



FACULDADE IRECÊ - FAI

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

IGOR FERNANDES DE SOUZA

GABRIEL ROCHA DOURADO

**O USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATEIRO EM IRECÊ-BA.**

IRECÊ

2022

IGOR FERNANDES DE SOUZA
GABRIEL ROCHA DOURADO

**O USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATEIRO EM IRECÊ-BA.**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade Irecê como requisito final à obtenção de Título de Engenheiro Agrônomo sob a orientação do Professor Dr. André Nunes Loula Torres.

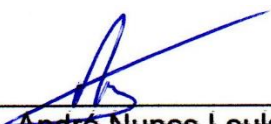
IRECÊ
2022

IGOR FERNANDES DE SOUZA
GABRIEL ROCHA DOURADO

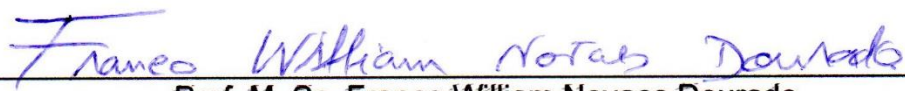
**O USO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE
TOMATEIRO EM IRECÊ-BA.**

Monografia apresentada ao curso de
Engenharia Agrônômica da Faculdade
Irecê como requisito final da obtenção de
Título de Engenheiro Agrônomo.

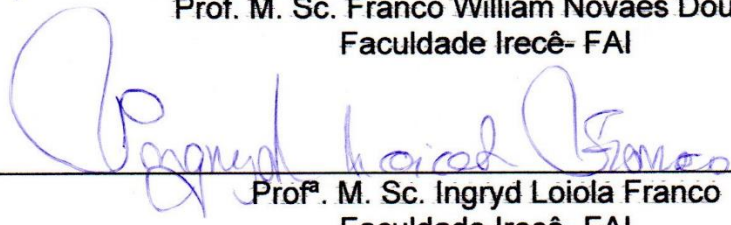
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Nunes Loula Tôrres
Faculdade Irecê- FAI



Prof. M. Sc. Franco William Novaes Dourado
Faculdade Irecê- FAI



Prof. M. Sc. Ingrid Loiola Franco
Faculdade Irecê- FAI

IRECÊ
2022

AGRADECIMENTOS

IGOR FERNANDES DE SOUZA

A Deus pela dádiva da vida e por ter me dado forças nos momentos mais difíceis, fazendo com que eu vencesse todos os obstáculos durante essa caminhada e desta forma me permitindo alcançar a vitória.

Aos meus pais Maria da Solidade e Donisvalto que sempre estiveram do meu lado, me apoiando e impulsionando para a concretização da minha formação.

Sou grato a minha esposa Thársila que nunca me recusou amor, apoio e incentivo. Obrigado, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse.

A minha irmã Luana que me incentivou a iniciar o curso e apesar de todas as dificuldades me fortaleceu.

A minha tia Deuzeni por todo suporte e amparo dado nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador, professor Dr. André Nunes Loula Torres, pela orientação, paciência, disponibilidade e valiosos ensinamentos, sem o qual a realização deste trabalho não seria possível, meus eternos agradecimentos.

A instituição FAI faculdade Irecê, pelo maravilhoso curso de engenharia Agrônômica, me proporcionando suporte e base para o meu desenvolvimento profissional.

Aos colegas que me ajudaram durante a realização do curso.

A todos os professores que tive a oportunidade de conhecer ao longo do curso, por serem mediadores da produção do meu conhecimento.

E todos aqueles que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gabriel Rocha Dourado

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, Aquele que plantou este sonho em mim e me direcionou durante todo este tempo, me abençoando com saúde e determinação, tornando, dessa forma, possível alcançar as minhas metas e objetivos.

Também agradeço a minha família por todo incentivo, preocupação e auxílio durante este caminhar, assim como aos meus amigos pelo apoio demonstrado durante todo o tempo em que me dediquei à vida acadêmica, inclusive a este trabalho.

Aos meus professores, especificadamente ao nosso orientador, que desempenhou esta função com comprometimento e dedicação, nos supervisionando, corrigindo e ensinando, o que de fato contribuiu com o nosso desenvolvimento enquanto profissional e, por fim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, participaram desta pesquisa, enriquecendo e fortalecendo o nosso processo de aprendizagem.

RESUMO

O tomate é uma cultura que se adapta a praticamente todos os lugares do mundo. De alto valor comercial, a cultura desempenha um papel importante na economia mundial. Por isso é importante a obtenção de boas produtividades. E nesse cenário a produção de mudas de qualidade ganha destaque. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes substratos na produção de mudas de tomate em Irecê-BA. O experimento foi conduzido em ambiente protegido, num delineamento experimental em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. Foi utilizado bandejas de poliestireno expandido com 200 células. Cada bandeja constituiu duas parcelas, num total 25 mudas, sendo que 9 constituíam a área útil. Os tratamentos foram T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus). Ao final do experimento foi mensurada a porcentagem de sobrevivência das mudas, a característica fisiológica: Índice de Clorofila e as características fitotécnicas: número de folhas, número de folíolo, diâmetro do caule, peso e comprimento de raiz, parte aérea e total das mudas. Após avaliação do experimento observou-se que os tratamentos T2 (esterco bovino), T8 (substrato comercial a base de fibra de coco), T9 (substrato comercial a base de turfa) e T10 (substrato comercial a base de pinus) tiveram resultados muito satisfatórios, entretanto, o substrato T2 (esterco bovino), além de ter demonstrado viabilidade técnica, ser de fácil acesso na região de Irecê, possui excelente relação de custo/benefício para a produção de mudas de tomate.

Palavras-chave: produtividade; tomate; tratamentos.

ABSTRACT

The tomato is a crop that adapts to practically everywhere in the world. Of high commercial value, culture plays an important role in the world economy. That is why it is important to obtain good productivity. And in this scenario, the production of quality seedlings is highlighted. Thus, the aim of this work was to evaluate the use of different substrates in the production of tomato seedlings in Irecê-BA. The experiment was carried out in a protected environment, in a randomized block design, with ten treatments and four replications. Expanded polystyrene trays with 200 cells were used. Each tray constituted two plots, totaling 25 seedlings, 9 of which constituted the useful area. The treatments were T1 (soil); T2 (bovine manure); T3 (Sand); T4 (soil + cattle manure, in the proportion of 1:1 in weight); T5 (soil + sand, 1:1 by weight); T6 (bovine manure + sand, in a 1:1 weight ratio); T7 (soil + cattle manure + sand, in the proportion of 1:1:1 in weight); T8 (commercial substrate based on coconut fiber); T9 (commercial peat-based substrate); T10 (commercial pine-based substrate). At the end of the experiment, the percentage of seedling survival, the physiological characteristic: Chlorophyll Index and the phytotechnical characteristics: number of leaves, number of leaflets, stem diameter, weight and root length, aerial part and total seedlings were measured. After evaluating the experiment, it was observed that treatments T2 (bovine manure), T8 (commercial substrate based on coconut fiber). T9 (peat-based commercial substrate) and T10 (pine-based commercial substrate) had very satisfactory results, however, the T2 substrate (bovine manure), in addition to having demonstrated technical feasibility, was easily accessible in the region of Irecê, has an excellent cost/benefit ratio for the production of tomato seedlings.

Keywords: tomato; productivity; treatments.

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Temperaturas requeridas para as diferentes fases do desenvolvimento do tomate	17
Tabela 2: Análise Físico-química do Tratamento Solo – T1.	26
Tabela 3: Análise Físico-química do Tratamento Esterco – T2.	26
Tabela 4: Análise Físico-química do Tratamento Areia – T3.	26
Tabela 5: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Esterco – T4.	26
Tabela 6: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Areia – T5.	26
Tabela 7: Análise Físico-química do Tratamento Esterco + Areia – T6.	26
Tabela 8: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Esterco + Areia – T7.	26
Tabela 9: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Fibra de Coco – T8.	26
Tabela 10: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Turfa – T9.	27
Tabela 11: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Pinus – T10.	27
Tabela 12 – Médias de sobrevivência de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	29
Tabela 13 – Médias de número de folhas de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	31
Tabela 14 – Médias de número de folíolos de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-Ba, no ano de 2022.....	31

