



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

DAVID BARBOSA ARAUJO

**DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA
MALAGUETA EM ARAGUATINS-TO**

**ARAGUATINS
2023**

DAVID BARBOSA ARAUJO

**DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA
MALAGUETA EM ARAGUATINS-TO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Bacharelado em Engenharia Agrônômica
do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Tocantins – *Campus*
Araguatins, como exigência à obtenção
do grau de Bacharel em Engenharia
Agrônômica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Roberta de
Freitas Souza Lobo

Coorientadora: Prof.^a Me. Geslanny
Oliveira Sousa

ARAGUATINS

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A658d Araújo, David Barbosa
 Diferentes substratos na produção de mudas de pimenta
 malagueta em Araguatins-TO / David Barbosa Araújo. – Araguatins,
 TO, 2023.
 42 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2023.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo
Coorientadora: Ma. Geslanny Oliveira Sousa

1. Capsicum frutescens L.. 2. Substratos. 3. Estercos. I. Lobo,
Roberta de Freitas Souza. II. Sousa, Geslanny Oliveira. III. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).**



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTA MALAGUETA EM ARAGUATINS-TO”

AUTOR: David Barbosa Araújo

ORIENTADORA: Prof.^a Dr.^a Roberta de Freitas Souza Lobo

COORDENADORA: Prof.^a Me. Geslanny Oliveira Sousa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 31/07/2023, às 13:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Geslanny Oliveira Sousa, Servidora**, em 31/07/2023, às 15:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Flavio Roony Evangelista Barbosa, Servidor**, em 02/08/2023, às 20:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1883025** e o código CRC **E5A305AB**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente à Deus por ter me concedido sabedoria, saúde e forças para ter posto o trabalho em prática e concluído. Dedico ao meu esforço e dedicação para conclusão dessa árdua caminhada incondicional e principalmente por sempre acreditar em mim. E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Em especial quero agradecer a Bruna Moraes Alves pelo apoio e paciência nessa jornada de 5 anos em que a mesma se mostrou mais que amiga e colega de faculdade. Meu grande amor e docinho de coco!

Aos meus irmãos Glades, Charles, Carmelo, Antônio Eudes, Erik Sirlei, Bruno e Thiago ao meu ascendente e futuros descendentes que ainda estão por vir, pelo apoio, amor, compreensão e dedicação.

À minha orientadora professora Dr. Roberta de Freitas Souza Lobo por aceitar esse desafio, por sempre ter acreditado na minha capacidade, pelas orientações, pelas conversas, críticas e elogios, pois tudo contribuiu para meu aprendizado.

Aos meus grandes professores, em especial a professora Me. Geslanny Oliveira Sousa e Flavio Roony Evangelista Barbosa, que foi minha base nessa jornada, por sempre ter me assistido, pelas nossas conversas e por ter sempre me motivado.

Aos servidores do campus por apoiar as minhas estadias como aluno e paciência, acolhimento durante minha permanência no IFTO e por terem compartilhado seus conhecimentos comigo.

Aos servidores da Biblioteca Lindamar, seu Crioulo, Francisco por estarem sempre dispostos a me ajudar.

E a todos que contribuíram para minha formação.

Meu muito obrigada!

A vida me ensinou a nunca desistir
Nem ganhar, nem perder, mas procurar evoluir
Podem me tirar tudo que tenho
Só não podem me tirar as coisas boas que eu já fiz pra
quem eu amo
E eu sou feliz e canto e o universo é uma canção e eu vou
que vou
História, nossas histórias
Dias de luta, dias de glória.

Charlie Brown Jr.

RESUMO

A qualidade na produção de mudas é um importante fator a ser considerado em sistema de produção de hortaliças. Nesta etapa, o substrato possui papel fundamental, pois é ele que irá fornecer as condições adequadas para o desenvolvimento das mudas. Diante disto, o objetivo do estudo foi avaliar o efeito de diferentes substratos orgânicos alternativos na produção de mudas de pimenta malagueta nas condições de Araguatins, Tocantins. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram dos seguintes substratos: T1: 100% de terra preta (TP), T2: 100% de substrato comercial (TP), T3: 50% de terra preta + 50% esterco caprino (TC), T4: 50% de terra preta + 50% esterco suíno (TS), T5: 100% composto orgânico (CO). A espécie utilizada foi a *Capsicum frutescens* L. As sementes foram adquiridas de frutos coletado no IFTO, as sementes foram retiradas e colocadas para secar por duas horas, em seguida foi feito o tratamento de seleção da semente apta para o plantio, colocando-as em um recipiente com água por meia hora. Logo após o tempo, foram retiradas todas as sementes que estavam na superfície da água, pois essas sementes apresentavam algum defeito fisiológico. As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno, com 128 células conforme os tratamentos de substratos. As variáveis analisadas foram número de folhas, altura de plantas, comprimento da raiz, diâmetro do colo, massa fresca da parte aérea e da raiz, massa seca da parte aérea e da raiz. As análises foram realizadas aos 30 dias após semeadura. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram que substrato comercial da marca (Basaplant®), proporcionou mudas de menor qualidade, proporcionou mudas inferiores aos demais substratos testados no trabalho de produção de muda de pimenta malagueta *Capsicum frutescens* L., desta forma rejeita a indicação para a produção de muda de pimenta malagueta. Dos substratos alternativos, o composto orgânico, que foi utilizado materiais como esterco bovino, esterco de ovino, cama de frango, restos de comida do refeitório do IFTO campus de Araguatins, grama cortada, palha de milho, proporcionou o melhor desenvolvimento das mudas de pimenta, seguido pelo tratamento de 50% de terra preta com 50% de esterco suíno.

Palavras-chave: *Capsicum frutescens* L., substrato, esterco suíno, esterco caprino.

ABSTRACT

The quality of seedling production is an important factor to be considered in a vegetable production system. At this stage, the substrate plays a fundamental role, as it will provide the appropriate conditions for the development of seedlings. In view of this, the objective of the study was to evaluate the effect of different alternative organic substrates on the production of chili pepper seedlings in the conditions of Araguatins, Tocantins. The design used was randomized blocks with five treatments and four replications. The treatments consisted of the following substrates: T1: 100% terra preta (TP), T2: 100% commercial substrate (TP), T3: 50% terra preta + 50% goat manure (TC), T4: 50% terra preta + 50% swine manure (TS), T5: 100% organic compost (CO). The species used was *Capsicum frutescens* L. The seeds were acquired from fruits collected at the IFTO, the seeds were removed and placed to dry for two hours, then the seed selection treatment suitable for planting was carried out, placing them in a container of water for half an hour. Soon after the time, all the seeds that were on the surface of the water were removed, as these seeds had some physiological defect. The seeds were sown in polyethylene trays, with 128 cells according to the substrate treatments. The variables analyzed were number of leaves, plant height, root length, stem diameter, fresh mass of shoots and roots, dry mass of shoots and roots. Analyzes were performed 30 days after sowing. The data obtained were subjected to analysis of variance and means compared by Tukey's test at 5% probability. The results obtained showed that commercial substrate of the brand (Basaplant®), provided lower quality seedlings, provided seedlings inferior to the other substrates tested in the work of producing seedlings of chilli pepper *Capsicum frutescens* L., thus rejecting the indication for the production of chili pepper seedling. Of the alternative substrates, the organic compost, which materials such as cattle manure, sheep manure, chicken litter, food leftovers from the IFTO campus Araguatins cafeteria, cut grass, corn straw, provided the best development of pepper seedlings. , followed by treatment of 50% terra preta with 50% swine manure.

