

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS ARAGUATINS

CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA
BRUNA MORAIS ALVES

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE QUIABO EM DIFERENTES
SUBSTRATOS

ARAGUATINS
2024

BRUNA MORAIS ALVES

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE QUIABO EM DIFERENTES
SUBSTRATOS**

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.^aMe.Geslanny Oliveira
Sousa

ARAGUATINS

2024

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

M828d Moraes Alves, Bruna
 Desenvolvimento inicial de mudas de quiabo em diferentes
 substratos / Bruna Moraes Alves. – ARAGUATINS, TO, 2024.
 35 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, 2024.

Orientador: Me. Geslanny Oliveira Sousa

1. Produção de mudas. 2. Quiabo. 3. substratos. I. Sousa,
Geslanny Oliveira. II. 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).



MinistériodaEducação
Secretaria de Educação Profissional e
TecnológicaInstitutoFederaldeEducação,CiênciaeTecnologiadoTocantins
CampusAraguatins
CoordenaçãodoCursodeBachareladoemEngenhariaAgrônômica

FOLHADEAPROVAÇÃO

TÍTULO: **DESENVOLVIMENTO INICIALDE MUDASDE QUIABO EMDIFERENTES SUBSTRATOS**

AUTOR(A):**BrunaMoraisAlves**

ORIENTADOR(A):**GeslannyOliveiraSousa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentadoaoInstitutoFederaldeEducação,Ciênciae
Tecnologia do Tocantins, Campus
Araguatins,comopartedasexigênciasparaaconclusãod
o Curso de Bacharelado
emEngenhariaAgrônômica.

Aprovadoem_06_de agosto_____de_2024_____.



Documento assinado eletronicamente por **Geslanny Oliveira Sousa, Servidora**, em06/08/2024,às16:41,conformehoráriooficialdeBrasília,comfundamentonoart.6º,§1º,do[Decretonº8.539,de8deoutubrode2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em06/08/2024, às 16:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento noart.6º,§1º,do[Decretonº8.539,de8deoutubrode2015](#).



Documentoassinadoeletronicamentepor**FlavioRoonyEvangelistaBarbosa,Servidor**,em06/08/2024,às16:43,conformehoráriooficialdeBrasília,comfundamentonoart.6º,§1º,do[Decretonº8.539,de8deoutubrode2015](#).



Aautenticidadedestedocumentopodeserconferidanositehttp://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0,informandoocódigoverificador**2454674**eocódigoCRC**0543E25B**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meus pais, Marinalva e Francisco, ao meio esposo David e aos meus professores da graduação. Rosario, Geraldo e Railyne por me acolherem em Araguatins.

EPÍGRAFE

“

“Devia ter complicado menos,
Trabalhado menos, Ter visto o sol se
pôr”

“ Titãs”

AGRADECIMENTOS

Em especial quero agradecer a David Barbosa Araujo meu colega de faculdade e meu esposo, a minha mãe, pai e irmãs.

À minha orientadora professora Me. Geslanny Oliveira Sousa por aceitar esse desafio, pelas orientações, pelas conversas, críticas e elogios, pois tudo contribuiu para meu aprendizado.

Aos meus grandes professores, em especial a professora Dr. Roberta de Freitas Souza Lobo, Dr. Marcio Rogerio Pereira Leite que foi minha base nessa jornada e Flavio Roony Evangeslista Barbosa, a quem tenho profunda admiração e respeito.

E a todos aqueles que contribuíram para minha formação.

Meu muito obrigada!

RESUMO

A produção de alimentos saudáveis e de boa qualidade requerem a utilização de insumos cada vez mais caros, produzir substratos alternativos para reduzir custos de produção acaba sendo uma boa alternativa para o produtor, pois a fase inicial de muda requer um substrato que tenha bons nutrientes e que mantenha a umidade ideal para o desenvolvimento das mudas, uma muda bem desenvolvida tem grandes chances de ser vigorosa no campo, produzindo bons frutos. O experimento foi conduzido no IFTO- Campus Araguatins em bandejas de polietileno com 128 células, o delineamento utilizado blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos analisados foram: T1 = 50% de excremento ovino + 50% solo; T2 = 50% de excremento suíno + 50% solo; T3 = 50% excremento bovino + 50% solo; T4 = 100% solo e T5 substrato comercial. Conforme o resultado das análises estatísticas, houve diferenças significativas na matéria seca total e na matéria fresca total, de acordo com os resultados encontrados nesse trabalho o tratamento T2 = 50% de excremento suíno + 50% solo obteve melhores resultados para o desenvolvimento de mudas de quiabo.

Palavras chave: produção de mudas, quiabo, substratos.

ABSTRACT

The production of healthy and good quality food requires the use of increasingly expensive inputs, producing alternative substrates to reduce production costs ends up being a good alternative for the producer, as the initial seedling phase requires a substrate that has good nutrients and that maintains the ideal humidity for the development of seedlings, a well-developed seedling has a great chance of being vigorous in the field, producing good fruit. The experiment was conducted at IFTO-Campus Araguatins in polyethylene trays with 128 cells, the design used randomized blocks with five treatments and four replications, totaling 30 experimental units. The treatments analyzed were: T1 = 50% sheep manure + 50% soil; T2 = 50% pig manure + 50% soil; T3 = 50% cattle manure + 50% soil; T4 = 100% soil and T5 commercial substrate. According to the results of the statistical analyses, there were significant differences in the total dry matter and total fresh matter. According to the results found in this work, treatment T2 = 50% pig manure + 50% soil obtained better results for the development of okra seedlings.