Tabela 15 – Médias de Diâmetro de Caule de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	33
Tabela 16 – Médias de Comprimento de Raiz de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.....	34
Tabela 17 – Médias de comprimento da parte aérea de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.	35
Tabela 18 – Médias de comprimento total de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	36
Tabela 19 – Médias de Índice S.P.A.D de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-Ba, no ano de 2022.....	37
Tabela 20 – Médias de Peso da Raiz de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.	38
Tabela 21 – Médias de Peso da Parte Aérea de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	39
Tabela 22 – Médias de Peso Total de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. A CULTURA DO TOMATE.....	14
3.1. FISIOLOGIA DA CULTURA DO TOMATEIRO.....	14
3.2 CLIMA, LOCAL E ÉPOCA INDICADAS PARA O PLANTIO.....	16
3.3 MANEJO DA ÁGUA.....	18
3.4 USO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO.....	19
3.4.1 Produção De Mudass.....	19
3.4.2. Substratos.....	20
3.4.3. Cultura Do Tomate Com Foco No Substrato.....	22
3.5 CUSTO DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO TOMATEIRO.....	23
4. METODOLOGIA.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5.1. SOBREVIVÊNCIA.....	29
5.2. NÚMERO DE FOLHAS E DE FOLÍOLOS.....	30
5.3. DIÂMETRO, COMPRIMENTO DA RAIZ, PARTE AÉREA E TOTAL.....	33
5.4. SPAD.....	37
5.5. PESO DA RAIZ, PARTE AÉREA E TOTAL.....	38
CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo, considerada uma planta de grande importância no mercado internacional e de fácil adaptação às diversas condições climáticas, o que permite que esta planta seja cultivada em quase todo o mundo (FILGUEIRA, 2013). Dentro dessa vertente, acredita-se que o tomate seja a hortaliça que ocupa mundialmente a segunda maior área cultivada, e a primeira em volume industrializado (FILHO, et al, 1994).

De acordo com os dados expostos pelo IBGE, em 2020 a área cultivada de tomate alcançou 52,1 mil ha, e apresentou um rendimento aproximado de 72,2 t/ha, e uma produção equivalente a 3,75 milhões de toneladas (IBGE, 2020). Sendo a Bahia o terceiro maior produtor em âmbito nacional e o primeiro em escala regional com 43% de toda produção nordestina (IBGE, 2017).

Tendo em consideração o cenário baiano na produção de tomate, e inserindo-o nos aspectos regionais, a microrregião de Irecê tem na cadeia produtiva do tomate um importante gerador de receita, emprego e renda, além de possuir elevada potencialidade em termos de solo, clima e relevo necessários para uma alta produtividade na cultura do tomate.

Fortalecendo a vertente da geração de emprego, estima-se que cada hectare de tomate plantado gera em torno de três a seis empregos diretos, o que corresponde a empregabilidade de 10% da população nacional (CONAB, 2019).

Assim sendo, não restam dúvidas de que o cultivo do tomate ocupa lugar de destaque no âmbito do agronegócio brasileiro, e cabe destacar que a nutrição e adubação dessa espécie devem ser observadas uma vez que a cultura do tomate exige ambiente de plantio adequado, quais sejam solo, luminosidade, temperatura e umidade. Destaca-se a nutrição e adubação, porque é através delas que ocorre a correção das limitações e/ou deficiências, bem como o manejo; fatores esses que influenciam na fertilidade.

De acordo com Minami (1995), 60% do sucesso de uma cultura consiste no plantio de boa qualidade; ao passo que a produção de mudas de tomate tem sido apontada como uma das etapas mais importantes do sistema

produtivo, dela depende o desempenho final das plantas no campo de produção, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do tempo necessários, e consequentemente, o número de ciclos produtivos possíveis por ano (CARMELLO, 1995).

No entanto, cabe destacar que as mudas precisam ser produzidas considerando as exigências da cultura implantada, por exemplo, no caso do tomate TY2006, utilizado para fazer o experimento que embasa o desenvolvimento deste trabalho, é necessário que as mudas sejam mantidas em ambientes com uma temperatura entre 20° e 25°C, umidade adequada, não encharcando o solo, apenas umedecendo, e uma boa luminosidade, o que influencia diretamente na germinação das plantas. E não menos importante, o uso de substratos no processo de produção das mudas.

Os substratos utilizados no cultivo do tomateiro são variados, porém deve-se observar suas composições químicas e físicas (FONSECA, 2001), além de apresentar disponibilidade de aquisição, baixo custo, riqueza de nutrientes e condições que favoreçam o crescimento das plantas.

Cada vez mais, busca-se a produção de mudas nutricionalmente equilibradas, com alto padrão de qualidade, considerando o uso de substratos em proporções adequadas, buscando o desenvolvimento de mudas de qualidade, porém observando o tempo de decomposição dos substratos, a homogeneidade, características físicas, químicas e biológicas compatíveis com a cultura a ser implantada, e um custo acessível. Diante das informações expostas, delimita-se como problema a ser estudado, os benefícios do uso de substratos na produção de mudas de tomate TY2006.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o uso de diferentes substratos na produção de mudas de tomate (*Solanum lycopersicum*) cultivadas em ambiente protegido em Irecê-BA.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Destacar a importância da nutrição equilibrada desde a produção de mudas, com foco principalmente no uso de substratos;
- Verificar a sobrevivência de mudas de tomate em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA
- Compreender o uso de diferentes substratos sobre o atributo fisiológico índice SPAD nas folhas de mudas de tomate;
- Avaliar o efeito do uso de diferentes substratos sobre algumas características fitotécnicas das mudas de tomate, quais sejam número de folhas, folíolos, diâmetro do caule, bem como o peso e comprimento de raiz, parte aérea e total das mudas;

REFERENCIAL TEÓRICO

3. A CULTURA DO TOMATE

3.1. FISILOGIA DA CULTURA DO TOMATEIRO

O tomate é uma das espécies de olerícolas mais comuns no mundo, sendo considerada uma cultura comercial importante para pequenos e médios agricultores. Possui ciclo curto e de altos rendimentos, por esse motivo, apresenta perspectivas econômicas positivas (NAIKA, *et al*, 2006).

Seguindo a mesma linha, Puiatti afirma que o tomateiro é considerado uma cultura de alto nível de importância econômica, e apresenta um ciclo de variedades culturais, mutantes unigênicos e facilidade de cultivo e manipulação, incluindo enxertia e enraizamento de estacas (PUIATTI, *et al*, 2010).

O tomateiro pertence à família das Solanáceas, que é composta por berinjelas, pimentão e batata, por exemplo, (PEREIRA, 2012). Trata-se de uma planta anual, que pode atingir uma altura superior a dois metros; no entanto na América do Sul, é possível colher vários frutos da mesma planta durante vários anos, sendo a primeira colheita realizada entre 45-55 dias após a floração, ou 90-120 após a sementeira, podendo os frutos variar a coloração entre amarelo e vermelho (NAIKA, *et al*, 2006).

Quanto ao hábito de crescimento, os tomateiros se distinguem de duas formas: alto ou indeterminado – indicados para o período de colheita prolongada, essas plantas continuam a se desenvolver após a floração e costumam apresentar uma folhagem mais abundante; e arbusto ou determinado – param o seu desenvolvimento após a floração (NAIKA, *et al*, 2006).

Acrescenta-se que, as variedades de hábito determinado por dispor do gene *sp*, que limita o período de floração, e permite colheitas mais concentradas, são exploradas no Brasil principalmente para fins industriais; já

as variedades de hábito indeterminado costumam ser exploradas em ambientes protegidos, buscando a produção de frutos frescos para consumo in natura (PUIATTI, *et al*, 2010).

O cultivo do tomate apresenta as seguintes vantagens: é uma cultura de legumes com ciclo relativamente curto; pode-se fazer a escolha por um período de produção curto ou longo; pode ser cultivada como uma cultura arvense, não coberta, ou protegida; se enquadra a vários sistemas de cultivo; tem um valor econômico elevado; apresenta alto teor de nutrientes; e os frutos podem ser processados, secos e enlatados (NAIKA, *et al*, 2006).

Em se tratando da parte botânica do tomateiro, este apresenta sistema radicular vigoroso, com raiz axial que atinge entre 50 e 60 cm de profundidade, sendo que a raiz principal emite um conjunto de raízes laterais e adventícias; o seu caule é sólido, áspero e peludo e pode variar entre ereto ou prostrado, cresce até atingir uma altura de 2-4m; suas folhagens apresentam formato helicoidal com 15 -50 cm de comprimento e 10-30cm de largura, a inflorescência ocorre de forma agrupada (cachos) produzindo entre 6-12 flores (NAIKA, *et al*, 2006).

As flores são bissexuais regulares e têm diâmetro entre 1,5-2cm, podem se desenvolver tanto entre as flores, como de maneira oposta, de modo geral a seis pétalas que podem alcançar 1cm, apresentam coloração amarela e recurvam quando maduras; o fruto é uma baga carnosa de forma globular e achatada com 2-15cm de diâmetro, quando não maduro o fruto apresenta coloração verde e peludo, ao amadurecer alterna entre amarelo, laranja e vermelho a depender da variedade cultivada (NAIKA, *et al*, 2006).