Key words: *Capsicum frutescens* L., substrate, swine manure, goat manure

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Composição química da Capsaicina.	15
Figura 2- Composição química da Piperina: Ação metabólica.	15
Figura 3 -Imagem de Pimenta in natura.	18
Figura 4- Bandejas de polietileno com 128 células.	24
Figura 5- substrato comercial utilizado (Basaplant®).	25
Figura 6- Mistura da terra preta com esterco suíno e caprino.	26
Figura 7- Preparo das bandejas e montagem da compostagem.	27
Figura 8- Semeadura nas bandejas das sementes de pimenta malagueta.	28
Figura 9- Variável número de folhas por muda de pimenta malagueta.	32
Figura 10- Altura das plântulas de pimenta malagueta.	33
Figura 11- Comprimento de raiz das plântulas de pimenta malagueta.	34
Figura 12- Diâmetro do colo.	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tabela 1. Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2022.
..... 22

Tabela 2. Caracterização química dos substratos utilizados, Araguatins, Tocantins, 2022.....26

Tabela 3. Numero de folha por plântula 30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. HISTÓRICO DA PIMENTA MALAGUETA.....	13
2.2. OS BENEFÍCIOS DA PIMENTA MALAGUETA.....	14
2.3. CAPSAICINA E PIPERINA.....	14
2.5. CARACTERÍSTICAS DO FRUTO DA PIMENTA MALAGUETA	17
2.6. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL DO PIMENTA MALAGUETA	18
2.7. PRODUÇÃO DE MUDAS	19
2.8. SUBSTRATOS DE COMPOSTO ORGÂNICO	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1. LOCALIZAÇÃO	23
3.2. DELINEAMENTO E ÁREA EXPERIMENTAL.....	23
3.3. PREPARO DOS SUBSTRATOS.....	25
3.4. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	28
3.5. VARIÁVEIS ANALISADAS	29
3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A pimenta-malagueta (*Capsicum* ssp) é um arbusto pequeno pertencente a família das solanáceas, nativo de regiões tropicais e muito cultivada no Brasil que apresenta mais de 150 variedades. O arbusto possui flores alvas e frutos vermelhos bastante picantes, utilizados como condimento e excitantes do aparelho digestivos, sendo utilizados na América Latina desde a época prehispânica (SANTOS et al., 2008).

A espécie (*Capsicum frutescens* L.) está entre as principais olerícolas produzidas no Brasil, sendo cultivado em grande parte dos estados. É uma hortaliça bastante versátil quanto ao seu consumo, podendo ser ingerido tanto verde quanto maduro (OLIVEIRA, 2012), na forma de molhos, em saladas, acompanhamento de carnes e massas e na decoração de pratos (PALANGANA, 2011).

As pimentas do gênero *Capsicum* são especiarias originárias do continente americano (LUZ, 2007), sendo cultivadas atualmente em regiões tropicais e temperadas de todo o mundo, como especiaria ou hortaliça. Constituem um grupo muito peculiar pelo seu sabor, “doce” ou picante e por estimular as funções digestivas, sendo parte da dieta de um quarto da população do planeta nas formas de pó, seca ou em conservas (TEIXEIRA, 1996).

A sua difusão é feita através de sementes e outras técnicas e dentre os fatores necessários para o crescimento da planta e formação das mudas, destaca-se a água como o mais limitante fator da produtividade agrícola, porque atua nos diversos processos metabólicos, que culminam no desenvolvimento vegetal e, posteriormente, a nutrição de plantas.

Dentro dos conceitos modernos de produção de hortaliças, produzir mudas de alta qualidade é uma das etapas mais importantes do sistema produtivo. Além de outras técnicas, a utilização dessas mudas torna a exploração olerícola mais competitiva e, conseqüentemente, mais rentável (REGHIN et al., 2007). Ao observar a parcela dos agricultores que se dedicam hoje à produção de mudas, nota-se que há ainda grande carência de informações, principalmente no que diz respeito ao manejo das mudas, envolvendo assuntos como substratos, e outras formas de nutrição de plantas (ARAÚJO, 2003).

Na produção de mudas é desejável que as mesmas apresentem maior crescimento foliar, já que as folhas realizam processos de conversão de energia luminosa em energia química, essencial para seu crescimento e desenvolvimento (TAIZ e ZEIGER, 2004; MARENCO e LOPES, 2005) assim, ao serem transplantadas para o campo, essas mudas apresentarão melhores condições de desenvolvimento (DANTAS, 1997). Nesse sentido, o trabalho tem por objetivo, a utilização de diferentes substratos para avaliar o crescimento e desenvolvimento de mudas de pimenta malagueta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. HISTÓRICO DA PIMENTA MALAGUETA

Há diversas histórias sobre a origem, local e modo de evolução do gênero *Capsicum*. A mais aceita é citada por Blat (2004), diz que se originou em uma área nuclear na Bolívia Sul-Central com subseqüentes migrações aos Andes e terras baixas da Amazônia.

As pimenteiras do gênero *Capsicum* são nativas da América, mas sua origem exata é controversa: alguns pesquisadores acreditam que elas surgiram na Bacia Amazônica, enquanto outros afirmam que elas se originaram na América Central ou ainda no México (GUIDOLIN, 2005).

As pimentas e pimentões têm sua origem na América tropical, na mesma região do milho, tendo pelo menos um centro de origem na América do Sul, outro no México e distribuição por toda América Latina (BLAT, 2004). Os primeiros europeus a ter contato com esta espécie foram os membros da tripulação que acompanhou Cristóvão Colombo quando desembarcaram pela primeira vez na região das Caraíbas em 1492. Além de ser uma iguaria nobre muito apreciada pelos antigos habitantes das Américas, era também utilizada como corante natural e, sobretudo, como medicamento (GUIDOLIN, 2005).

No período de intensas trocas e viagens nomeado intercâmbio colombiano, navegadores portugueses levaram esta nova malagueta para Portugal e para o Brasil, onde ficou conhecida como pimenta-malagueta, para África, onde se tornou muito popular (jindungo ou piri-piri), e acabaram por levar para a Ásia onde se tornou um ingrediente do tradicional caril. Menos de um século depois de ser levada para a Europa, a pimenta-malagueta devido às suas qualidades, se espalhou por diversas culturas ancestrais, incluindo a Arábia, a Índia, a Tailândia, a China, entre muitas outras regiões. A pimenta Malagueta trouxe sabores e cores especiais aos pratos e pode ser qualificada como um alimento plenamente integrado na cultura e nos costumes de diversos países do mundo (GUIDOLIN, 2005)

2.2. OS BENEFÍCIOS DA PIMENTA MALAGUETA

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) é uma das mais utilizadas na culinária e na medicina popular brasileira. Os frutos são pequenos e vermelhos quando maduros e possuem aroma e sabor forte, bastante picante. Pertence à família das Solanaceae é um pequeno arbusto nativo das regiões tropicais da América, sendo uma das pimentas mais conhecidas e utilizadas no Brasil, cultivada principalmente na Zona da Mata Mineira e no interior de São Paulo e Rio Grande do Sul (MANARA et al., 2006; OLIVEIRA, 2000).

A capsaicina apresenta propriedades medicinais comprovadas, atua como cicatrizante, antioxidante, bactericida, auxilia na dissolução de coágulos sanguíneos, previne a arteriosclerose, controla o colesterol, evita hemorragias, aumenta o gasto calórico e influencia na liberação de endorfinas (DUTRA et al., 2010).

Os diferentes tipos de pimentas do gênero *Capsicum* têm várias formas de preparo e modos de consumo, sendo umas das hortaliças mais versáteis para a indústria de alimentos (HERNÁNDEZ VERDUGO et al., 2001). As pimentas, principalmente a malagueta, são estimadas por condimentar comidas e excitar o apetite. Devido à presença da capsaicina (princípio ativo da pimenta) são acres e com alto grau de pungência, provocando localmente estímulo rápido e energético (BRAGA, 1976).

O sabor picante dos frutos provém da ação de uma substância denominada capsaicina que é acumulada pelas plantas no tecido da superfície da placenta e é liberada pelo dano físico às células quando se extraem sementes ou corta-se o fruto para qualquer fim (SANTOS et al., 2008).

