fica aquém das necessidades; e no plano externo, há déficit entre entradas e saídas de produtos (CARVALHO, 2006).

Os resultados contribuem para a inserção de novas tecnologias na cadeia produtiva de olerícolas, estimulando o comércio de um maior leque de produtos que, para o produtor, se torna interessante no sentido de diversificar a produção na propriedade e reduzir seus riscos (MELO e VILELA, 2007). Dessa forma, o principal desafio enfrentado atualmente na horticultura, é a busca gradual no crescimento da cadeia de produção e o mérito do setor diante da real importância que assume na socioeconômica nacional (AMARO et al., 2007).

Contudo a produção de oleráceas é uma atividade que exige um acompanhamento mais intensificado, com tratamentos culturais diários, devido ao curto ciclo de produção das culturas em que qualquer deficiência nutricional ou hídrica, competição prolongada com plantas daninhas ou ausência de um controle fitossanitário eficiente pode caracterizar-se como crucial para determinação da produtividade (FILGUEIRA, 2013).

3.2 IMPORTÂNCIA DA ESCOLHA DO SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE QUALIDADE

A propagação vegetativa é a produção de mudas de novas plantas a partir de sementes ou partes vegetais. As sementes germinam e dão origem às plântulas, e as partes vegetativas, possuem capacidade de se reconstruir, ou seja, enraízam e emitem novos brotos, tornando-se indivíduos independentes. É fundamental que o material propagativo utilizado seja de qualidade, pois trata-se das características genéticas do plantel, que deve assegurar alta porcentagem de emergência e pegamento (JORGE e COSTA, 2015).

Dentre as diversas fases do cultivo, a produção de mudas caracteriza-se como uma das mais importantes e fundamental, pois nesta etapa são formados em uma área ou superfície de terreno específica, as plântulas as quais são devidamente manejadas e protegidas desde a germinação até que atinjam idade e tamanho suficientes para serem transplantadas ao local definitivo, resistindo às condições adversas do local de crescimento e apresentando um bom desenvolvimento (WENDLING et al., 2002).

A considerável importância existente na etapa de produção de mudas nos sistemas produtivos dos cultivos hortícolas, é determinada pela influência direta no desempenho nutricional e produtivo das plantas, e por estar baseada no grau de desenvolvimento empresarial (STRINGUETA et al., 1997). A produção de mudas de alta qualidade torna-se estratégica para a melhoria na agricultura, possibilitando aumento da competitividade de produção vegetal, permitindo o investimento na inserção de novos mercados para a comercialização, através da exportação (DINIZ et al., 2006).

Atualmente dois sistemas de produção de mudas são mais usuais: a semeadura direta e a utilização de bandejas. Na semeadura direta, os cuidados com a qualidade da semente devem ser mais intensos, pois o sistema propicia maior exposição às condições climáticas, podendo favorecer a disseminação de patógenos e ocorrência de doenças e pragas (HABER e CLEMENTE, 2015). Não obstante, no sistema de produção de mudas em bandejas o agricultor reduz esses riscos e alcança algumas outras vantagens, como a obtenção de um produto final de melhor qualidade e antecipação da colheita (DINIZ et al., 2006).

A qualidade na produção de mudas é determinada por diversos fatores e a composição dos substratos está entre os mais importantes, pois a germinação das sementes, a iniciação radicular e o enraizamento estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA et al., 2000). As características desejáveis na composição de um substrato ideal, inclui alta porosidade, retenção de umidade, densidade e disponibilidade de nutrientes para a planta (SANTOS et al., 2015).

O substrato deve garantir por meio de sua fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicular, estabelecer na fase líquida o suprimento de água e nutrientes essenciais, e na fase gasosa o suprimento de oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo. Deve ainda estar isento de elementos minerais ou qualquer outra substância em concentração fitotóxica, assim como de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (COSTA et al., 2011).

As mudanças tecnológicas introduzidas recentemente no setor possuem como finalidade o aumento da produtividade e a redução de custos, produzindo mudas de qualidade em grande escala. Para isso se faz necessário a utilização de meios eficientes de semeadura capazes de fornecer as exigências nutricionais das culturas (CAMPANHARO et al., 2006).

A utilização de componentes orgânicos para a produção de mudas com o objetivo de melhorar os atributos físicos, químicos e biológicos dos substratos é comum na maioria dos viveiros comerciais (CALDEIRA et al., 2012). O uso desses resíduos orgânicos na composição dos substratos significa uma alternativa para a reciclagem de resíduos agroindustriais, bem como para obtenção de misturas ideais que sirvam de suporte para o desenvolvimento das plantas (PRAGANA, 1998).

A produção hortícola depende da utilização de substratos, sendo limitada pelo seu alto custo. Atualmente diversos materiais podem ser utilizados na composição dos substratos, como o composto com casca de pinus semidecomposta (CALDEIRA et al., 2012), pó de coco (LACERDA et al., 2006), combinação de areia, solo e substrato comercial (SMIDERLE, 2001).