É válido destacar que a crescente exigência por hortaliças de alta qualidade e ofertadas durante todo ano, e a exigência do mercado e de um consumidor mais atento, tem exigido o investimento em novos sistemas de cultivo que possibilitem a produção adaptada a diferentes regiões e condições adversas ao ambiente (PUIATTI, *et al*, 2010).

Nesse cenário o tomaticultor tem buscado alcançar maior produtividade, regularidade na oferta e melhoria da qualidade do produto, investindo em sistemas de produção. De acordo com Alvarenga (2004) o sistema de produção pode ser definido como um conjunto de operações

direcionadas a determinada cultura, com o objetivo de explorar ao máximo o seu potencial produtivo com o menor custo possível.

Inúmeros são os sistemas de produção e costumam variar de acordo com a região, poder aquisitivo do produtor, e variedade do tomateiro, considerando o hábito de crescimento do cultivar. Esses sistemas podem ser divididos em sistema a céu aberto, e sistema protegido (PUIATTI, *et al*, 2010). Porém, embora o sistema de produção escolhido influencie na produtividade da cultura e qualidade do fruto, outros fatores também exercem influência e precisam ser observados, tais como: clima e época de plantio, manejo da água, nutrição, adubação e qualidade do solo.

Contribuindo para a afirmativa exposta, afirma-se que, a produção do tomateiro se determina por vários fatores: o clima, as cultivares, os híbridos costumam ser melhores e apresentar maior adaptabilidade, a produção de mudas adequadas, as técnicas de plantio e a rotação de culturas (SEDYMA, FONTES, SILVA, 2003).

3.2 CLIMA, LOCAL E ÉPOCA INDICADAS PARA O PLANTIO

Além do fator genético, os fatores de ambiente, temperatura, os tratamentos culturais, suprimentos nutricionais e o manejo da água influenciam na produtividade da cultura. Contudo, embora todos esses fatores atuem no controle do desenvolvimento do tomateiro, dos fatores externos, a luz (irradiância) exerce um papel central (DO CARMO, CALIMAN, 2010).

A cultura do tomate tem o seu desenvolvimento alterado em virtude da temperatura a qual está exposta. O tomateiro tolera temperaturas entre 5° e 36°C, a temperatura regular está entre 10° e 26°C, a ideal está entre 15 e 24°C (DO CARMO, CALIMAN, 2010). Seguindo a mesma linha de pensamento, Guimarães *et al* (2007) aponta que a temperatura ideal para o desenvolvimento do cultivar tomate é entre 21° e 25°, e a ótima varia entre 25° e 30°C.

A temperatura afeta tanto o processo de germinação, quanto a coloração dos frutos. E acrescenta-se que quando o tomateiro é submetido a temperaturas inferiores a 10°C, os seguintes danos acometem as plantas: redução da taxa de crescimento; polinização deficiente, o que influencia de forma negativa na fecundação; abortamento das flores e queda dos frutos;

paralisação da absorção de água e nutrientes; amarelamento de folhas e hastes quebradiças e arroxeadas (ALVARENGA, 2004).

Já sob temperatura igual ou superior a 35°C ocorre uma redução no percentual de germinação; prejuízo na polinização; menor aproveitamento dos nutrientes; morte prematura das plântulas; menor desenvolvimento das plantas; queda das flores e abortamento e queima dos frutos (ALVARENGA, 2004).

Dentro da mesma perspectiva afirma-se que esta planta consegue se adaptar a um amplo leque de condições climáticas, que variam entre temperada a quente, e húmida tropical. A temperatura ótima da maioria das atividades varia entre 21° a 24°C, embora sobreviva à determinada amplitude de temperatura, abaixo de 10°C e acima de 38°C sofrem danos (NAIKA, *et al*, 2006).

A tabela abaixo mostra as temperaturas ideais de acordo com as diferentes fases de desenvolvimento do tomate:

Tabela 1: Temperaturas requeridas para as diferentes fases do desenvolvimento do tomate

Fases	Temperatura		
	Mínima	Amplitude ótima	Máxima
Germinação de Sementes	11	16-29	34
Desenvolvimento de plântulas	18	21-24	32
Frutificação	18	20-24	30
Desenvolvimento da coloração vermelha	10	20-24	30

Fonte: NAIKA,*et al*, 2006

O tomateiro é indiferente ao fotoperíodo, pode ser cultivado tanto em dias curtos como em dias longos. Em regiões de clima mais quente, como é o caso da região nordeste, normalmente é feito o “plantio de inverno”, onde o semeio é feito entre os meses de março e abril e a colheita ocorre entre os meses de setembro e outubro (DO CARMO, CALIMAN, 2010).

No que diz respeito ao local de plantio, deve-se observar os seguintes aspectos: facilidade de acesso, boa drenagem, água de qualidade e possibilidade de irrigação. Além disso, solos argilosos, muito úmidos e com pouca aeração devem ser evitados, pois contribui para o desenvolvimento de

doenças. Para cultivar tomate, recomenda-se solos com textura areno-argilosos ou argiloso-arenosos, ricos em matéria orgânica, com pH entre 5,5 e 6,8 e com saturação entre 70% e 80% (DO CARMO, CALIMAN, 2010). Da mesma forma, afirma-se que a planta tem preferência por solos franco-arenosos profundos, bem drenados, com camada superficial permeável (NAIKA, *et al*, 2006).

3.3 MANEJO DA ÁGUA

De um modo geral o fator que mais limita a alta produtividade e a qualidade dos frutos é o manejo da água. O excesso ou a escassez de água são prejudiciais à germinação e ao crescimento das plântulas (SEDIYAMA, FONTES, SILVA, 2003).

Da mesma forma, afirma-se que, o excesso ou a carência de água no solo interfere de forma negativa no desenvolvimento das plantas, sendo um dos maiores determinantes da produtividade das culturas, pois, influencia tanto na produtividade como na qualidade do produto, podendo gerar, rachaduras e podridão apical (BALBINO, ABAURRE, DE CASTRO, 2010).

E acrescenta-se que, a aplicação adequada de água no solo, por meio da tecnologia de irrigação adequada, na quantidade e no momento exato com o propósito de fornecer a umidade necessária para o desenvolvimento das culturas, contribui para o alcance da produtividade e qualidade desejada dos produtos, além de minimizar os riscos de perdas produtivas geradas por períodos de estiagem (OLIVEIRA, TAGLIAFERRE, 2005).

Falando do tomate especificamente, é uma das hortaliças com consumo de água acima da média, prova disso é que, quando o fruto amadurece, 94% da sua composição é água; desse modo, a ausência de água, prejudica o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, bem como o padrão de qualidade dos frutos (ALVARENGA, 2004).

É importante destacar ainda que todos os processos fisiológicos são direta ou indiretamente afetados pelo fornecimento de água, ou seja, as atividades metabólicas, bem como o crescimento celular estão associados ao teor de água no protoplasma. Dentre as muitas funções que a água desempenha na planta, as de maior destaque são: constituir o protoplasma,

atuar como solvente das substâncias, reagente e produto, além de atuar na manutenção de estruturas moleculares e de turgidez (turgescência) e termorreguladora (MERENCO, LOPES, 2005).

A irrigação deve ser feita antes que a razão entre a quantidade de água no solo e a quantidade demandada pela evapotranspiração reduza muito, fazendo com que a falta de água comprometa a produção em quantidade e/ou qualidade (BERNARDO, 1977). Para que isso ocorra, é necessário um controle diário da umidade do solo ou da evapotranspiração durante todo o ciclo de desenvolvimento da planta (MAROUELLI, *et al*, 1996).

Partindo dessa vertente, é indispensável o conhecimento de alguns parâmetros relacionados às plantas – extensão profundidade e idade das raízes, estágio de desenvolvimento vegetativo das plantas associado à atividade metabólica e às condições climáticas, e a forma que será colhido (fresco ou seco); ao solo-profundidade das raízes, capacidade de infiltração, drenagem e aeração, condutividade hidráulica do solo, temperatura, frequência de doenças no sistema radicular, ou presença de nematóide no solo, salinidade do solo e da água usada no processo de irrigação e localização dos nutrientes no perfil do solo (MAROUELLI, *et al*, 1996).

Com relação ao clima devem-se observar a umidade relativa do ar, a disponibilidade de radiação solar, vento e temperatura do ar, e a intensidade e frequência das precipitações; além do manejo que envolve época e densidade do plantio, expectativa e sistema de produção e aplicação de fertilizantes (MAROUELLI, *et al*, 1996).

3.4 USO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE TOMATEIRO

3.4.1 Produção De Mudanças

A produção de mudas de hortaliças é uma das mais importantes etapas do sistema produtivo, e influencia diretamente no desempenho nutricional e produtivo das plantas e se baseia no desenvolvimento empresarial e principalmente na pesquisa de melhores fontes e combinações de substratos com propriedades físicas ideais (SILVEIRA, *et al*, 2002).