2.3. CAPSAICINA E PIPERINA

A capsaicina é encontrada nos frutos das pimentas vermelhas. Opera provocando uma surpreendente aceleração do metabolismo no local, dilatando os vasos capilares e aumentando o fluxo sanguíneo, o que propicia um substancial aumento do fluxo de nutrientes e de oxigênio à área atingida e, além disso, estimula as ramificações nervosas, elevando a capacidade dos sistemas imunológico e anti-

inflamatório e melhorando a capacidade de cicatrização e a ação bacteriológica (SEMEDO et al. 2004).

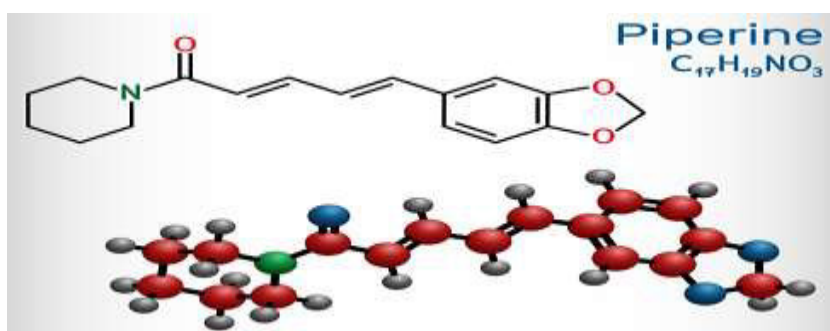
Figura 1- Composição química da Capsaicina.



Fonte: Istockphoto (2023)

A piperina é muito concentrada na pimenta-do-reino, porém presente também nas sementes de diversas espécies de pimentas hortícolas. Essa substância isolada não possui qualquer cheiro ou sabor. A piperina produz ardência através da ação causticante, queimando as células superficiais da mucosa atingida (SEMEDO et al. ,2004).

Figura 2- Composição química da Piperina: Ação metabólica.



Fonte: Istockphoto (2023)

A ação da pimenta e seus efeitos no metabolismo humano acontecem da seguinte forma: Quando uma pessoa ingere um alimento apimentado a capsaicina ou a piperina estimulam os receptores sensíveis existentes na língua e na boca. Ao serem atingidos quimicamente por tais substâncias, esses receptores nervosos

transmitem ao cérebro uma mensagem informando que a sua boca estaria sofrendo queimaduras. Imediatamente o cérebro gera uma resposta ordenando ações no sentido de salvá-lo do suposto fogo e, com isso, vários agentes entram em cena para refrescá-lo: a pessoa começa a salivar, sua face transpira e seu nariz fica úmido. (SEMEDO et al. ,2004).

Além disso, embora a pimenta não tenha provocado nenhum dano físico real, o cérebro, enganado pela informação que sua boca estaria pegando fogo, começa a fabricar endorfinas que permanecem por um bom tempo no seu organismo, provocando uma sensação de bem-estar (SEMEDO et al. ,2004). Além da coloração intensa e dos sabores picantes, associados aos caprichos e à sedução, a pimenta historicamente tem sido considerada como um suposto afrodisíaco.

Já no século XVI era proibida aos jovens sob a suspeita de estimular a sensualidade. Mas tudo isso surpreendentemente pode ter fundamentos razoáveis, uma vez que a capsaicina, ao provocar o aumento dos níveis de endorfina, faz com que o sistema nervoso central responda com uma agradável sensação de prazer e bem estar, além de elevar a temperatura corporal e ruborizar a face, condições propícias ao afloramento espontâneo da sensualidade (SEMEDO et al. ,2004).

2.4. VITAMINA C

Em alimentos, o ácido ascórbico tem função muito importante devido sua ação fortemente redutora. Trata-se de agente antioxidante para estabilizar cor, sabor e aroma em alimentos. Bem como conservador, o ácido ascórbico é utilizado para enriquecimento de alimentos ou restauração do valor nutricional perdido durante o processamento. (DUTRA et al., 2010).

Quando o fruto da pimenta malagueta é processado e transformado em páprica possui maior teor de vitamina C do que as frutas cítricas, possui uma quantidade de vitamina C de 180 mg por 100 g, sendo suficiente para suprir as necessidades diárias de até seis pessoas (PALANGANA, 2011).

A vitamina C é extremamente instável e perde suas propriedades na presença de ar, calor, água ou luz, o que dificulta sua utilização em formulações cosméticas. Por esse motivo, ela é usada como índice de qualidade nutricional de produtos derivados de frutas e vegetais, porque quando comparado a outros

nutrientes, esta vitamina é mais sensível à degradação durante o processamento e subsequente estocagem (OLIVEIRA et al., 2006).

A vitamina C funciona como agente preservativo em alimentos. Para evitar a ação do tempo nos alimentos, as indústrias se valem de agentes que preservam a integridade do produto, aumentando a sua data de validade (STADLER, 1999).

No reino vegetal, as fontes importantes de ácido ascórbico são representadas por vegetais folhosos como brócolis, salsa, couve, couve-de-bruxelas, couve-flor, mostarda, nabo, folhas de mandioca e inhame, e por legumes são pimentões e pimenta malagueta e pelas frutas são cereja-do-Pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola (STADLER, 1999).

De acordo com Lima et al. (2000), a perda de vitamina C é causada principalmente pela incorporação de ar durante as etapas do processamento que favorece as reações aeróbicas, além da temperatura e tempo de armazenamento, sendo o uso de baixas temperaturas, condição imperativa para a retenção de vitamina C durante a estocagem.

2.5. CARACTERÍSTICAS DO FRUTO DA PIMENTA MALAGUETA

Os frutos geralmente são vermelhos, cônicos, eretos, parede muito delgada, com polpa mole; as sementes são cor de palha e mais espessas no hilo. Tem em média 2 cm de comprimento e 0,5 cm de largura e de coloração vermelha (FRAIFE FILHO et al., 2011). Apresenta uma diversidade em sua composição química. Entre os principais componentes destacam-se os capsaicinóides, os carotenóides e o ácido ascórbico, sendo que os níveis de compostos podem variar de acordo com o genótipo e grau de maturação (DUTRA et al., 2010).

Figura 3- Imagem de Pimenta in natura.



Fonte: SOFLOR (2023)

2.6. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL DO PIMENTA MALAGUETA

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta é pouco estudada no Brasil, em todas suas fases do sistema de produção. A busca por melhor qualidade, preços e custos têm exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção (AGÊNCIA ESTADO, 2004).

A espécie *Capsicum frutescens* L. é utilizada in natura ou processado, inteira ou em pó, combinada com outros agentes aromatizantes. O gênero *Capsicum* apresenta grande versatilidade, desde a alimentação até na perfumaria. Seu uso em molho conserva, páprica, corantes, picles, aromatizantes, antioxidantes são muito requeridos (DUTRA et al., 2010)

A pimenta malagueta vem crescendo a sua procura por agroindústrias que confeccionam molhos, ornamentação de pratos e seu grande valor nutricional atribuídos às águas, celulose, proteínas, minerais vitaminas, lipídios e fibras, que quando consumido em porções adequadas na alimentação, são capazes de garantir a manutenção das funções vitais do organismo, suprido suas necessidades de produção de energia, de elaboração e manutenção tecidual e de equilíbrio biológico (REIFSCHNEIDER, 2000).

Os principais estados produtores de pimentão são Bahia, Sergipe, Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Pernambuco, representando 87% do total da produção nacional. (CEPEA, 2017).

A região de Barra do Choça/BA produz por ano 40 toneladas de pimenta, de oito tipos, que dão origem a diversos produtos, vendida para Salvador, Minas Gerais e São Paulo. A cultura surge como uma forma de manutenção da economia local, já que alterna o ciclo de colheitas com o café. A pimenta é colhida entre maio e junho (IBGE, 2007).