Contudo, as formulações dos substratos geralmente possuem déficit nutricional de elementos considerados essenciais para o pleno crescimento da planta, sendo necessário a realização de adubação mineral complementar para que a muda

se desenvolva de maneira satisfatória (SILVEIRA et al., 2002). Devido a isso, o estudo detalhado da melhor combinação de materiais para compor um substrato, a fim de promover maior crescimento inicial de mudas com qualidade e de forma rápida, é fundamental para aumentar a eficiência de produção na fase de viveiro

3.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CULTURA DO TOMATE

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) é uma espécie cultivada, cosmopolita que produz frutos do tipo “cereja”. O seu centro de origem é limitado ao norte pelo Equador, ao sul pelo norte do Chile, a oeste pelo oceano Pacífico e a leste pela Cordilheira dos Andes. Os primeiros cultivos foram registrados no México, sendo posteriormente introduzido na Europa, através da Espanha. Acredita-se que o tomate descende de uma espécie andina, silvestre, chamada de tomate cereja (*L. esculentum* var. *cerasiforma*) (FILGUEIRA, 2013).

Pertencente à ordem Tubiflorae, família Solanaceae e ao gênero *Solanum*. É uma planta herbácea de caule flexível e incapaz de suportar o peso dos frutos mantendo-se na forma vertical. O ciclo biológico varia de 4 a 7 meses sendo de 1 a 3 de colheita. As folhas, pecioladas, são compostas por número ímpar de folíolos, são hermafroditas e agrupam-se em cachos ao longo das abundantes ramificações laterais (FILGUEIRA, 2013).

A qualidade dos frutos é sensivelmente afetada pela temperatura, sendo um fator determinante na caracterização da sua coloração. Apesar da alta capacidade produtiva, a cultura é altamente exigente quanto à fertilidade de solo, sendo recomendado a utilização de solos de textura média e com elevados índices de nutrientes, ou adequadamente adubado e corrigido, com faixas de pH entre 5,5 a 6,5 (LEAL, 2006).

O tomate tem destaque especial, tanto do ponto de vista econômico quanto social, pelo volume de produção, comercialização e geração de empregos (BARROS et al., 2014; GUERRA et al. 2014). Considerado uma das principais hortaliças consumidas no Brasil, tanto na forma fresca quanto processada, sendo assim a hortaliça de maior importância econômica (SANTOS et al., 2015).

No Brasil, a área plantada em 2015 foi de 56,8 mil hectares, a produção neste mesmo ano foi de 3.686,816 milhões de toneladas, com produtividade de 64,8 toneladas por hectare (IBGE, 2016). A introdução de híbridos mais produtivos nos cultivos foi um dos fatores que mais contribuiu para o Brasil aumentar a produção e produtividade nos últimos anos (CARVALHO e PAGLIUCA, 2007). Contudo, a introdução destes híbridos comerciais, atribuiu maiores custos no processo de produção, principalmente pelo alto valor agregado na semente, tornando o produtor dependente do mercado de insumos, especialmente sementes, substratos e adubos (NADAI et al., 2015).

A facilidade em propagar o tomateiro por meio de sementes fez com que a propagação vegetativa fosse pouco explorada e pesquisada (SOUZA e GENTIL, 2013). E atualmente a produção de mudas de tomate, para plantação comercial no Brasil, é feita principalmente usando-se sementes. Logo, a escolha de substratos que sejam capazes de fornecer os macro e micronutrientes em quantidades adequadas é de extrema relevância (DIAS et al., 2011).

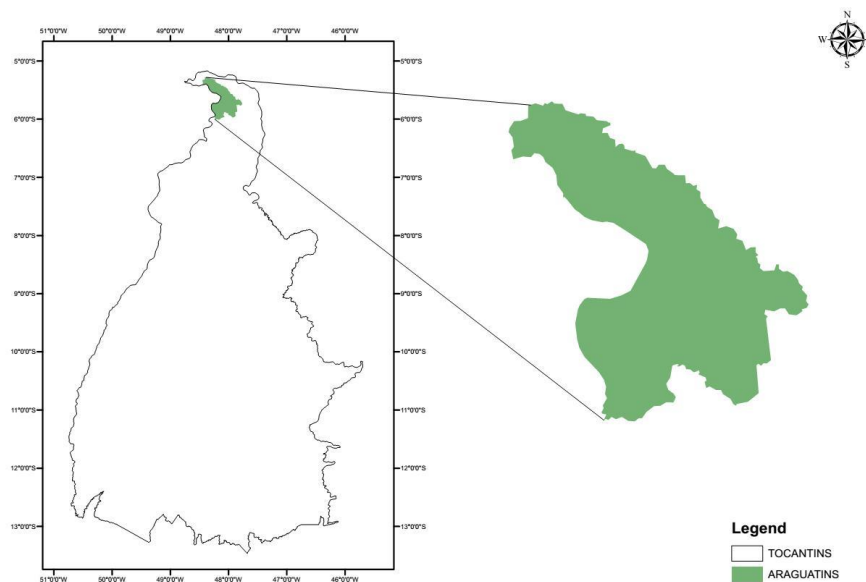
A seleção dos substratos deve considerar a facilidade da sua aquisição e transporte, a ausência de patógenos, o pH, a textura e a sua estrutura (SILVA et al., 2011). Dessa forma, a determinação dos tipos de substratos ou combinação deles na proporção ideal é de fundamental importância para escolha adequada baseando-se na eficiência da técnica e otimização do custo/benefício.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O trabalho foi realizado em condições de ambiente protegido na estufa coberta por plástico e telada nas laterais do setor de Horticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), localizado no município de Araguatins – TO, apresentando as coordenadas geográficas de aproximadamente 05° 39' 04,64" S e 48° 04' 29,24" W e 103m de altitude a 612 km da capital Palmas (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização do município de Araguatins – TO.



Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O clima característico da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw, ou seja, clima tropical com estação seca de Inverno. A localização apresenta precipitação média anual de 1.500 mm, temperatura média de 28,5°C e altitude de 103m (INMET, 2016).