O processo de produção das mudas de tomate está diretamente relacionado à utilização de insumos (SILVEIRA, *et al*, 2002). Normalmente na produção de mudas de tomate, utilizaram-se bandejas de isopor com 128 células (DO CARMO, CALIMAN, 2010).

Nesse contexto, o uso de sementes melhoradas, um dos insumos mais importantes para uma boa produção, porém apresentam um custo elevado, podendo atingir um valor equivalente a cem dólares por mil sementes, em caso de sementes híbridas de longa-vida (FERNANDES, *et al*, 2004), o que eleva o custo de produção. Nesse cenário, o uso de substratos tem ganhado destaque.

Destaca-se que, a produção de mudas em recipientes apresenta vantagens, pois não há o rompimento das raízes na hora do transplante, além de minimizar a incidência de várias doenças, principalmente bacterianas e fúngicas, e o aumento do índice de pegamento a campo, que se aproxima a 100% (SEDIYAMA, FONTES, SILVA, 2003).

3.4.2. Substratos

O substrato é considerado a mistura de materiais inertes e orgânicos, normalmente enriquecido com nutrientes minerais. A escolha de um bom substrato exige observar a capacidade de retenção de nutrientes e umidade, boa aeração, baixa resistência à penetração das raízes e boa persistência a perda de estruturas (SILVA JUNIOR, VISCONTI, 1991).

Ainda ressaltando aspectos e conceitos que envolvem os substratos, é pertinente salientar também que para ser um bom substrato, é necessário que ele possua algumas características, dentre elas a disponibilidade de aquisição na região e facilidade no transporte, assim como baixo custo, ausência de patógenos, riqueza de nutrientes e condições adequadas ao crescimento da planta (KLEIN, 2015).

Dentre as principais características de um substrato que influenciam na germinação das sementes destacam-se: porosidade, densidade e disponibilidade dos nutrientes para a planta (MEEROW, 1995). Deve ainda, estar isento de qualquer substância fitotóxica, bem como de fitopatógenos, pragas e plantas indesejáveis (CAMPANHARO, *et al*, 2006).

Não obstante, declara-se que, os substratos podem ser de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, de maneira que as características diferem marcadamente pelo solo, desse modo é essencial conhecer as propriedades físicas e químicas dos substratos; as propriedades químicas consideram: o pH, a capacidade de troca de cátions (CTC), a salinidade e o teor percentual de matéria orgânica nele presente (SCHMITZ, DE SOUZA; KÄMPF, 2002).

As propriedades físicas envolvem a densidade, a porosidade, o espaço de aeração, e a economia hídrica (volumes de água disponíveis em diferentes potenciais) (SCHMITZ, DE SOUZA, KÄMPF, 2002). Dentro da mesma perspectiva, no que diz respeito às características físicas do substrato, estas se ressaltam através da textura e estrutura, já que ambas atuam sobre a aeração e retenção da umidade, facilitando, dessa forma, a drenagem do excesso de água e dos nutrientes, favorecendo, conseqüentemente, o desenvolvimento satisfatório das mudas.

No que toca a sua funcionalidade sintética ou química, esta diz respeito ao índice de acidez das mudas, já que o PH da planta está diretamente relacionado à disponibilidade de nutrientes na mesma (SCHMITZ, DE SOUZA, KÄMPF, 2002). Desta maneira, entende-se que uma funcionalidade química estável, também caracterizada como pH estável, assegura o desenvolvimento de uma nutrição adequada, já que as suas propriedades biológicas se referem aos agentes naturais, podendo atuar de forma benéfica ou não.

É comum que a composição do substrato se dê pela mistura de dois ou mais compostos, podendo ser: perlita, vermiculita, casca de pinus, turfa e outros compostos orgânicos (DO CARMO, CALIMAN, 2010). É importante observar ainda, para a produção de mudas, a condutividade elétrica dos substratos, haja vista que, as sementes de tomate são extremamente sensíveis à concentração salina elevada, não devendo ultrapassar 1,5 dS/m (ALVARENGA, 2004).

A função básica dos substratos é garantir por meio da fase sólida a manutenção mecânica do sistema radicular, garantir um balanço correto água-ar, estipulando na fase líquida o suprimento da água e nutrientes e na fase gasosa o suprimento de oxigênio e o transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo (CAMPANHARO, *et al*, 2006).

Dentro dessa perspectiva, não resta dúvidas que os substratos fazem parte dos fatores que são importantes para um bom desenvolvimento das plantas, no entanto, é importante se atentar às condições ambientais ou climáticas, bem como aos materiais a serem utilizados e às demais condições que cercam o progresso da muda, como sugere (KLEIN, 2015).

Dentre os inúmeros substratos, existem os substratos orgânicos, que são os estrumes, o qual pode ser de vaca, cavalos ou porcos. Dentre esses, o que apresenta maior índice de nutrientes é o estrume de cavalo, no entanto, recomenda-se o uso do estrume de cavalo, apenas em solos arenosos em virtude de ser pegajoso. Recomenda-se o uso do estrume seco, uma vez que ele fresco pode danificar as plântulas tenras. De um modo geral os estrumes melhoram a estrutura do solo e reduzem as aplicações de fósforo (P), azoto (N) e potássio (K) (NAIKA, *et al*, 2006). Para além dos estrumes pode-se citar a fibra de coco, o Húmus de Minhocas, e o vermiculita, que são utilizados na composição de substratos agrícolas.

O uso de substratos naturais contribui ainda para a reutilização daquilo que viraria lixo. Como é o caso, por exemplo, das cascas de coco que são consumidas em larga escala nas cidades praianas e depois são descartadas, e são de difícil degradação. As fibras contidas nas cascas dos cocos podem ser utilizadas como substratos e como consequências reduzem a poluição e contribui para evitar um problema ambiental futuro.

3.4.3. Cultura Do Tomate Com Foco No Substrato

As primeiras concepções sobre o uso de substratos naturais tiveram início após a Segunda Guerra Mundial em países como Espanha e Estados Unidos com o uso de turfas ou vasos vazios para determinadas plantações, bem como cascas de árvores no desenrolar destes plantios (PEREIRA, 2012).

Em se tratando do Brasil, os principais componentes ou substratos orgânicos foram as fibras ou cascas de coco verde, sendo esta considerada uma das principais alternativas dos plantios, no entanto, não atuam de forma isolada, uma vez que a cultura do tomate exige características físicas e químicas que influenciam na qualidade das mudas (MELLO, 2006).

Partindo dessa afirmativa, é importante salientar que no que concerne a cultura do tomate, o substrato é reconhecido como a forma de cultivo em que as raízes das plantas se desenvolvem fora do solo, ou seja, o cultivo pode ser formado por materiais orgânicos ou não em casas fechadas, também conhecidas como depósitos ou casa dos vegetais (PEREIRA, 2012).

São poucas as pesquisas que retratam o uso de substratos na produção de mudas de tomate, porém é um tema que vem ganhando destaque não somente no mercado agrícola mundial, mas, principalmente nas propriedades rurais, onde os agricultores se empenham em produzir seus próprios substratos através de materiais disponíveis na região, tais como esterco, pó de serra, etc. A iniciativa se consolida pela busca na queda do custo da produção.

Entendido a importância do uso de substratos, pode-se afirmar que o cultivo feito em mudas com o uso de substratos, demonstram vantagens frente ao cultivo direto no solo, uma vez que apresentam vantagens, tais como: manejo adequado da água, o fornecimento de nutrientes em dosagens e épocas apropriadas, a redução de riscos de salinização do meio radicular, e a redução de ocorrência de problemas fitossanitários, que se traduzem em benefício direto no rendimento e qualidade dos produtos colhidos (PEREIRA, 2012).

Por isso, para além da atuação do substrato, também é necessário conhecer fortemente a nutrição que melhor possa ser desenvolvida frente a este plantio, uma vez que o tomateiro é uma das hortaliças que mais exige em adubação (PEREIRA, 2012).

3.5 CUSTO DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO TOMATEIRO

A FAO registrou em 2016 considerando 175 países, uma produção de 177 milhões de toneladas de tomate, e uma área cultivada de aproximadamente 4,8 milhões de hectares. E embora os preços variem de acordo com a lei da oferta e demanda, costuma-se ter um resultado financeiro positivo na colheita (CONAB, 2019).

O tomate é uma das culturas amparadas pelo Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar – PGPAF. Atualmente o custo médio de produção por planta é de R\$ 5,30, considerando o plantio de cinco mil tomateiros por hectare, o custo médio de produção da área é de R\$ 26.500,00.