2.7. PRODUÇÃO DE MUDAS

No passado, o método mais utilizado para implantação de certas hortaliças e até mesmo da pimenta era a semeadura direta a campo ou em canteiros (sementeiras) e posteriormente transplante, contudo, esses métodos estão ultrapassados. Atualmente, utiliza-se a semeadura em bandejas, devido a maior facilidade de manejo e maior qualidade das mudas (FILGUEIRA, 2013).

A semeadura direta consiste na distribuição das sementes no local definitivo, onde germinarão e se desenvolverão até completarem o seu ciclo. É realizada quando a cultura a ser implantada não tolera o transplante das mudas (SENAR, 2012). Espécies como abóbora, ervilha, cenoura, acelga, coentro, almeirão, espinafre, quiabo e maxixe são exemplos de hortaliças que podem ser plantadas através da semeadura direta (FREITAS, 2016).

Nas últimas décadas a atividade de produção de mudas vem sendo bastante difundida devido ao grande avanço da tecnologia, que cada vez mais introduz insumos e práticas de manejo a essa atividade (JORGE, 2015).

A formação da muda é uma fase de extrema importância. Uma muda mal formada, debilitada, compromete todo o desenvolvimento da cultura aumentando seu ciclo e, em muitos casos, ocasionando perda da produção (ABCSEM, 2010).

Nunes e Santos (2007) citam que o sucesso da produção começa com o plantio de mudas de alta vigor e sanidade, quando transplantadas para o local definitivo resistirão mais facilmente as adversidades climáticas, ao ataque de doenças e pragas, e poderão expressar melhor seu potencial produtivo.

A produção de mudas pode ser realizada em vários recipientes como bandeja de plástico, bandeja de isopor, copinho de papel, saco plástico, tubete e copo descartável (NUNES e SANTOS, 2007). Contudo, a bandeja de plástico vem substituindo os demais recipientes, principalmente as bandejas de isopor, por ser

um material não poroso, em que o plástico evita a competição por nutrientes e água, entre a planta e a bandeja, possibilita uma desinfecção mais fácil e eficiente, evitando assim a propagação de doenças, e evita danos ao sistema radicular no momento de retirar a muda da bandeja (ABCSEM, 2010).

Espécies como alface, tomate, couve, e repolho são exemplos de espécies que realizam a etapa de produção de mudas. Assim, como as espécies citadas anteriormente no ciclo produtivo da pimenta malagueta também é realizado a etapa de produção de mudas, o que garante um maior retorno econômico ao produtor, devido à segurança produtiva e menor custo de implantação que esta técnica proporciona (COELHO et al., 2013).

Além do recipiente e do manejo adequado na produção de mudas, outro ponto fundamental é a escolha do substrato, pois este tem a função de sustentação, fornecimento de nutrientes e retenção de água, por isso, é de fundamental importância a escolha correta do substrato que irá ser utilizado.

2.8. SUBSTRATOS DE COMPOSTO ORGÂNICO

O substrato corresponde à matéria-prima ou mistura de matérias-primas que substituem o solo, servindo de suporte para as mudas e sustentação para as raízes, possibilitando o fornecimento de quantidades adequadas de ar, água e nutrientes (ZORZETO, 2011).

Os substratos devem apresentar características físicas e químicas para que proporcionem condições adequadas para o desenvolvimento das plântulas, e consequentemente a produção de mudas de qualidade (BEZERRA, SILVA e FERREIRA, 2009), características como elevada capacidade de retenção de água, boa aeração, decomposição lenta e rica em nutrientes (MELO, BORTOLOZZO e VARGAS, 2006).

Segundo Brito e Mourão (2015) não existe um material ou uma mistura de materiais usados como substrato que sejam válidos para todas as espécies. Por isso, para cada espécie, em função de suas características, deve-se verificar qual substrato proporcionará melhor desenvolvimento de plantas.

No mercado existem diversas empresas que comercializam substratos para produção de mudas de hortaliças. Geralmente utilizam produtos à base de húmus

de minhoca, casca de *Pinus*, turfa, casca de arroz carbonizada, vermiculita e fertilizante mineral (FONSECA, 2001; MELO, BORTOLOZZO, VARGAS, 2006). Contudo com a utilização dos substratos comerciais ocorre o aumento do custo de produção. Segundo Vallone et al. (2004) esse insumo corresponde a 38% do custo de produção das mudas. Com isto tem-se a importância de buscar novas alternativas para substituir os substratos comerciais.

A utilização de resíduos orgânicos disponíveis na região consiste numa fonte de nutrientes economicamente viável, possibilitando a redução dos custos de produção (ARAÚJO NETO et al., 2009) já que a produção das mudas é um dos pilares para o sucesso do cultivo (FERREIRA et al., 2014).

Os materiais para produção de substratos podem ser de diferentes origens, sendo animal (esterco e húmus), vegetal (restos de culturas, bagaços, casca de arroz carbonizada, serragem, pó de coco, etc.) e mineral (vermiculita, perlita e areia) (BEZERRA, 2003).

Composto orgânico pode ser entendido como um adubo natural preparado através do processo de compostagem, em que se utiliza materiais de origem animal e vegetal, que ao final do processo realizado por microrganismos, obtém-se um produto rico em nutrientes (COUTO et al., 2008; ROSA e BORGES, 2013).

Filgueira (2013) cita que um excelente composto orgânico é obtido através da fermentação correta dos restos vegetais e do esterco animal, ocorrendo a humificação do composto no estágio final de maturação.

A humificação pode ser entendida como fase final do processo de compostagem, quando o composto adquire cor escura e seu volume diminui bastante, neste momento ele estará pronto para ser utilizado. O composto possui vários benefícios, pois disponibilizam nutrientes e matéria orgânica para as plantas (ROSA e BORGES, 2013).

Para a fabricação do composto podem ser utilizados vários tipos de materiais, tais como: restos de culturas, folhas, capim cortado, maravalha, dejetos de animais (esterco de bovino, aves, suíno, caprino, ovino, etc.) e outros resíduos vegetais (COUTO et al., 2008). Os materiais utilizados na compostagem não devem conter vidros, plásticos, tintas, óleos, metais e pedras, esses materiais devem ser evitados, pois são de difícil decomposição. Também não devem ter gorduras em excesso por que podem liberar ácidos graxos de cadeia curta (ácido acético,

propiónico e butílico) que retardam o processo de compostagem e prejudicam o composto. Os ossos caso sejam utilizados devem ser moídos. (OLIVEIRA, SARTORI e GARCEZ, 2008).

Deve-se dar atenção a montagem da compostagem. É importante dispor os materiais de forma que proporcione boa aeração. Os materiais utilizados na compostagem são divididos em dois grupos, os ricos em carbono e os ricos em nitrogênio. Entre os materiais ricos em carbono tem os materiais lenhosos (casca de árvores, as aparas de madeira, as podas dos jardins, folhas e galhos das árvores, palhas e feno, e papel) e os materiais ricos em nitrogênio incluem-se as folhas verdes, estrumes animais, urinas, solo e restos de vegetais hortícolas (OLIVEIRA, SARTORI e GARCEZ, 2008).

Lourenço et al. (2009) recomendam colocar os materiais ricos em carbono na base da pilha para que estes proporcionem a circulação de ar no seu interior. Na camada seguinte recomendam os materiais verdes como por exemplo folhas e galhos verdes, em seguida os esterco.

O composto orgânico atua na qualidade do substrato melhorando sua estrutura devido aos macros e microporos que irão deixa-lo mais arejada e com maior capacidade de retenção de água, além de disponibilizar nutrientes e matéria orgânica para a nutrição das plantas (ROSA e BORGES, 2013).