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E DESCRIÇÃO DOS TRATAMENTOS

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), constituído de seis tratamentos e quatro repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Cada unidade experimental foi representada por uma bandeja de

isopor com 56 células, e volume da célula de 12,5 mL e 5 cm de altura. Os tratamentos foram devidamente identificados e distribuídos aleatoriamente na área experimental, seguindo o princípio da casualização (Figura 2).

FIGURA 2: Área do experimento.



Fonte: Arquivo Pessoal (2016).

Os tratamentos testados foram determinados a partir da seleção dos principais substratos utilizados na produção de mudas para a espécie, combinando diferentes proporções volumétricas, como descritos a seguir:

- T1:** 100% de substrato comercial apresentando em sua composição fibra, pó de coco, casca de pinus, vermiculita, casca de arroz e nutrientes (SC);
- T2:** 50% de “Paú Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF);
- T3:** 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Paú Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A);
- T4:** 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Paú Babaçu” triturado e peneirado (PB);
- T5:** 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A);
- T6:** 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF).

Em Laboratório determinou-se as diferentes proporções de substratos que compõem os tratamentos, utilizou-se um béquer graduado para determinação dos volumes dos substratos, sendo posteriormente homogeneizados.

4.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado a partir do mês de abril de 2016, em estufa protegida (plástico). Na coleta dos dados, foi considerado como parcela útil apenas as células centrais das bandejas, desprezando as plantas das extremidades (bordadura), sendo estas consideradas somente em relação a velocidade de germinação.

A sementeira foi realizada de forma manual, no dia primeiro de abril de 2016, sendo depositadas 3 sementes por célula na profundidade 0,5 cm e cobertas com substrato (Figura 3). Foi realizado o desbaste dez dias após a germinação, deixando apenas uma planta por célula.

FIGURA 3: Semeadura nas bandejas.



Fonte: Arquivo Pessoal (2016).

Utilizou-se a cultivar de tomate grupo Santa Cruz Kada Gigante, caracterizado pelo hábito de crescimento indeterminado, ampla adaptação climática,

rusticidade e sabor acentuado, tolerante a podridão apical e rachadura, produz frutos de peso variado entre 120 a 140g com a finalidade industrial e mercado fresco (CLEMENTE, 2016).

Foi utilizado um sistema de irrigação na área experimental, sendo o sistema de microaspersão, com periodicidade de três vezes ao dia durante 5 minutos.

O controle de plantas daninhas para a redução de perdas por competitividade, principalmente aos primeiros dias após a germinação, foi realizado de forma manual.

4.4 VARIÁVEIS AVALIADAS

As análises foram realizadas aos 30 dias após a semeadura, em nove plantas na área útil de cada parcela experimental, totalizando 216 plantas analisadas. A análise desses componentes foram realizadas baseando-se na metodologia descrita por Oliveira et al. (2012), a seguir:

a) Altura da planta: com o auxílio de uma régua graduada, considerando a distância da base da planta até o seu ápice, o resultado foi expresso em (cm);

b) Diâmetro do caule: utilizando um paquímetro digital da marca Caliper, mediu-se o diâmetro da planta na altura de 5 cm a partir da base, o resultado foi expresso em (mm);

c) Número de folhas: contagem do número de folhas.

d) Massa fresca da parte aérea (MFPA): a planta foi cortada com o auxílio de uma tesoura, separando-se a parte aérea em pedaços de aproximadamente 2 cm. Procedeu-se a pesagem dessas partes em balança analítica de precisão de 0,0001g.

e) Massa fresca do sistema radicular (MFSR): o sistema radicular das plantas também separado e cortado com auxílio de tesoura em tamanhos suficientes para proceder a pesagem, que foi realizada em balança analítica de precisão de 0,0001g.

f) Massa seca da parte aérea (MSPA): após a pesagem da massa fresca, foi realizada a pré-secagem da fração verde a partir da secagem em estufa com circulação de ar a 65°C (amostra seca ao ar – ASA) até peso constante. A pesagem foi realizada em balança analítica de precisão de 0,0001g.

g) Massa seca do sistema radicular (MSSR): para determinação da massa seca, procedeu-se a pré-secagem da fração verde do sistema radicular a partir da secagem em estufa com circulação de ar a 60°C (amostra seca ao ar – ASA) até peso constante. A pesagem foi realizada em balança analítica de precisão de 0,0001g.

h) Taxa de Germinação: contabilizou-se o número de plantas germinadas nas parcelas experimentais, considerando todas as plântulas germinadas nas respectivas parcelas.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