A produção média de caixas por hectare é de aproximadamente 1.750, cada uma com 22kg. Considerando o ano vigente (2022), os valores do tomate têm oscilado entre R\$ 80,00 e R\$ 140,00 segundo as cotações divulgadas pela Agrolink (2022). Trazendo para um contexto regional, na data de 17/04/2022, a região de João Dourado comercializou a caixa de tomate por R\$ 130,00, o que confere um saldo produtivo positivo.

Num cálculo básico ao multiplicar a quantidade de caixas produzidas por hectare, multiplicar pelo valor que a caixa está sendo vendida e diminuir do custo de produção teremos uma média do lucro obtido pelo produtor ($1750 \times 130,00 - 26.500,00 = 201.000,00$).

4. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido mediante uma pesquisa de campo, com características qualitativas, a qual pode ser utilizada com o objetivo de conseguir resposta para um problema, ou comprovar uma hipótese. A pesquisa realizada se caracteriza como Qualitativo-Descritivo, onde a principal finalidade é a análise das características, fatos, ou fenômenos, avaliação de programas, ou o isolamento de variáveis principais ou chaves (LAKATOS, MARCONI, 2010).

O experimento foi conduzido de 14/03/2022 a 04/04/ 2022, em ambiente protegido com estufa coberta por plástico transparente e tela de polietileno, com 30% de sombreamento, e 4m de altura (desde a superfície do solo até o arco), localizado na propriedade da AGROFITO, em Irecê-Ba, nas coordenadas de 11° 19' 12,846" S e de 41°50' 37,214" W, com altitude de 758,3318 metros. O clima, segundo a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo BSh, com temperatura média anual de 24.2°C e precipitação média anual de aproximadamente 495 mm, com seu maior volume de água nos três primeiros e nos três últimos meses do ano.

O delineamento experimental foi feito em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições. O experimento foi realizado em bandejas de poliestireno expandido, com 200 células, sendo usadas 50 células por bandeja. Cada bandeja constituiu um bloco com duas parcelas, sendo cada parcela constituída por 25 células.

Os tratamentos foram distribuídos sobre piso de concreto, em local aberto, isolados do contato direto por lona de plástica com dimensões de 1 m de comprimento por 1 m de largura e distância de 0,60 m entre cada tratamento.

Tabela 2: Análise Físico-química do Tratamento Solo – T1

pH		C.E./25°C	Complexo Sortivo (cmol _e /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES				
1:2,5		dS/m									Mg/dm3				
H ₂ O	CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Cu	Fe	Mn	Zn	B
7,3	NS*	0,59	7,4	1,6	0,02	0,49	9,48	0,00	9,48	0,00	1,1	7,6	97,1	1,9	NS*

Tabela 3: Análise Físico-química do Tratamento Esterco – T2

H ₂ O 1:2,5		TEOR (g.Kg ⁻¹)	TEOR (%)	Teor da Matéria Seca (g.kg ⁻¹)							Teor da Matéria Seca (mg.kg ⁻¹)					
pH	M.O.	UMID.		N	P	K	Ca	Mg	C	C/N	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
7,7	230,0	21,0		11,0	3,10	7,5	42,6	8,8	133,0	12/1	30	49	36.200	1388	146	410

Tabela 4: Análise Físico-química do Tratamento Areia – T3

pH 1:2,5		C.E./25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol _c /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES					
H ₂ O		CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Mg/dm3				
7,6		NS*	0,58	1,3	0,3	0,08	0,11	2,23	0,00	2,23	0,00	0,3	45,8	18,5	1,1	NS*

Tabela 5: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Esterco – T4

pH 1:2,5		C.E./25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol _c /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES					
H ₂ O		CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Mg/dm3				
7,8		NS*	1,46	19,0	4,2	0,29	1,84	25,36	0,00	25,36	0,00	0,4	15,0	109,2	11,0	NS*

Tabela 6: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Areia – T5

pH 1:2,5		C.E./25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol _c /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES					
H ₂ O		CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Mg/dm3				
7,3		NS*	0,36	4,9	1,1	0,04	0,39	6,41	0,00	6,41	0,00	0,6	8,0	58,6	1,4	NS*

Tabela 7: Análise Físico-química do Tratamento Esterco + Areia – T6

pH 1:2,5		C.E./25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol _c /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES					
H ₂ O		CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Mg/dm3				
7,9		NS*	1,56	18,4	4,2	0,31	1,71	24,67	0,00	24,67	0,00	0,4	18,2	100,7	12,4	NS*

Tabela 8: Análise Físico-química do Tratamento Solo + Esterco + Areia – T7

pH 1:2,5		C.E./25°C dS/m	Complexo Sortivo (cmol _c /dm ³ /T.F.S.A.)								MICRO NUTRIENTES					
H ₂ O		CaCl ₂	EXT.SAT.	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S.B.	H+AL	CTC	Al ³⁺	Mg/dm3				
7,9		NS*	1,33	17,7	3,4	0,20	1,25	22,49	0,00	22,49	0,00	0,5	21,8	190,9	10,5	NS*

Tabela 9: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Fibra de Coco – T8

H ₂ O 1:2,5		TEOR (g.Kg ⁻¹)	TEOR (%)	Teor da Matéria Seca (g.kg ⁻¹)							Teor da Matéria Seca (mg.kg ⁻¹)					
pH	M.O.	UMID.		N	P	K	Ca	Mg	C	C/N	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
5,2	870,0	20,0		9,6	1,36	17,0	12,9	2,8	505,0	52/1	38	65	2345	88	39	780

Tabela 10: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Turfa – T9

H ₂ O 1:2,5		TEOR (g.Kg ⁻¹)	TEOR (%)	Teor da Matéria Seca (g.kg ⁻¹)							Teor da Matéria Seca (mg.kg ⁻¹)					
pH	M.O.	UMID.		N	P	K	Ca	Mg	C	C/N	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
5,0	890,0	57,0		12,2	0,60	3,0	24,5	1,2	516,0	42/1	37	234	1844	81	31	310

Tabela 11: Análise Físico-química do Tratamento Substrato Pinus – T10

H ₂ O 1:2,5		TEOR (g.Kg ⁻¹)	TEOR (%)	Teor da Matéria Seca (g.kg ⁻¹)						Teor da Matéria Seca (mg.kg ⁻¹)					
pH	M.O.	UMID.	N	P	K	Ca	Mg	C	C/N	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
5,2	540,0	50,0	9,3	1,28	2,5	9,6	9,0	313,0	33/1	44	50	10870	253	73	360

Os tratamentos foram constituídos de solo, esterco, areia, substratos comerciais de fibra de coco, turfa, pinus e combinações da mistura solo, esterco e areia. Os tratamentos foram: T1 solo (solo virgem), T2 esterco (esterco curtido), T3 areia (areia grossa lavada), T4 solo+esterco (na proporção de 1:1 em peso), T5 solo+areia (na proporção de 1:1 em peso), T6 esterco+areia (na proporção de 1:1 em peso), T7 solo+esterco+areia (na proporção de 1:1:1 em peso), T8 substrato de fibra de coco, T9 substrato de turfa, T10 substrato de pinus. Os substratos obtidos pela mistura dos três primeiros foram feitos na proporção do peso de cada composto, sendo utilizados 5 kg de cada tratamento.

O solo, esterco e a areia foram previamente peneirados em malha 6 e, posteriormente, misturados e homogeneizados manualmente. As dez bandejas utilizadas foram lavadas com água corrente e preenchidas com os diferentes substratos. A semeadura foi realizada manualmente, colocando-se uma semente no centro de cada célula da bandeja.

Após a semeadura, as bandejas foram sustentadas, por fios de arame, a 0,25m do solo. Isso facilitou o escoamento do excesso de água de irrigação. A irrigação foi realizada com o sistema automatizado da estufa, com regas diárias, feitas no período da manhã e à tarde. Aos vinte e dois dias após a semeadura, foram avaliadas a taxa de sobrevivência (TS), número de folhas (NF1), número de folíolos (NF2), diâmetro de caule (DC), índice S.P.A.D, o comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento total (CT), peso da raiz (PR), peso da parte aérea (PPA), peso total (PT).

O comprimento de raiz (CR) foi determinado, medindo-se a partir do colo da planta até a extremidade inferior da raiz, com régua graduada. Para as avaliações, foram utilizadas nove plantas por parcela. Como área útil, foram consideradas 9 células centrais, sendo as laterais, consideradas bordaduras.