Barros Junior et al. (2008) utilizando diferentes formulações de compostos orgânicos na produção de mudas de pimentão observaram que o composto 1 constituído de esterco bovino, esterco de caprino, cama de galinha e folhas de cajueiro, e o composto 2 constituído da mistura de esterco bovino e restos culturais de feijão, amendoim, gergelim e de outras plantas, proporcionaram mudas de pimentão de melhor qualidade em relação ao substrato comercial Plantmax®.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO

O experimento foi conduzido em estufa no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, localizado no povoado Santa Tereza, km 5, Zona Rural, Araguatins – TO. As coordenadas geográficas são 05° 39' 00" de latitude Sul, 48° 04' 25" de longitude Oeste, com altitude 103 m. A precipitação média anual na região é de 1.500 mm, a temperatura média anual se encontra em torno de 26,4 °C (INMET, 2022). O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado por estação chuvosa no verão e seca no inverno (FERREIRA et al., 2008).

3.2. DELINEAMENTO E ÁREA EXPERIMENTAL.

O delineamento utilizado blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram originados da utilização individual e da mistura de diferentes substratos, conforme descritos na tabela 1.

Tabela 1- Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2022.

Tratamentos	Substratos
T1	100% de terra preta (TP)
T2	100% de Substrato comercial (SC)
T3	50% de terra preta + 50% esterco caprino (TC)
T4	50% de terra preta + 50% esterco suíno (TS)
T5	100% de Composto orgânico (CO)

Fonte: Autor, 2022.

As sementes foram adquiridas de frutos coletado no IFTO, posteriormente após a coleta, as sementes foram colocadas para secar por duas horas à sombra, e em seguida foi realizado o tratamento de seleção da semente que estava apta para o plantio, deixando as mesmas em um recipiente com água por meia hora, logo após foram retiradas todas as sementes que estavam na superfície da água, pois essas sementes apresentavam alguns defeitos fisiológicos assim sendo

descartadas. A escolha desta cultura se justifica pelo fato da mesma apresentar características desejadas pelo mercado consumidor local, de forma in natura ou processada.

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células. As bandejas possuem as dimensões 53 x 27 x 5 cm com capacidade de 2,88 L, cada célula possui formato cônico com diâmetro superior de 3 cm e inferior 0,8 cm e volume de 22,5 ml. Cada parcela consistiu-se de 32 células, e a parcela útil foram as 5 células centrais (Figura 4).

Figura 4- Bandejas de polietileno com 128 células.



Figura: Fonte: Autor, 2022.

3.3. PREPARO DOS SUBSTRATOS

Utilizou-se a terra preta como testemunha, extraída do IFTO campus Araguatins. O substrato comercial utilizado foi o Basaplant®, doado pelo IFTO (Figura 5).

Figura 5- substrato comercial utilizado (Basaplant®).



Figura: Fonte: Autor, 2022.

O esterco suíno e caprino curtido foi obtido nas granjas do IFTO campus Araguatins e foi misturado com terra preta na proporção de 50% por 50%, em que o esterco suíno e caprino foi peneirado para diminuir o tamanho dos torrões de esterco conforme a figura 6, logo após foi peneirada a terra preta, e misturado na proporção acima citado.

Figura 6- Mistura da terra preta com esterco suíno e caprino.



Figura: Fonte: Autor, 2022.

O composto orgânico foi preparado no Setor Viveiro do IFTO - *Campus* Araguatins, sendo utilizados como materiais: esterco bovino, esterco de ovino, cama de frango, restos de comida do refeitório da instituição, grama cortada, palha de milho. A pilha da Compostagem foi montada no dia 09/03/2022 formando camadas no setor de olericultura. A Compostagem foi revolvida e molhada sempre que necessário. Por volta dos 100 dias o composto atingiu seu estágio final de maturação.

Figura 7- Preparo das bandejas e montagem da compostagem.



Fonte: Autor, 2022.

A produção dos substratos foi realizada conforme os tratamentos descritos anteriormente. Em cada substrato foi retirada uma amostra para realização da análise química, que foi realizada no Laboratório de Solos do IFTO – *Campus Araguatins*.

Tabela 2. Caracterização química dos substratos utilizados, Araguatins, Tocantins, 2022.

		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O.
Tratamentos	pH em	H ₂ O --mg/dm ³ --		-----cmol _c /dm ³ -----							%
T1	8.0	176.00	189	36.5	8	0.0	0.00	44.98	44.98	100.00	2.45
T2	5.4	87.12	201	6.3	3	0.2	10.73	9.81	20.54	47.78	9.89
T3	7.6	182.60	632	31	4,8	0.0	0.00	37.42	37.42	100.00	5.54
T4	8,2	169,4	705	28.2	3.6	0.0	0.00	33.60	33.60	100.00	3.65
T5	7,5	184.80	1303	9	5,2	0.0	0.00	17.53	17.53	100.00	1.58

Fonte: Laboratório de Solos, IFTO – *Campus Araguatins*. T1: 100% TP (terra preta); T2: 100% SC;(substrato comercial) T3: 50% +50% TC; T4: T3: 50% +50% TS; T5: 100% CO;

3.4. CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

As parcelas experimentais foram preenchidas com os substratos conforme seus respectivos tratamentos. As bandejas foram colocadas sobre bancadas para facilitar o manuseio. A semeadura foi realizada no dia 26 de setembro de 2022, com profundidade de 0,1 cm, onde foram colocadas 02 sementes por célula as sementes foram adquiridas de frutos.

Figura 8- Semeadura nas bandejas das sementes de pimenta malagueta.



Fonte: Autor, 2022.

Foi feito um desbaste, dia 21 de outubro de 2022 deixando apenas uma planta por célula. A irrigação foi feita por aspersão e dois momentos do dia, as 8 horas da manhã e no final da tarde.

3.5. VARIÁVEIS ANALISADAS

Foram realizadas as análises de cinco plântulas da área útil de cada parcela, as análises foram realizadas aos 30 dias após semeadura e foi analisadas as seguintes características:

- a) Número de folhas por plântula (NFP): foi determinado pela contagem direta das folhas totalmente desenvolvidas de cada plântula da área útil.
- b) Altura de plântula (AP): para determinar a altura das plântulas foi utilizada uma régua graduada em cm, medindo-se do colo da plântula até o ápice.
- c) Comprimento da raiz (CR): foi mensurado o intervalo do colo da muda até a ponta da raiz mais longa, utilizando-se uma régua graduada em cm;
- d) Diâmetro do colo (DC): foi realizado com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o colo de cada plântula da área útil.
- e) Massa fresca da raiz (MFR) e da parte aérea (mg) (MFPA): para obtenção da massa fresca da raiz, todas as mudas da área útil foram cortadas na altura do colo, as raízes foram destorroadas, lavadas e secas em papel toalha e posteriormente pesadas em balança analítica de precisão. A parte aérea foi pesada logo após a separação das raízes para determinação da massa fresca.
- f) Massa seca da raiz (MSR) e da parte aérea (mg) (MSPA): após pesagem das massas frescas, as partes tanto aéreas quanto raízes foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa de circulação forçada de ar, com temperatura 65°C por 72 horas para secagem e depois foram pesadas para obtenção da massa seca (PELIZZA et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; MONTEIRO NETO et al., 2016).

3.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$), com auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se a partir da análise estatística dos dados que para as variáveis número de folhas por plântula (NFP), altura de plântula (AP), comprimento de raiz (CR) houve diferença significativa entre os diferentes substratos utilizados, exceto para diâmetro do colo (DC).