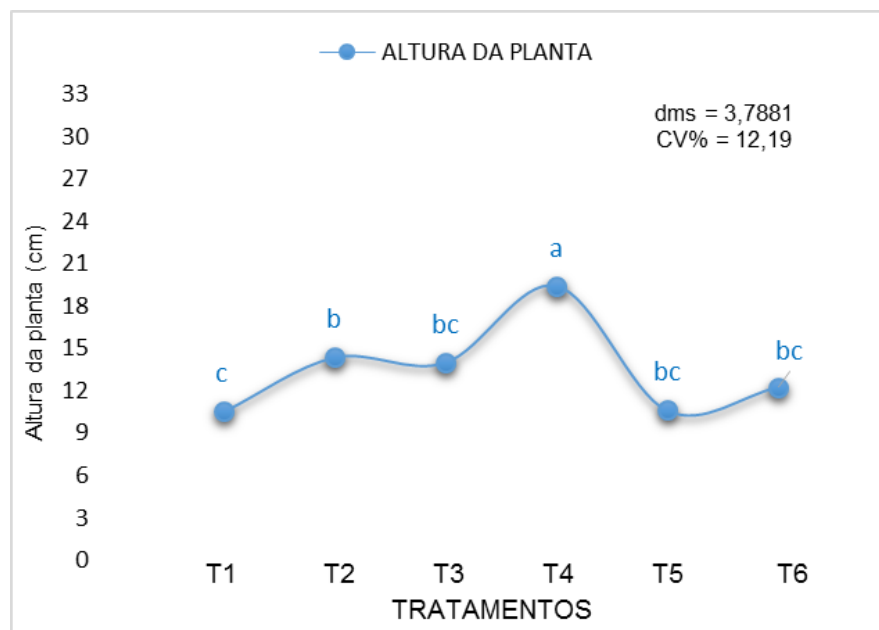
Os dados coletados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Os testes estatísticos foram realizados com o auxílio do programa ASSISTAT e os gráficos elaborados no Microsoft Excel (versão 2013).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em função dos diferentes substratos em suas respectivas proporções testadas foram significativas ao teste F, apresentando diferença significativa em todas as variáveis avaliadas exceto o número de folhas e a taxa de germinação. A altura das plântulas aos 30 dias após a semeadura (DAS) (Figura 4), diferiram-se em função dos tratamentos utilizados na sua produção, respondendo assim de forma significativa aos tipos de substratos e proporções avaliadas.

O tratamento que combinou o uso do substrato comercial, a cama de frango e o composto com “Pau-Babaçu” triturado e peneirado, nas proporções de 30%, 40% e 30%, respectivamente (T4), apresentou resultados superiores quando comparados aos demais tratamentos utilizados, com 19,44 cm de altura (Figura 4).

FIGURA 4: Médias da altura da planta de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.

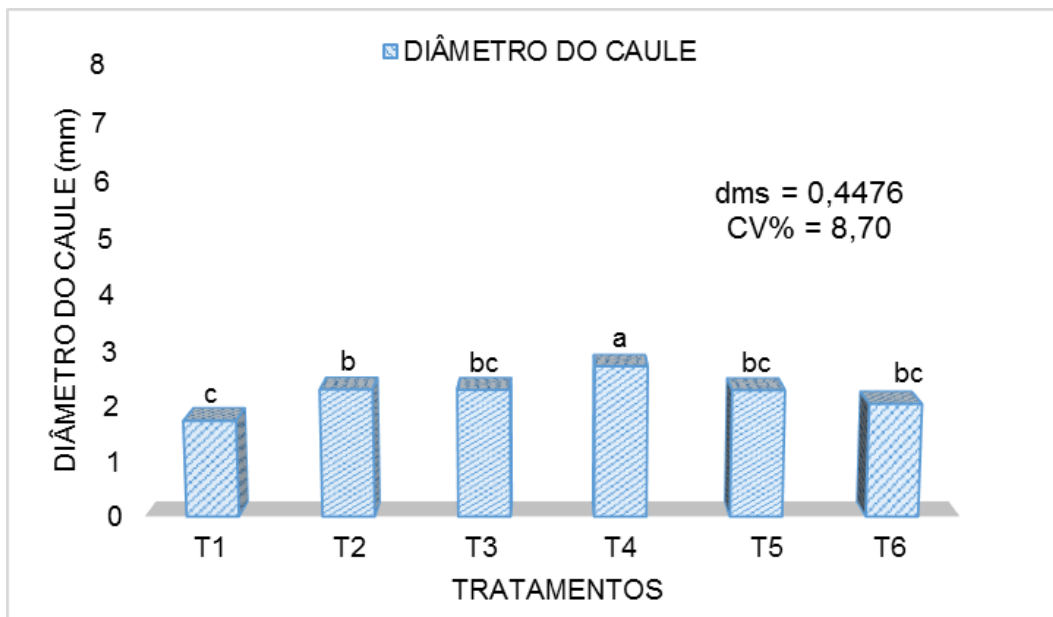


(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. dms= diferença mínima significativa.

Silva Júnior et al. (2014) avaliando diferentes substratos na produção de mudas de tomateiro cv. Caline IPA 6 verificaram diferença significativa na altura das mudas em função dos substratos utilizados. Em outros trabalhos, como os desenvolvidos por Liz et al. (2003) e Medeiros et al. (2013), a eficiência da utilização de materiais orgânicos no aumento da estatura de plantas de tomateiro também foi comprovada.

É possível inferir que as plantas produzidas na combinação de substratos do tratamento 4 (30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB), possivelmente terão maior índice de sobrevivência após a realização do transplântio por apresentarem média de diâmetro superiores (2,7302 mm) as plantas dos demais tratamentos (Figura 5).

FIGURA 5: Médias do diâmetro do caule (DC) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.