As plantas foram lavadas, para remoção do substrato aderido às raízes, e secas ao ar, condicionadas em folhas de papel toalha e colocadas

para secagem, para a determinação do peso. Para a determinação do diâmetro do caule utilizou-se paquímetro graduado e para o peso, utilizou-se balança de precisão (0,001g).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração que a pesquisa teve como objetivo geral avaliar o uso de diferentes substratos na produção de mudas de tomate, além de atributos agronômicos, quais sejam diâmetros do caule, número de folhas, peso e comprimento das mudas de tomate TY 2006, alcançou-se como resultado os seguintes dados:

5.1. SOBREVIVÊNCIA

Para a análise do experimento foram utilizados dez (10) tipos de substratos diferentes, nos quais se observou ao tratar da sobrevivência das plantas os resultados expressos na tabela 12. Os tratamentos T2, T3, T4, T6, T7, T8, T9 e T10 possuem as mais altas porcentagens de sobrevivência de mudas de tomate, não diferindo estatisticamente entre si, usando como parâmetro o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os tratamentos T1 e T5 tiveram os piores desempenhos quanto ao percentual de sobrevivência das mudas, sendo que com 19% de sobrevivência, o T5 registrou o pior entre todos os substratos testados no presente trabalho.

O baixo teor de matéria orgânica no solo, assim como o desbalanceamento de nutrientes foram as maiores influências para o baixo índice de sobrevivência do T5. Experimentos desenvolvidos por Godoy, *et al* (2018) obtiveram resultados semelhantes, onde os testes realizados com substrato à base de solo, limitaram o desenvolvimento vegetal, pois em consequência das suas características físicas e químicas, seus aspectos nutricionais se encontravam desbalanceados.

Tabela 12 – Médias de sobrevivência de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Sobrevivência das Mudanças (%)
T2	100,00 A
T10	100,00 A
T4	94,44 A
T7	91,67 A
T9	91,67 A
T8	91,67 A
T6	86,11 A
T3	72,22 A
T1	44,44 B
T5	19,44 C
CV (%)	14,16

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Diante do resultado encontrado, destaca-se a importância de realizar uma análise de solo antes de efetuar qualquer plantio; conhecer as características físicas e químicas do solo no qual a cultura será implantada, é imprescindível para o alcance de bons resultados, bem como conhecer as peculiaridades da cultura implantada. Encarando o substrato como a “primeira nutrição” a ser utilizada, ter conhecimento sobre as características do solo é indispensável para uma escolha assertiva deste produto. Em contrapartida, os tratamentos T2 e T10, obtiveram elevados índices de sobrevivência justamente devido ao alto teor nutricional.

5.2. NÚMERO DE FOLHAS E DE FOLÍOLOS

No que diz respeito ao número de folhas, os tratamentos T2, T6, T8, T9 e T10 possuem as mais altas unidades foliares de mudas de tomate, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Já T1, T3, T4, T5 e T7 apresentaram os piores desempenhos quanto à quantidade de folhas das mudas, sendo que com 3,67 unidades de

folhas, o tratamento T5, revelou ser o pior entre todos os meios testados no presente trabalho, conforme pode ser observado na tabela 13.

Tabela 13 – Médias de número de folhas de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Número de Folhas (und)
T10	4,44 A
T2	4,28 A
T6	4,27 A
T8	4,25 A
T9	4,22 A
T4	4,03 B
T7	4,00 B
T3	4,00 B
T1	4,00 B
T5	3,67 B
CV (%)	6,54

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Com relação ao número de folíolos das plantas observou-se que os tratamentos T2, T4, T6, T8, T9 e T10 apresentam as taxas mais altas, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. T7 e T3 ficam no intermédio entre os melhores e piores resultados, também não diferindo entre si pelo teste de Scott-Knott. T1 e T5 tiveram os piores desempenhos quanto a quantidade de folíolos das mudas, sendo que com 6,50 folíolos, o substrato T5, foi o pior entre todos testados no presente trabalho, conforme pode ser visto na tabela 14.

Dentre os tratamentos que produziram o maior número de folhas, dos cinco que apresentaram maior índice, dois são compostos de esterco bovino (T2, T6). Dos tratamentos não-comerciais, o esterco bovino curtido apresenta o melhor resultado. Com relação ao número de folíolos os resultados encontrados são similares, tendo o teste T2, o número mais representativo, inclusive frente aos substratos comerciais.

Tabela 14 — Médias de número de folíolos de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-Ba, no ano de 2022.

Tratamento	Número de Folíolos (und)
T2	10,11 A
T10	10,00 A
T6	9,98 A
T9	9,72 A
T8	9,50 A
T4	9,40 A
T7	8,10 B
T3	7,47 B
T1	6,69 C
T5	6,50 C
CV (%)	8,46

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Da mesma forma, estudos desenvolvidos por Oliveira, *et al* (2019), apontam que a adição de matéria orgânica esterco bovino em níveis de até 40% contribuíram significativamente para o aumento do número de folhas, principalmente com relação à fibra de coco. Campanharo, *et al* (2006) obtiveram resultados semelhantes com relação ao número de folhas na produção de mudas de tomateiro, em tratamentos onde foi adicionado esterco curtido, e justificam esse feito pelo aporte nutricional, e a baixa retenção de água, que pode ser favorável ao desenvolvimento do tomateiro, considerando a sensibilidade da cultura as doenças favorecidas pelo excesso de umidade.

Pela perspectiva de Reis, *et al* (2013), o aumento da área foliar gera um aumento da capacidade da planta em fazer uso da energia solar e realizar fotossíntese, convertendo dessa forma em produtividade, em decorrência da relação fonte-dreno, a partir disso, destaca-se a importância de fornecer as condições adequadas à planta para o desenvolvimento, a começar pela escolha do substrato.

O tratamento T5 apresenta o menor número de folhas e folíolos, e isso pode estar diretamente relacionado às características do solo usadas no

substrato. O baixo número encontrado prejudica o estágio reprodutivo das plantas, e menor produtividade em decorrência da menor área fotossintética (GODOY, *et al*, 2018).

5.3. DIÂMETRO, COMPRIMENTO DA RAIZ, PARTE AÉREA E TOTAL

O diâmetro de caule das mudas de tomate, medido acima da superfície do substrato com paquímetro graduado, variou em função dos diferentes substratos usados. Os tratamentos T2, T4, T6, T7, T8, T9 e T10 produziram as mudas com os mais altos valores de diâmetro do caule das mudas de tomate e se diferem dos demais tratamentos com caules mais robustos e vistosos, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os testes T1, T3 e T5 tiveram os piores desempenhos quanto a esse quesito, sendo que com 1,55 cm de diâmetro, T5 mostrou-se o pior entre todos os meios testados no presente trabalho, conforme aponta a tabela 15.

Tabela 15 – Médias de Diâmetro de Caule de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Diâmetro de Caule (mm)
T8	2,59 A
T9	2,43 A
T10	2,33 A
T6	2,27 A
T2	2,24 A
T4	2,20 A
T7	2,11 A
T3	1,87 B
T1	1,66 B
T5	1,55 B
CV (%)	10,91

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Os tratamentos desenvolvidos unicamente com solos apresentaram os piores resultados, tanto em relação ao diâmetro de caule como a outras variáveis, isso se deve ao baixo teor de matéria orgânica quando comparado aos demais substratos, o que implica em uma menor capacidade de fornecer as condições físicas e químicas adequadas para as plantas, e influencia diretamente no desenvolvimento das mudas (DO CARMO, *et al.*, 2018).

Para o desenvolvimento das raízes, os tratamentos que se destacaram no experimento foram T8, T9, T6, T2 e T10, cujas medidas não diferenciam estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Os demais tratamentos apresentaram menor desenvolvimento radicular interferindo diretamente na absorção de nutrientes pela planta ocasionando atrasos na evolução e desenvolvimento da muda, o substrato com o menor tamanho de raiz para o presente trabalho foi o T1 com 3,25 cm de comprimento, como mostra a tabela 16.

Tabela 16 – Médias de Comprimento de Raiz de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Comprimento de Raiz (cm)
T8	5,37 A
T9	5,33 A
T6	4,90 A
T2	4,89 A
T10	4,78 A
T3	4,17 B
T4	4,06 B
T7	3,83 B
T5	3,73 B
T1	3,25 B
CV (%)	17,08

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

No que diz respeito ao comprimento da raiz, o Substrato comercial a base de fibra de coco (T8), apresentou o melhor resultado nominal. Resultados parecidos foram obtidos por Oliveira *et al*, (2019) e pode estar atrelado ao fato de que substratos a base de fibra de coco possuírem características físicas de alta porosidade, e assim, geram aeração, retenção de umidade, e excelente capacidade de estimular o enraizamento enquanto substrato.

Para os experimentos T5 e T1 que demonstraram os menores índices, os seus resultados podem estar relacionados ao baixo teor de matéria orgânica presentes nos substratos, o que exige que as raízes busquem melhor aporte nutricional, gerando um consumo maior de energia a qual é desviada dos tecidos fotossintéticos das plantas gerando um menor acúmulo de biomassa em sua parte aérea (VERSLUES, *et al*, 2006).