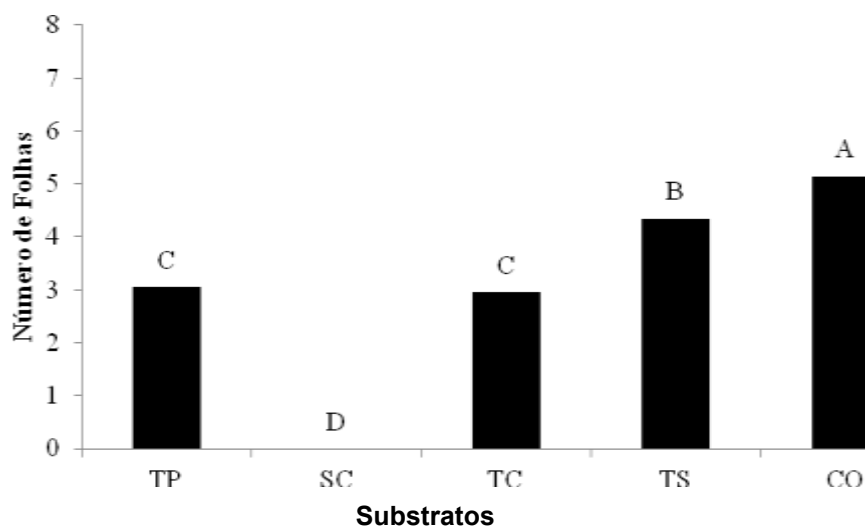
Para a variável número de folhas por plântula observou-se que o composto orgânico (CO) obteve a maior média (5,15 unidades), em contrapartida o substrato comercial apresentou o menor índice de produção de folha. Apresentando apenas os cotilédones. (Tabela 3 e Figura 9).

Tabela 3. Número de folhas por plântula (NFP), altura de plântula (AP), comprimento de raiz (CR) e diâmetro do colo (DC) de mudas de pimenta malagueta, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2022.

Substratos		NFP (un)	AP (cm)	CR (cm)	DC (mm)
T1	100% de terra preta (TP)	3,05 c	2.80 b	9.75 a	1.40 a
T2	100% de Substrato comercial (SC)	0,0 d	1.95 c	4.65 c	0.95 a
T3	50% de terra preta + 50% esterco caprino (TC)	2.95c	3.05 b	7.20 b	1.05 a
T4	50% de terra preta + 50% esterco suíno (TS)	4.35 b	4.20 a	10.15 a	1.05 a
T5	100% de Composto orgânico (CO)	5.15 a	4.55 a	11.25 a	1,20 a
CV	(%)	25.53	24.40	25.56	74.54

De acordo com Araújo Neto et al. (2009), as fontes orgânicas são componentes que promovem aumento do teor de matéria orgânica e de nutrientes, consequentemente, maiores quantidades de nutrientes irão está disponível para o desenvolvimento das plântulas.

Figura 10- Variável número de folhas por muda de pimenta malagueta.



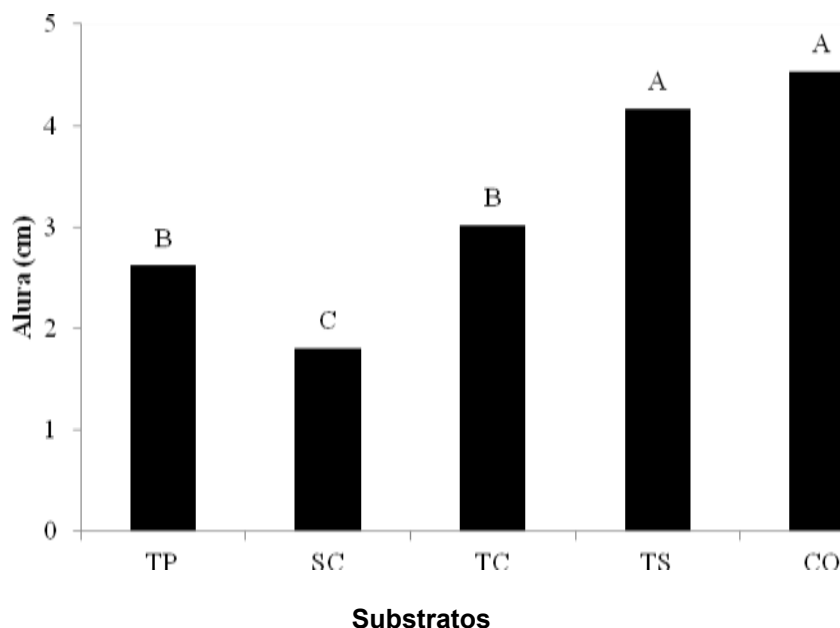
TP: 100% de terra preta; SC: 100% de Substrato comercial; TC: 50% de terra preta + 50% esterco caprino; TS: 50% de terra preta + 50% esterco suíno; CO: 100% de Composto orgânico.

Fonte: Autor, 2022.

Silva et al. (2017), ao avaliarem produção de mudas de pimentão submetidas a diferentes substratos, obtiveram números de folhas variando de 3,22 a 4,16 unidades. Já Gonçalves et al. (2016), produzindo mudas de pimentão em diferentes substratos, obtiveram resultados superiores, com valores variando de 5,87 a 7,33 folhas. O maior número de folhas nas mudas é importante por que proporcionará uma maior área fotossintética, pois as folhas são responsáveis pelo processo de fotossíntese (PES e ARENHARDT, 2015).

Conforme os dados obtidos sobre a altura das plântulas, foi observado que o composto orgânico (CO), tratamento 5 apresentou 4,55 cm de altura de planta e esterco suíno (TS), tratamento 4 apresentou 4,20 cm, estatisticamente iguais, assim representando o melhor rendimento com relação à altura das mudas de pimenta malagueta (Tabela 3). Diante da figura 10 é notório que o substrato comercial (SC), com 1,95 cm de altura de plântula foi menos eficiente diferindo dos demais tratamentos. Nota-se que para esta característica o substrato de composto orgânico novamente está entre os maiores valores.

Figura 71- Altura das plântulas de pimenta malagueta.



TP: 100% de terra preta; SC: 100% de Substrato comercial; TC: 50% de terra preta + 50% esterco caprino; TS: 50% de terra preta + 50% esterco suíno; CO: 100% de Composto orgânico.

Fonte: Autor, 2022.

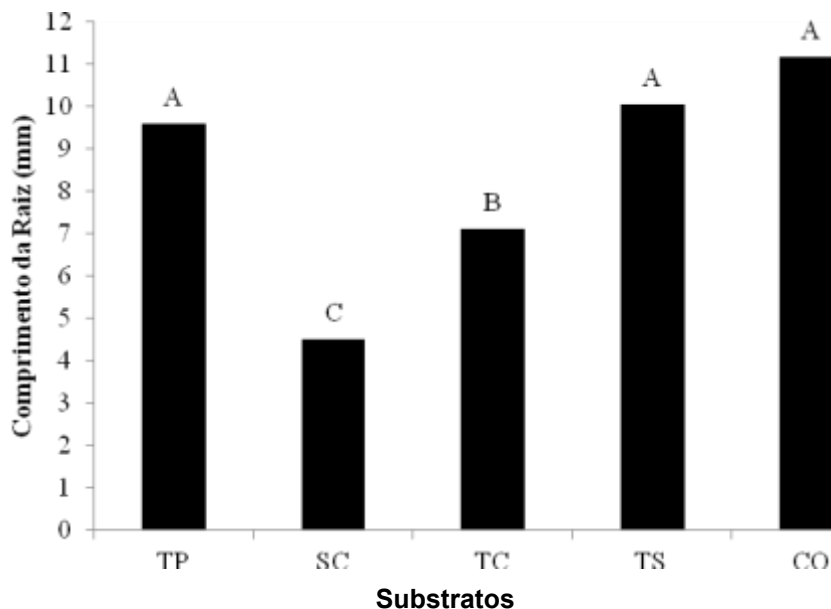
As alturas das plântulas obtidas variaram de 1.95 a 4.55 cm aos 30 dias após semeadura (Tabela 3). Nascimento et al. (2016), produzindo mudas de pimentão Casca Dura Ikeda com substrato comercial, obtiveram mudas com alturas de 4,60 cm ($\pm 0,47$ cm) aos 30 dias após germinação. Monteiro Neto et al. (2016), avaliando mudas de pimentão Casca Dura Ikeda produzidas em diferentes substratos e ambientes, obtiveram mudas com alturas variando de 5,30 a 16,62 cm.