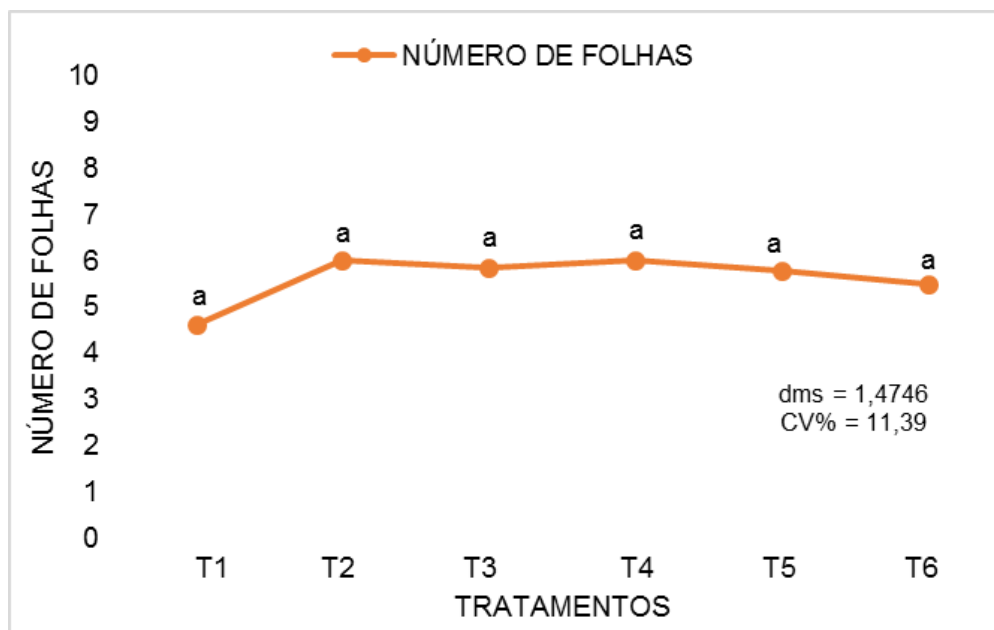
(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. dms= diferença mínima significativa.

Trabalhos realizados por Silva et al. (2012) e Freitas et al. (2013), em que avaliaram o desenvolvimento de mudas de tomate cv. Santa clara e alface cv. Elba, respectivamente, sob diferentes proporções de substratos formulados com compostos orgânicos naturais, afirmam em comparação ao uso de substratos comerciais, é possível obter maiores valores de diâmetro do caule com o uso de materiais orgânicos.

O diâmetro do caule é considerado um bom indicador da qualidade da muda para a sobrevivência e crescimento após o transplante para o local definitivo pois além de atuar como suporte das folhas, partes florais e frutos, serve também como órgão de reserva de fotoassimilados para a planta em condições de alta demanda por nutrientes (SILVA et al., 2012).

Na fase inicial do desenvolvimento das plântulas, não foi observado diferença significativa em relação ao número de folhas do tomate (Figura 6). Resultados opostos foram apresentados por Medeiros et al. (2013), que comparou um substrato orgânico e um comercial (Plantmax®) na produção de mudas de tomate cereja cv. Samambaia, verificaram que o uso de compostos orgânicos na formulação dos substratos promoveu uma maior emissão de folhas das plântulas em relação ao substrato comercial.

FIGURA 6: Médias do número de folhas (NF) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.



(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. dms= diferença mínima significativa.

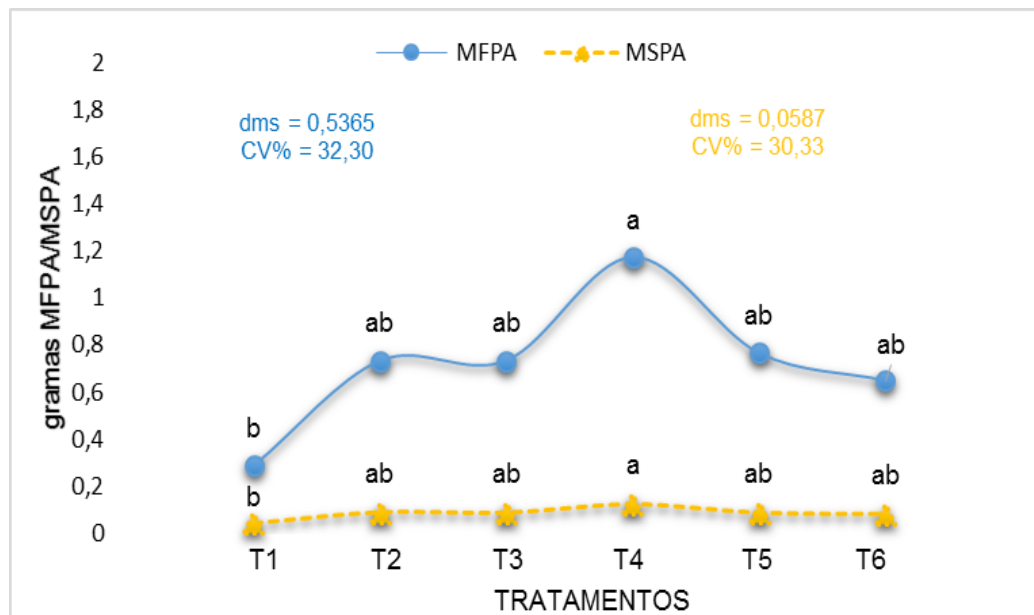
A fotossíntese é um processo vital para o desenvolvimento da planta, sendo o acúmulo de fotoassimilados iniciado na segunda semana após a emergência, período em que as reservas da semente estão se exaurindo (WEIDLICH et al., 2010).

O saldo de fotoassimilados pode ser representado pelo acúmulo de massa da planta. Neste trabalho, os quantitativos referentes a massa acumulada, tiveram um

desempenho semelhante aos obtidos para no diâmetro do colmo, pois com o desenvolvimento a planta tende a aumentar a absorção de carboidratos, refletindo em uma expansão horizontal mais acentuada (KERBAUY, 2008).