Os maiores valores de Comprimento de Parte Aérea foram obtidos com os tratamentos T10, T8, T9, T6, T2, T4 e T7, não se diferenciando entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, em que o desenvolvimento primário foi significativamente melhor, e os referidos tratamentos possibilitaram produção de plântulas com alturas maiores que as demais. Verifica-se que houve diferença estatística apenas com os testes T3, T1 e T5 que tiveram resultados inferiores quanto os demais; o T5 teve o pior resultado nesse quesito, com apenas 6,71 cm como mostrado na tabela 17.

Resultados semelhantes foram encontradas em estudos desenvolvidos por Costa, *et al* (2015) nas variedades de tomate cereja Pêra Amarela, pêra vermelha e carolina, onde o comprimento da parte aérea, abordada no estudo como altura das plantas, obteve melhores resultados nos tratamentos em que houve adição de esterco bovino.

No que diz respeito ao comprimento total das mudas, os tratamentos T8, T9, T10, T6 e T2, apresentaram um desenvolvimento superior das plantas, a utilização desses substratos gerou melhores resultados com maior altura e desenvolvimento se comparado às demais, não se diferenciando entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Verifica-se que houve diferença estatística apenas com os tratamentos T4, T7 e T3, os quais ficam no intermédio entre os melhores e piores resultados, além dos T1 e T5 que tiveram os piores desempenhos, como é apresentado na tabela 18.

Tabela 17 — Médias de comprimento da parte aérea de mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Comprimento da Parte Aérea (cm)
T10	12,78 A
T8	12,76 A
T9	12,54 A
T6	12,45 A
T2	12,05 A
T4	11,38 A
T7	11,07 A
T3	8,63 B
T1	7,60 B
T5	6,71 B
CV (%)	9,83

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Tabela 18 — Médias de comprimento total de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Comprimento Total (cm)
T8	18,13 A
T9	17,73 A
T10	17,57 A
T6	17,35 A
T2	16,71 A
T4	15,42 B
T7	14,80 B
T3	12,81 C
T1	10,60 D
T5	10,45 D
CV (%)	9,79

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Da mesma forma, estudos desenvolvidos por Rodrigues, et al (2010) obtiveram resultado semelhante ao encontrado neste experimento, após considerando 20 dias após semeio, onde o maior comprimento total de muda de tomate cultivado sob ambiente protegido foi obtido com 16,4 cm, ao adicionar esterco bovino.

5.4. SPAD

Analizando o índice S.P.A.D (SoilPlantAnalysisDevelopment) das folhas das mudas, encontrou-se os resultados apontados na tabela 19. Os tratamentos T1, T2, T5, T6, T7 e T10 possuem os valores mais elevados dos índices SPAD, que indiretamente se traduz em maior teor de nitrogênio em suas folhas, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os T3, T4, T8 e T9 tiveram resultados inferiores quanto ao índice, sendo que com 31,89 o tratamento T9, revelou ter o pior desempenho entre todos os tratamentos testados no presente trabalho.

Tabela 19 – Médias de Índice S.P.A.D de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-Ba, no ano de 2022.

Tratamento	Índice S.P.A.D
T1	39,24 A
T7	38,80 A
T2	37,23 A
T10	36,39 A
T6	35,70 A
T5	35,26 A
T4	34,53 B
T3	32,72 B
T8	32,01 B
T9	31,89 B
CV (%)	6,55

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

O índice SPAD é uma variável que apresenta alta correlação com o teor de clorofila, eficaz para estimar a quantidade de N assimilada pelas plantas ao longo do desenvolvimento da cultura.

Resultados parecidos foram obtidos por Silva, *et al* (2009), com relação ao índice de clorofila, onde assim como no experimento realizado, os melhores resultados foram encontrados nos compostos com solo e esterco bovino.

5.5. PESO DA RAIZ, PARTE AÉREA E TOTAL

Com relação ao peso da raiz das plantas, os tratamentos T8 e T10 tiveram os melhores resultados, não diferindo estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Já os T2, T9, T6, assim como o T4, T7 e T3 tiveram resultados intermediários, apresentando-se entre os melhores e piores resultados e, por fim, o T1 e T5 manifestaram resultados inferiores quanto ao peso da raiz, podendo interferir na absorção de nutrientes, como demonstra a tabela 20.

Tabela 20 – Médias de Peso da Raiz de Mudanças de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Peso da Raiz (g)
T8	1,93 A
T10	1,77 A
T2	1,25 B
T9	1,22 B
T6	0,98 B
T4	0,83 C
T7	0,62 C
T3	0,49 C
T1	0,12 D
T5	0,07 D
CV (%)	30,99

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Com relação ao peso da raiz, Costa, *et al* (2015), obtiveram resultados divergentes em experimento realizado com tomates cereja em ambiente protegido, de modo que as maiores massas radiculares foram alcançadas através da adição de matéria orgânica a base de esterco bovino, enquanto neste estudo, o maior índice de massa radicular, foi encontrado em substratos à base de fibra de coco.

Diferente das demais variáveis analisadas, o alto teor de matéria orgânica presente no esterco bovino, não se sobressai na variante de peso radicular, neste aspecto, a fibra de coco apresentou um melhor desempenho, isso se justifica, por o substrato com fibra de coco, ser comercial, e possuir outros componentes que influenciaram.

Já com relação ao peso da parte aérea das mudas, os tratamentos T2, T8, T9, T10 e T6 demonstraram os melhores resultados, não diferindo estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, enquanto aos T4 e T7 foram inferiores, embora sejam melhores que T3 e T1, enquanto o T5 apresentou o pior resultado, como mostra a tabela 21.

Tabela 21 – Médias de Peso da Parte Aérea de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Peso da Parte Aérea (g)
T2	6,18 A
T8	5,95 A
T9	5,95 A
T10	5,57 A
T6	5,19 A
T4	4,33 B
T7	3,87 B
T3	2,12 C
T1	1,42 C
T5	0,30 D
CV (%)	20,47

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Da mesma forma, Costa, *et al* (2015) em seus experimentos obtiveram resultados semelhantes com relação ao esterco bovino onde a massa radicular da parte aérea total, se sobressaiu em relação a outros substratos utilizados.

Quanto à análise referente ao peso total das mudas, os tratamentos T8, T2, T10 e T9 apresentaram os melhores resultados, não diferindo estatisticamente pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os tratamentos T6, T4 e T7 obtiveram resultados intermediários, como também apresentaram os tratamentos T3 e T1. O pior resultado foi manifestado pelo T5, como mostra a tabela 22.

Tabela 22 — Médias de Peso Total de Mudas de tomate, em função do uso de diferentes substratos, em Irecê-BA, no ano de 2022.

Tratamento	Peso Total (g)
T8	7,89 A
T2	7,43 A
T10	7,34 A
T9	7,17 A
T6	6,18 B
T4	5,16 B
T7	4,49 B
T3	2,61 C
T1	1,54 C
T5	0,37 D
CV (%)	19,89

Médias, seguidas de mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade; CV = Coeficiente de variação; T1 (solo); T2 (esterco bovino); T3 (Areia); T4 (solo + esterco bovino, na proporção de 1:1 em peso); T5 (solo + areia, na proporção de 1:1 em peso); T6 (esterco bovino + areia, na proporção de 1:1 em peso); T7 (solo + esterco bovino + areia, na proporção de 1:1:1 em peso); T8 (substrato comercial a base de fibra de coco); T9 (substrato comercial a base de turfa); T10 (substrato comercial a base de pinus).

Tendo em vista que tanto no peso total como no peso da parte aérea, e no peso radicular, os substratos a base de esterco bovino apresentaram bons resultados, principalmente se comparados com os substratos não-comerciais, pode-se afirmar que o esterco bovino oferece condições mais adequadas ao

desenvolvimento das mudas, disponibilizando uma maior quantidade de nutrientes e maior retenção de água (COSTA, *et al.*, 2015).

Diante de tudo que foi exposto, pode-se afirmar que os objetivos pré-estabelecidos foram alcançados, uma vez que foi avaliado o uso de diferentes substratos para a produção de mudas de tomate, considerando variáveis fisiológicas e fitotécnicas relevantes para a produção de mudas

Levando em consideração importância da cultura do tomate para a região, e ainda que a obtenção de mudas de qualidade é fundamental, pois as mesmas influenciam diretamente no processo produtivo do tomate. Entre outras coisas o substrato adequado fornece os primeiros nutrientes necessários para absorção radicular, ajudam a manter a temperatura e a umidade adequada para a germinação das sementes e diminuir o estresse do transplante da lavoura, ou seja, ao ser transplantada a planta não gasta “energias” em busca de nutrientes para enraizar, haja vista que a raiz já está vigorada.