A altura da plântula é uma importante característica a ser analisada quando se produz mudas, pois é de fácil medição e não à necessidade de destruição para realizar a sua determinação. Segundo Caldeira et al. (2008), a altura de plantas é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas. Gomes et al. (2002) consideram essa característica como uma das mais importantes para estimar o crescimento dessas mudas no campo.

Para o comprimento de raiz, não houve diferença estatística entre os tratamentos T5 (composto orgânico), T4 (esterco suíno) e T1 (terra preta), apresentando 11,25 cm, 10,15 cm e 9,75 cm respectivamente. O substrato

comercial foi o tratamento que apresentou o menor comprimento de raiz, 4,65 cm (Tabela 3). Esse resultado é observado conforme na figura 11.

Figura 12- Comprimento de raiz das plântulas de pimenta malagueta.



TP: 100% de terra preta; SC: 100% de Substrato comercial; TC: 50% de terra preta + 50% esterco caprino; TS: 50% de terra preta + 50% esterco suíno; CO: 100% de Composto orgânico.

Fonte: Autor, 2022.

Maciel et al. (2017) testando substratos à base de pequi e solo na produção de mudas de pimentão obtiveram comprimento de raiz variando 4,87 a 5,42 cm, porém não diferindo estatisticamente entre si. Araújo Neto et al. (2010) destacam que a matéria orgânica apresenta elevado poder de adsorção de água, obstruindo os poros, desta forma é notório o porquê do composto orgânico (CO) ter apresentado um dos maior valores de comprimento de raiz, contudo não diferiu estatisticamente do esterco suíno (TS) e terra preta (TP).

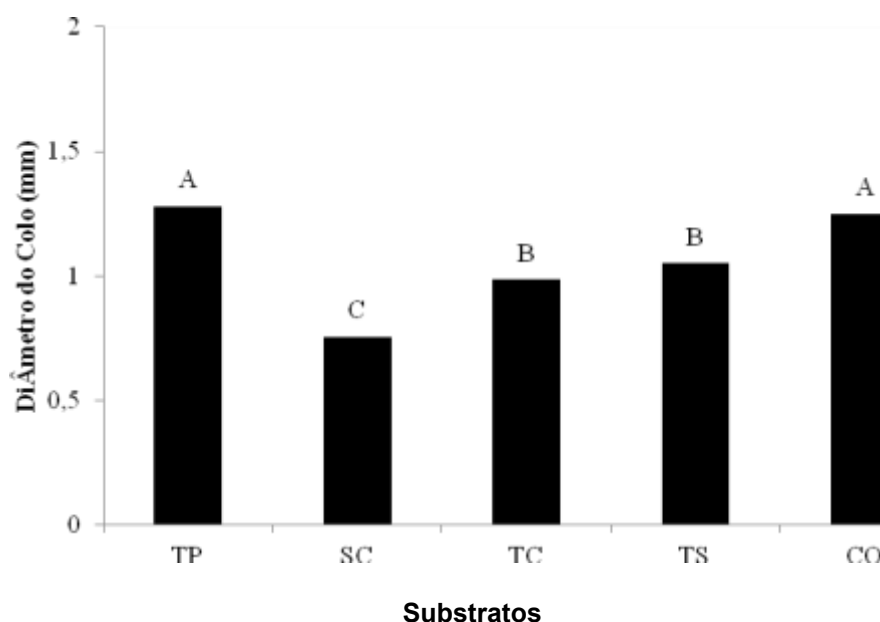
Para o Diâmetro do colo, não houve diferença estatística entre os tratamentos T5 (composto orgânico) e T1 (terra preta), apresentando 1,25 cm, e 1,28 cm respectivamente. O substrato comercial foi o tratamento que apresentou o menor Diâmetro do colo, 0,75 cm (Tabela 12).

Silva et al. (2017) produzindo mudas de pimentão com diferentes substratos obtiveram valores de diâmetro de colo entre 0,97 a 1,10 mm. Faria et al. (2014)

utilizando substratos alternativos na produção de mudas de pimentão, observaram que substratos PlantHort II (2,01 mm) e PlantHort III (2,22 mm) proporcionaram melhores diâmetros do colo do que o substrato comercial (1,7 mm).

Santos et al. (2010) citam que o maior diâmetro do colo pode ser demonstrativo de plantas mais vigorosas.

Figura 83- Diâmetro do colo.



TP: 100% de terra preta; SC: 100% de Substrato comercial; TC: 50% de terra preta + 50% esterco caprino; TS: 50% de terra preta + 50% esterco suíno; CO: 100% de Composto orgânico.

Fonte: Autor, 2022.

Segundo Gomes (2001), as características de massa fresca e seca da parte aérea e das raízes, apesar de serem variáveis destrutivas são consideradas importantes, pois indicam a resistência das mudas, estimam a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas no campo. O autor continua esclarecendo que, o peso da parte aérea possui relação direta com a altura das plantas e o peso das raízes têm relação com o comprimento das raízes.

Observando os dados sobre massa fresca da raiz verifica-se que o composto orgânico (CO) interferiu no desenvolvimento das raízes, visto que esse tratamento foi significativamente superior aos demais. Os valores de massa fresca da raiz encontradas variaram de 0,04 mg a 374,07 mg por plântula com desvio padrão de

$\pm 412,25134$, e massa seca da raiz variaram de 0,0335 mg a 0,11875 mg, como $\pm 0,05135$ (Tabela 4).

Tabela 4. Massa fresca e seca de parte aérea e massa fresca e seca de raiz de mudas de pimenta malagueta, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2018.

Tratamentos	Massa Fresca Parte Aérea (mg)	Massa Seca Parte Aérea (mg)	Massa Fresca da Raiz (mg)	Massa Seca da Raiz (mg)
TP	0,20225	0,046	0,1285	0,05175
SC	0,02725	0,02	0,043	0,0335
TC	0,293	0,0585	0,08725	0,08925
TS	295,39225	0,133	374,07175	0,11175
CO	841,59725	0,17925	290,75975	0,11875
Desvio Padrão	$\pm 466,63119$	$\pm 0,07725$	$\pm 412,25134$	$\pm 0,05135$

TP: 100% de terra preta; SC: 100% de Substrato comercial; TC: 50% de terra preta + 50% esterco caprino; TS: 50% de terra preta + 50% esterco suíno; CO: 100% de Composto orgânico.

É de fácil percepção que os elementos orgânicos adicionado ao solo proporciona maior retenção de água, melhora a aeração e a qualidade das raízes e disponibilizam nutrientes para a muda (ARAÚJO e PAIVA SOBRINHO, 2011). É notório que o substrato exerce influência marcante na massa seca do sistema radicular e no estado nutricional das plantas, interferindo na qualidade das mudas (ROWEDER et al., 2012). Silva et al. (2017), avaliando mudas de pimentão submetidas a diferentes substratos, observaram que os valores de massa fresca da raiz variaram de 690 a 1930 mg plântula.

Os valores de massa seca da parte aérea encontrados neste trabalho variaram de 0,02 mg até 0,17 mg com desvio padrão de $\pm 0,07725$ e massa fresca da parte aérea variara de 0,02 mg a 841,59 mg com desvio padrão $\pm 466,63119$ plântula (Tabela 4).

Maciel et al. (2017), avaliando mudas de pimentão produzidas com diferentes substratos alternativos, obtiveram valores de massa seca da parte aérea variado de 400 a 460 mg plântula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desses resultados, pode-se concluir que o substrato comercial da marca Basaplant®, proporcionou mudas inferiores aos demais substratos testados no trabalho de produção de muda de pimenta malagueta *Capsicum frutescens* L.