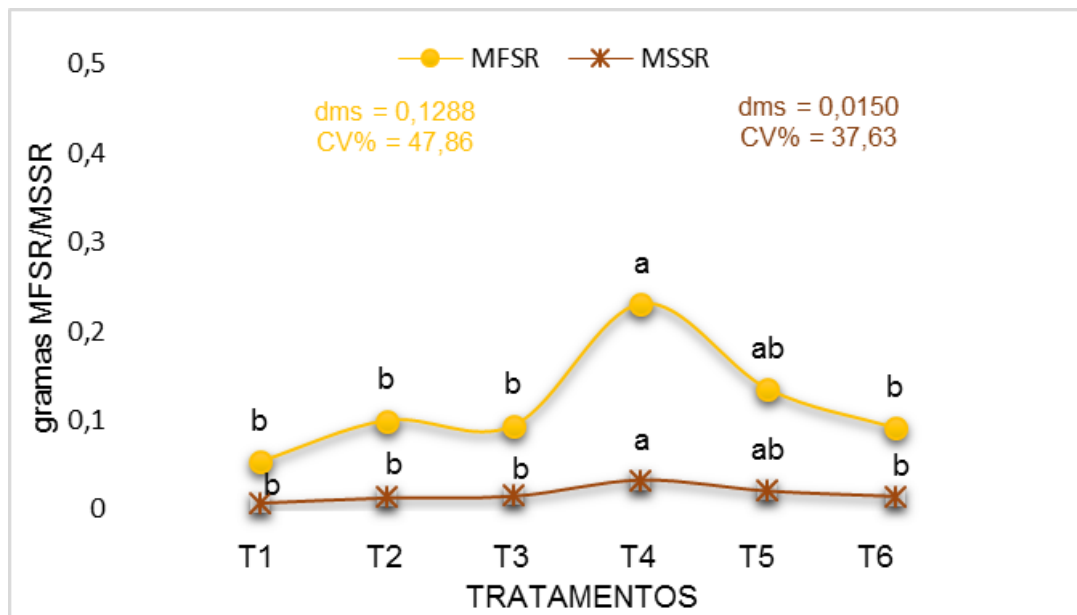
Na avaliação da massa fresca e seca da parte aérea e sistema radicular (Figuras 7 e 8) foi possível notar que a combinação de substratos e proporções contidas na formulação do tratamento 4 (30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB), apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos.

FIGURA 7: Médias da massa fresca e seca da parte aérea (MFPA e MSPA) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.



(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. dms= diferença mínima significativa.

FIGURA 8: Médias da massa fresca e seca do sistema radicular (MFSR e MSSR) de mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.



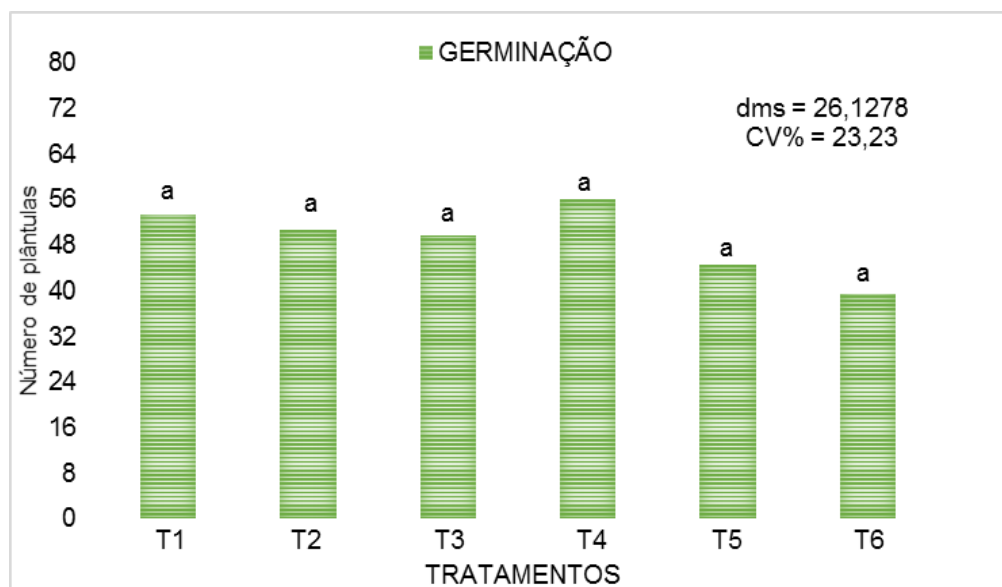
(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. dms= diferença mínima significativa.

Acredita-se que a utilização de compostos orgânicos pode ter melhorado as condições químicas do substrato pela diluição dos seus diferentes nutrientes, melhorando a fertilidade e proporcionando melhor desenvolvimento da planta, até mesmo em comparação ao desempenho obtido com o uso de substratos comerciais (SANTOS et al., 2015). Dessa forma, a combinação de substratos comerciais à compostos orgânicos pode ser uma alternativa viável para otimizar a produção de mudas em condições de viveiro, pois além de proporcionar maior fertilidade é economicamente mais viável. Essa viabilidade econômica irá depender de alguns fatores, tais como disponibilidade de substrato na região ou propriedade, valor, frete, mão-de-obra, entre outros.