Observou-se que de forma geral os substratos comerciais e o substrato não comercial (esterco bovino) produziram os melhores resultados. E ainda que nutrientes presentes no esterco bovino contribuam de forma positiva para o desenvolvimento de mudas de tomate TY 2006, sendo que em algumas variáveis, o esterco curtido se sobressai inclusive sobre substratos comerciais à base de fibra de coco, assim sendo, o esterco se caracteriza como um insumo importante para a nutrição das plantas, principalmente no que se refere à produção de mudas de tomate.

CONCLUSÃO

A partir das condições de cultivo adotadas pôde-se observar que a escolha do substrato é imprescindível para uma boa produção de mudas de tomate. Observa-se que os substratos a base de solo (T1), a base de areia (T3) e a base de solo mais areia (T5) obtiveram resultados pouco satisfatórios os quais não seriam recomendados para a produção de mudas.

No que se refere à taxa de Sobrevivência das mudas de tomate, os tratamentos T1 e T5 tiveram o pior desempenho.

Conclui-se que os tratamentos T2 (esterco bovino), T8 (substrato comercial a base de fibra de coco) e T10 (substrato comercial a base de pinus) tiveram resultados muito satisfatórios em relação às variáveis analisadas,

De modo geral, após análise do índice SPAD, variável fisiológica e variáveis fitotécnicas, conclui-se que os substratos que proporcionaram os melhores resultados, ao produzirem mudas de tomate de elevada qualidade foram os substratos comerciais a base de fibra de coco (T8), a base de turfa (T9) e a base de pinus (T10), bem como o substrato não-comercial a base de esterco bovino (T2). Entretanto, o substrato T2 (esterco bovino), além de ter demonstrado viabilidade técnica, ser de fácil acesso na região de Irecê, possui ótima relação de custo/benefício para a produção de mudas de tomate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROLINK. Cotações, 2022. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/hortalicas/tomate/tomate-mesa-cx-23kg>. Acesso em: 17 de abril de 2022.
- ALVARENGA, M. A. R. Sistemas de produção em campo aberto e em ambiente protegido. In: *Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia*. Lavras, MG, UFLA, 2004.
- ALVARENGA, M. A. R. *Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia*. Lavras, MG, UFLA, 2004.
- BERNARDO, S. *Relação solo-água-clima e planta*. Boletim de Extensão. Viçosa, MG, UFV, 1977.
- CAMPANHARO, M.. VILAR, R. J. J. ANDRADE, L. J. M. DE. CURITIBA, E. M.. TENÓRIO, DA C. J. V. *Características Físicas de diferentes substratos para produção de mudas de tomateiro*. Revista Caatinga, V. 19. UFERSA. Mossoró. 2006.
- CARMELLO QAC. 1995. *Nutrição e adubação de mudas hortícolas*. In: MINAMI, K. *Produção de mudas de alta qualidade em horticultura*. São Paulo: TA QUEIROZ. p. 27-37.
- CONAB. *Tomate: Análise dos Indicadores de Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense*. Compêndio dos Estudos CONAB. V.21, Brasília, 2019.
- COSTA, E.; SANTO, T. LE.; SILVA, A. P.; SILVA, L. E.; OLIVEIRA, L.C.; BENNET, C. G.; BENNET, K. SS. *Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja*. Horticultura Brasileira: Comunicação Científica, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/hb/a/pkN6mmPCYSDJtBmXCzcDFtm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 de junho de 2022.
- DO CARMO, C. A. S.; CALIMAN, L. F. Clima, Época de plantio e cultivar. IN: *Tomate*. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão – Incaper, Vitória, ES, 2010. p. 121-130
- DO CARMO, M. C.; DO SANTOS, W. P.; MACHADO, C. B.; SANTOS, M. R. G.; BRAVIN, N. P. *Diferentes Substratos Orgânicos na produção de mudas de Berinjela na Amazônia Ocidental*. Centro Científico Conhecer, 2018.
- FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; SILVA, DERLY, J.H.; BARBOSA, J.G. *Produção de mudas de tomateiro por meio de estacas enraizadas em hidroponia*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 39, n.4, 2004, p. 343-348.

FILHO, W. P. DE C.; DONADELLI, A.; SUEYOSHI, M. DE L. S.; CAMARGO, A. M. M. P. DE. *Evolução da Produção de Tomate no Brasil*. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 41, tomo 1, p. 41-69, 1994. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1438>. Acesso em: 15 de abril de 2022;

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

GUIMARÃES, M. DE A.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H. da; FLORES, M. P.; ELSAYED, A. Y. A. M. Exigências Climáticas da cultura do Tomateiro, In: SILVA, D. J. H. da; VALE, F. X. R. do (Ed.). *Tomate: Tecnologia de Produção*. Viçosa, MG, UFV, Brasília, MDA, 2007.

GODOY, F.; SEGATTO, A.; BATISTA, C. B.; SOUZA, R. R. DE.; FEHNDRICH, S. P.; ETHUR, L. Z. *Avaliação de caracteres agrônômicos de tomate tipo cereja sob diferentes substratos em cultivo protegido*. Anais do 10º Salão Internacional de Ensino Pesquisa e Extensão - SIEPI, Santana do Livramento, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras no ano civil*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro.v.30, n.12, p.1-82; 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Produção Agrícola*. IBGE, 2020, Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

KLEIN, C. *A utilização de substratos alternativos para a produção de mudas*. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.4, p. 43 – 63, 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 7. Ed., São Paulo, Atlas, 2010.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. *Fisiologia Vegetal: fotossíntese; respiração; relações hídricas e nutrição mineral*. Viçosa, MG, UFV, 2005.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C.; SILVA, H. R. da. *Manejo da irrigação em hortaliças*. Brasília, DF, Embrapa, 5 ed.,1996.

MELLO. R. P. *Consumo de água do lírio asiático em vaso com diferentes substratos*. Santa Maria-RS, 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Rurais - Engenharia de Água e Solo.

MINAMI, K. *Fisiologia da produção de mudas*. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L. DE; GOFFAU, M. DE; DAM, B. V. *A cultura do tomate: produção, processamento e comercialização*. Agrodock 17. Fundação Agromisa e CTA, Wageningen, 2006. Disponível em: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/64439/1319.pdf?sequence=5>. Acesso em: 17 de abril de 2022.

OLIVEIRA, R. A. de; TAGLIAFERRE, C.; Manejo da irrigação; In: FONTES, P. C. R. (Ed). *Olericultura: teoria e prática*; Viçosa; UFV; 2005.

OLIVEIRA, M. C. DE.; DOS SANTOS, J. R.; DA COSTA, D. F.; COSTA, G. R. DA; LOURENÇO, E DE J. *Mudas de Tomateiro produzidas à base de pó de coco e esterco bovino curtido*. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v9, n.3, 2019.

PEREIRA, F. B. *PRODUÇÃO DE TOMATE {Solanumlycopersicum L.) REUTILIZANDO SUBSTRATOS SOB CULTIVO PROTEGIDO NO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM*. Manaus – AM. 2012. Dissertação para Pós Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas.

PUIATTI, M.; BALBINO, J. M. DE S.; FONSECA, M. J. DE O.; RONCHI, C. P. Fisiologia do desenvolvimento do tomateiro. IN: *Tomate*. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão – Incaper, Vitória, ES, 2010. p. 85-109

SCHIMTZ, J. A. K.; DE SOUZA, P. V. D.; KÄMPF, A. N. *Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes*. Scielo: Fitotecnia – Ciência Rural, 2002. disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/XqTnr7h33zQHxXb6zMM6Wkd/?lang=pt>. acesso em: 15 de abril de 2022.

SEDIYAMA, M. A. N.; FONTES, P. C.; SILVA, D. J. H. *Práticas Culturais adequadas ao tomateiro*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG, V. 24, nº119, 2003.

SILVA JUNIOR, A. A.; VISCONTI, A. *Recipientes e substratos para a produção de mudas de tomateiro*. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, V. 4; 1991.

SILVA, E. A. DA; MARUYAMA, W. I.; OLIVEIRA, A. C. DE.; BARDIVIESSO, D. M. *Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de mangabeira (Hancorniaspeciosa)¹*. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, Sp, v.31, n.3, 2009.

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

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, VJ.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, 2002, p. 211-216.

RODRIGUES, E. T.; LEAL, P. A. M.; COSTA, E.; DE PAULA, T. S.; GOMES, V. DO A. *Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido*. Horticultura Brasileira: Comunicação Científica. 2020.

VERSLUES, P. E.; AGARWAL, M.; KATIYARAGARWAL, S.; ZHU, J.; ZHU, J-K. *Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing abiotic stresses that affect plant water status*. The Plant Journal, v. 45, p. 523-539, aug./sept. 2006.