O substrato alternativo de composto orgânico criado com esterco bovino, esterco de caprino, cama de frango, restos de comida do refeitório do IFTO, grama cortada, palha de milho, pode ser utilizado na produção de mudas de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) nas condições de Araguatins, Tocantins, pois proporcionou o melhor desenvolvimento das plantas com base nas variáveis analisadas. Outro substrato que apresentou bons resultados das variáveis analisadas foi a mistura de 50% de terra preta com 50% de esterco suíno.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETA, M. N.; SILVA, C. D.; DAMASCENO, A. S.; JORGE, E. V. C.; DAVID, A. M. S. de S. Acúmulo de massa fresca e seca de plântulas de tomate em função dos diferentes tipos de substratos utilizados. **Cadernos de Agroecologia**. Belém, v. 10, n. 3, 5 p. 2016.
- ANDREANI JUNIOR, R.; ANDREANI, D. I. K.; LUISON, E. A. SILVA, E. G.; GIMENEZ, J. I. Diferentes compostos orgânicos como substratos para produção de mudas de tomate. **Revista Pesquisa em Foco**. São Luís, v. 19, n.1, p. 42-52, 2011.
- ARAÚJO NETO, S.E.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p.1408-1413, 2009.
- BARROS JÚNIOR, A. P.; BEZERRA NETO, F.; SILVEIRA, L. M.; CÂMARA, M. J. T.; BARROS, N. M. S. Utilização de compostos orgânicos no crescimento de mudas de pimentão. **Revista Caatinga**, Mossoró. vol. 21, n. 2, p. 126-130, 2008.
- BEZERRA, F. C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido**. Embrapa Agroindústria Tropic, Fortaleza, Documentos 72. 19 f. 2003.
- BEZERRA, F. C.; SILVA T. C.; FERREIRA F. V. M. Produção de mudas de pimentão em substratos à base de resíduos orgânicos. **Horticultura Brasileira**. Fortaleza, v. 27, n. 2. p 1356-1360, 2009.
- BOLDT, R. H. Formação de mudas e produção de rúcula em função dos substratos. 2014. 37 f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. 2014.
- BRITO, L. M.; MOURÃO, I. **Características dos substratos para Horticultura: Propriedades e características dos substratos (Parte I / II)**. 2015. Disponível em: < <http://www.agronegocios.eu/noticias/caracteristicas-dos-substratos-parahorticultura-propriedades-e-caracteristicas-dos-substratos-parte-i-ii/>> Acesso em 16 de junho de 2018.
- CARVALHO, C. de. et al. **Anuário brasileiro de hortaliças 2017**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. 2016. 64 p.
- 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 Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.9, n.2, p.0104, abr-jun, 2013
- COSTA JVT. 2006. Características físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro. **Revista Caatinga** 19: 40-145.

COUTO, J. R.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B.; SAMINEZ, T. C. O. **Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico 53. 8 f. 2008.

DUTRA, F. L.A; BRANCO I.G; MADRONA G.S.; HAMINIUK C. W.I. Avaliação Sensorial e Influência do Tratamento Térmico no Teor de Ácido Ascórbico de Sorvete de Pimenta. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**.v. 04, n. 02: p. 243-251, 2010.

EMBRAPA. **Cores e sabores: importância nutricional das hortaliças**. Embrapa em revista. Embrapa Hortaliças. Ano I – N. 2. Março/Abril de 2012.

FARIA, A. J. G.; SANTOS, A. C. M.; FREITAS, G. A.; RODRIGUES, L. U.; FIDELIS, R. R.; SILVA, R. R. Substratos alternativos na produção de mudas de pimentão. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Amazônia Oriental, Anais... Trabalhos completos, Gurupi-TO, 2014

FONSÊCA, T. G. Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação. 2001. 72 f. **Dissertação** (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba. 2001.

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**. Fortaleza, v. 44, n. 1, 2013.

GOMES, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N - P - K. 2001. 125 f. **Tese** (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001.

GOMES, J.M.; COUTO, L., LEITE H.G., XAVIER, A.; GARCIA, S.L.R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L de; ARAÚJO, J. R. Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão cubanelle em diferentes substratos. **REVISTA MIRANTE**, Anápolis, v. 9, n. 1, jun. 2016.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 452 p.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. Curitiba, v.4, p. 43-63, 2015.

LOURENÇO, J. N. P.; SOUSA, S. G. A.; LOURENÇO, F. S.; GUIMARÃES, R. R. **Preparo de composto orgânico sem esterco animal**. Manaus. Embrapa. Comunicado Técnico. 81, 6 p. 2009.

MACIEL, T. C. M.; SILVA, T. I.; ALCANTARA, F. D. O.; MARCO, C. A.; NESS, R. L. L. Substrato à base de pequi (*Caryocar coriaceum*) na produção de mudas de tomate e pimentão. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 4, n. 2, p. 9-16, abr./jun. 2017.

MANARA, A. S.; LINS, A. F.; HECK, R.M.; BARBIERI, R. L.. **Uso Terapêutico da Pimenta Malagueta (*capsicum frutescens*) na Periferia de Bagé, RS**. Programa de Pós Graduação em Enfermagem e Obstetrícia – FEO/UFPEl Embrapa Clima Temperado (Pelotas-RS). Jun/Jul 2009.

MIRANDA, S. C. et al. **Avaliação de substratos Alternativos para Produção de Mudas em Bandejas**. Brasília, Embrapa, 1998. P. 1-6. CNPAB, n. 24.

OLIVEIRA, E. A. G. Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido. 2011. 78 f. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Rio de Janeiro, 2011.

OLIVEIRA, E. C.; SARTORI, R. H; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Piracicaba- SP. USP/ ESALQ. 19f. 2008.

PINTO, C. M. F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C.; PICANÇO, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; MOURA, W.M.; BROMMONSCHENKEL, S.H. **A cultura da pimenta (*Capsicum sp.*)**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999. 39p. (EPAMIG, Boletim Técnico, 56).

SANTOS J.A.B.; SILVA G.F.; OLIVEIRA L. C. Avaliação dos Capsaicinóides em Pimentas Malagueta. **Revista Eletrônica da FJAV**. Ano I, nº 2, ISSN 1983-1285, 2008.

SEMEDO, J.M; AUSTIN, D.F. 2004 *Capsicum frutescens*. Disponível http://pt.wikipedia.org/wiki/Capsicum_frutescens. Acesso em: 25/01/2011.

SILVA, E. G. Acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico do pimenteiro (*Capsicum Annum* L.) em função dos métodos de enxertia. 2012. 80 f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2012.

SILVA, L.J. B.; CAVALCANTE, A. S. S.; ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciênc. Agrotec**. Lavras. v.33, n.5, p.1301 -1306, 2009.

SILVA, L. P.; OLIVEIRA, A. C.; ALVES, N. F.; DELUCE, M. M.; SILVA, V. L.; SILVA, W. V. Produção de mudas de pimentão submetidas a diferentes tipos de substratos. XXX Congresso Brasileiro de Agronomia. **Anais**. Fortaleza, 6 f. 2017.

SILVA, M. R. R.; VANZELA, L. S.; PINHEIRO, L. C.; SOUZA, J. F. S. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, Ituverava, v. 13, n. 1, p.63-70, 2016.

SILVA, R. P. da.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.23, n.2, p.377-381, agosto 2001.

STADLER, ZECLIZ. Determinação do Teor de Vitamina C em Alimentos. Curitiba, 1999. 27f. **Monografia** apresentada ao Curso de Especialização em Ensino de Química Experimental para o 2o. Grau, Setor de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná.

ZORZETO, T. Q. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA DE SUBSTRATOS PARA PLANTAS E SUA AVALIAÇÃO NO RENDIMENTO DO MORANGUEIRO (*Fragaria* x *ananassa* Duch.). 2011. 110 p. **Dissertação** (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical), Instituto Agrônomo. Curso de Pós-Graduação. Campinas. 2011.

LUZ, F. J. F. Caracterizações morfológica e molecular de acessos de pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.). 2007. 81f. **Tese** (Doutorado em Agronomia – Produção vegetal) – Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal-SP, 2007.

TEIXEIRA, R. Diversidade em *Capsicum*: análise molecular, morfoagronômica e química. 1996. 84f. **Dissertação** (Mestrado em Genética de Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1996