A germinação é um processo natural que ocorre quando as sementes estão maduras e se as condições ambientais forem adequadas. Neste, ocorre a reativação do crescimento do embrião, culminando no rompimento do tegumento da semente e o aparecimento de uma nova planta. As condições básicas requeridas para a germinação das sementes são a água, o oxigênio, a temperatura (20°C a 30°C) e, para algumas espécies, a luz (espécies fotoblásticas) (FOWLER e BLANCHETTI, 2000).

De acordo com a Figura 9, não se observou efeito significativo em função dos substratos e proporções utilizadas em relação a germinação. Este efeito, possivelmente pode ser justificado pelo potencial germinativo ser uma característica específica da semente, que foi comum para todas as unidades experimentais. Santos et al. (2013), encontrou resultados semelhantes em estudo, testando a influência de substratos e bandejas na produção de mudas de tomate rasteiro.

FIGURA 9: Médias da taxa de germinação mudas de tomateiro, submetidas a diferentes tipos e proporções de substratos, com dados de 30 dias após a semeadura (DAS). Araguatins - TO, 2016.



(*) T1: 100% de substrato comercial (SC); T2: 50% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 25% de areia peneirada (A) + 25% de cama de frango (CF); T3: 25% de substrato comercial (SC) + 25% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB) + 50% de areia peneirada (A); T4: 30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB); T5: 40% de cama de frango (CF) + 60% de areia peneirada (A); T6: 20% de substrato comercial (SC) + 50% de areia peneirada (A) + 30% de cama de frango (CF). (**) Mé201seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV%= coeficiente de variação. Dms = diferença mínima significativa.

CONCLUSÃO

A utilização de combinações de diferentes substratos com proporções específicas é uma alternativa viável para a produção de mudas.

O tratamento 4 (30% de substrato comercial (SC) + 40% de cama de frango (CF) + 30% de “Pau-Babaçu” triturado e peneirado (PB), proporciona melhor desenvolvimento inicial das plântulas do tomateiro nas condições avaliadas, isso mostra a importância do uso de materiais orgânicos muitas vezes encontrados nas pequenas propriedades rurais que podem ser aproveitados como fonte de produção sustentável.

REFERÊNCIAS

- AMARO, G.B.; SILVA, D.M.; MARINHO, A.G.M.; NASCIMENTO, W.M. **Circular Técnica 47: Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília-DF, Janeiro, 2007.
- BARROS, P.C.S.; COSTA, A.R.; SILVA, P. C.; COSTA, R. A. Torta de filtro como biofertilizante para produção de mudas de tomate industrial em diferentes substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.9, n.1, p. 265-270, 2014.
- CALDEIRA, M.V.W.; PERONI, L.; GOMES, D.R.; DELARMELINA, W.M.; TRAZZI, P.A. Diferentes proporções de biossólido na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioveana* Baill). **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 93, p. 15-22, 2012.
- CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; BARICHELO, L.R.; VOGEL, H.L.M.; OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n. 1-2, p. 19-30, 2000.
- CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J.J.V.; MARIO JÚNIOR, de A.L.; ESPINDULA, M.C.; COSTA, J.V.T. da. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 140-145, 2006.
- CARVALHO, B.S.P. Desenvolvimento Sustentável e Segurança Alimentar. **Série de Estudos de Desenvolvimento e Gestão de Sistemas**, n. 3, ano 12, ISA/UTL – Secção de Agronomia Tropical, CIAT/CD, 2006.
- CARVALHO, J. L; PAGLIUCA, L, G. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. **Brasil Hortifruti**, ano 6, n. 58, 2007.
- CEASAMINAS. **Avaliação do mercado de frutas e hortaliças embaladas, minimamente processadas, orgânicas e desidratadas na capital de Minas Gerais**, 2010. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br/informacoesmercado/artigos/processados.pdf>>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.
- CLEMENTE, F.M.V.T. **Árvore do conhecimento: Tomate cv. Santa Cruz**, 2016. Disponível: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tomate/arvore/CONT000fa2qor2u02wx5eo01xezls4677uka.html>. Acesso: 22 de outubro de 2016.
- CLEMENTE, F.M.V.T.; MELO, R.A.C. **Manejo cultural**. Produção de Hortaliças para Agricultura Familiar, Embrapa Hortaliças, Brasília – DF, cap. 3, p. 61-86, 2015.
- COSTA, E.; DURANTE, L.G.Y.; NAGEL, P.L.; FERREIRA, C.R.; SANTOS, A. dos. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, out-dez, 2011.

D'ANDRÉA, A.F. Influência de casca de arroz carbonizada em diferentes substratos na qualidade de mudas de tomateiro. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.7, p.803-809, 2012.

DIAS, T.J.; CAVALCANTE, L.F.; FREIRE, J.C.; NASCIMENTO, J.A.M. do; BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z.; SANTOS, G.P. dos. Qualidade química de frutos do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes irrigado com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 3, p. 229-236, 2011.

DINIZ, K.A.; GUIMARÃES, S.T.M.R.; LUZ, J.M.Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 63-70, 2006.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 4ª reimpressão, 3ª ed, Revisada e Ampliada, Editora UFV, Viçosa – MG, 2013.

FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. Dôrmencia em sementes florestais. Colombo: **Embrapa Florestas**, p. 5-27, 2000. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

FREITAS, G.A.; SILVA, R.R.; BARROS, H. B.; MELO, A.V.; ABRAHÃO, W.A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.4, n.1, p. 159-166, 2013.

GUERRA, A.M.N.M.; FERREIRA, J.B.A.; COSTA, A.C.M.; TAVARES, P.R.F.; MARACAJÁ, P.B.; COELHO, D.C.; ANDRADE, M.E.L. Perdas pós-colheita em tomate, pimentão e cebola no mercado varejista de Santarém – PA. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.10, n.3, p.08-17, 2014.

HABER, L.L.; CLEMENTE, F.M.V.T. **Clima e solo para produção**, Produção de Hortaliças para Agricultura Familiar, Embrapa Hortaliças, Brasília – DF, cap. 2, p. 33-60, 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**: Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. Rio de Janeiro, v.29, n.2, p.1-79, 2016.

INMET (**Instituto Nacional de Meteorologia**), 2016. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em 12 de setembro de 2016.

JORGE, M.H.A.; COSTA, E. **Produção de mudas**, Produção de Hortaliças para Agricultura Familiar, Embrapa Hortaliças, Brasília – DF, cap. 1, p. 14-32, 2015.

KERBAUY, G.B. **Fisiologia Vegetal**. 2ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LACERDA, M.R.B.; PASSOS, M.A.A.; RODRIGUES, J.J.V.; BARRETO, L.P. Caracterização físicas e químicas de substratos à base de pó de coco e resíduo de sisal para produção de mudas de sabiá. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, p.163-170, 2006.

LEAL, M.A. de A. **Produção de tomate: sistema PESAGRO-RIO**, Niterói: PESAGRO-RIO, p. 39, 2006.

LIZ, R.S. de; VIDAL, M.C.; CARRIJO, O.A.; VIEIRA, C.M. Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos a base de fibra de coco verde. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, jul. 2003.

MEDEIROS, D.C.; AZEVEDO, C.M.S.B.; MARQUES, L.F.; SOUSA, R.A.; OLIVEIRA, C.J. Qualidade de mudas de tomate em função do substrato e irrigação com efluente de piscicultura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Pelotas, v.8 n.2, p. 170-175, 2013.

MELO, P.C.T. de; VILELA, N.J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**, 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA, Brasília – DF, 2007.

MORAIS, R.S. **Cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa* L.) dos grupos crespa e americana, com três diferentes soluções nutritivas no período de verão no município de Itapetinga – BA**. 2007. 70 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – BA.

NADAI, F.B.; MENEZES, J.B. de C.; CATÃO, H.C.R.M.; ADVÍNCULA, T.; COSTA, C.A. Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 261-267, julho-setembro, 2015.

OLIVEIRA, E.L.; PARRA, M.S.; COSTA, A. Resposta da cultura do milho, em um Latossolo Vermelho Escuro álico, à calagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, n. 1, p. 65-70, 2012.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA (FAO), **Criar Cidades mais verdes** - Programa de Horticultura Urbana e Periurbana da FAO, 2012.

PRAGANA, R.B. **Potencial do resíduo da extração da fibra de coco como substrato na produção agrícola**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE.

RESENDE, F.V.; VIDAL, M.C. **Organização da Propriedade**, Produção orgânica de Hortaliças: o produtor pergunta, a Embrapa responde, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília – DF, cap. 3, p. 43-59, 2007.

SAMINÉZ, T.C.O.; DIAS, P.R.; NOBRE, F.G.A. et al. **Princípios Norteadores da Produção Orgânica de Hortaliças**, Embrapa Hortaliças, Circular Técnica 67, Brasília - DF, 2008.

SANTOS, A.C.M. dos; CARNEIRO, J.S. da S.; FERREIRA JÚNIOR, J.M.; SILVA, M.C.A. da; SILVA, R.R. da. Produção de mudas de tomateiro cv. Drica sob substratos alternativos. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p. 1-12, 2015.

SANTOS, R.A. dos; MONÇÃO, O.P.; SILVA, R.S.O. e; SANTOS, J.J.X. dos; BARROS, B.C. de; SOUZA, Á.X. de. Influência de substratos e bandejas para produção de mudas de tomate rasteiro. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v.6, n.1, p.95-102, 2013.

SILVA JÚNIOR, A. A.; VISCONTI, A. Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomate. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 4, p. 20-23, 1991.

SILVA, A.A.; DELATORRE, C.A.; MORAES, M.G. Ionoma de plantas: cenário atual e perspectivas. **Ciência Rural**, v. 41, n. 8, p. 1390-1397, 2011.

SILVA, R.R.; RODRIGUES, L.U.; FREITAS, G.A.; MELO, A.V.; NASCIMENTO, I.R.;

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

SMIDERLE, O.J.; SALIBE, A.B.; HAYASHI, A.H.; MINAMI, K. Produção de mudas de alface, pepino e pimentão em substratos combinando areia, solo e plantmax. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 253-257. 2001.

SOUZA, L.V.; GENTIL, D.F.O. Estaquia da cultivar de tomateiro Yoshimatsu. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 1, p. 166-170, 2013.

STRINGHETA, A.C.O. RODRIGUES, L.A.; FONTES, L.; COSTA, C.A. Caracterização física de substratos contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada como condicionadores. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n. 21, p. 155-159, 1997.

WEIDLICH, E.W.A.; PESCADOR, R.; UHLMANN, A. Alocação de recursos (Carboidratos) no desenvolvimento inicial de plântulas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake (Fabaceae - Caesalpinioideae). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.627-635, 2010.

WENDLING, I; FERRARI, M.P.; GROSSI, F. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**, Embrapa Florestas, Documento 79, Colombo – PR, P. 48, 2002.