Keywords: seedling production, okra, substrates.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa com valor da produção (mil reais)	16
Figura 2 -Mapa com valor da produção (mil reais) no estado do Tocantins	17
Figura 3 - Bandejas de polietileno com 128 células	21
Figura 4 - Mistura dos substratos	22
Figura 5 - Preparo das bandejas	23
Figura 6 - Semeadura nas bandejas das sementes de quiabo.....	24
Figura 7 - Regressão linear crescimento da parte aérea por período de tempo.....	26
Figura 8 - Diâmetro do caule do quiabo.....	27
Figura 9 - Variável número de folhas por muda de quiabo	26
Figura 10 - Comprimento da raiz quiabo	29
Figura 11 e 12 - Massa fresca da raiz, Massa fresca aérea, Massa fresca total	30
Figura 13 e 14 - Massa seca da raiz, massa seca aérea, massa seca total.....	31

LISTA DE TABELA

Tabela 01- Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins 2024.....	19
Tabela 02 - Caracterização química dos substratos utilizados, Araguatins.....	21

Sumário

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Características da cultura.....	15
2.2 Importância econômica.....	15
2.3 Substratos orgânicos alternativos	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3.2 Preparo dos substratos.....	21
3.1 Delineamento e área experimental.....	18
3.2 Condução do experimento.....	23
3.3 Análise estatística.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), pertencente à família das *malváceas* e originário do continente africano, é uma planta que se destaca pela rápida produção e pelo período prolongado de colheita. Essas características fazem dele uma excelente opção de renda para pequenos agricultores (GALATI, 2013).

É uma hortaliça que se apresenta como uma cultura versátil, visto que além dos frutos, outras partes da planta também são aproveitadas, o quiabeiro também é versátil quanto à adaptação climática, pois é cultivado em várias regiões do mundo, desde regiões tropicais, subtropicais e temperadas (SANTOS et al., 2019). No Brasil, encontra condições climáticas excelentes para o seu cultivo, especialmente nas regiões Nordeste e Sudeste, onde é uma cultura popular, especificamente dos pequenos agricultores, além disso, é considerada uma planta rústica, tolerante ao calor e não exige tecnologia muito avançada para seu cultivo (MOTA et al., 2005).

O substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo, atua como suporte onde as sementes são colocadas para germinar, fornecendo condições apropriadas para o desenvolvimento do processo, assim como para o crescimento e desenvolvimento posterior das plântulas, exerce influência significativa no desenvolvimento das mudas e vários são os materiais que podem ser usados na sua composição original ou combinados (FONSECA, 2001).

A qualidade física e química do substrato é importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico (CUNHA et al., 2006). A compostagem é um processo de atividade microbiana que induz transformações químicas e físicas em resíduos de materiais facilmente decomponíveis, resultando em um produto parcialmente mineralizado ao final do processo (SOUZA et al., 2008).

Para garantir a produção de mudas de alta qualidade, é essencial um estudo agrônomo detalhado dos fatores envolvidos. Um dos fatores críticos é o substrato de plantio, considerado o componente mais complexo dessa atividade. Problemas com o substrato podem levar à falha na germinação, formação contida nas plantas e manifestação de sintomas de deficiência ou excesso de nutrientes (SETUBAL, 2000).

A nutrição das plantas é afetada diretamente pela composição do substrato utilizado, pelos níveis de nutrientes disponíveis e conforme a quantidade de adubo adicionado. Matérias-primas usadas na formulação de um substrato podem disponibilizar nutrientes, à medida que vão se decompondo ou se transformando (MINAMI, 2000).

A partir da necessidade de se determinar os substratos mais adequados para o desenvolvimento do quabeiro, visando o fornecimento adequado de nutrientes, o presente estudo teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de mudas de quiaboem diferentes substratos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da cultura

O quiabeiro apresenta porte arbustivo, pode chegar a 3 metros de altura, seu caule é semilenhoso, seu sistema radicular é bem profundo (GALATI 2010). As folhas do quiabo possuem um limbo recortado, são grandes e lobadas, com pecíolos longos. Suas flores são hermafroditas, e o fruto é uma cápsula pilosa, de formato roliço, com seção transversal circular ou pentagonal (AGUIAR, 2011). Possui algumas características desejáveis, como custo de produção economicamente viável, resistência a várias pragas e considerado valor alimentício e nutritivo (MOTA et al., 2000).

Os melhores meses de produção vão de janeiro a maio. A produtividade brasileira do quiabeiro varia de 20 a 40 toneladas por hectare. O quiabo de qualidade e adequado para o consumo deve ter cor verde intensa, sem presença de manchas escuras, firmeza e comprimento entre 10 e 14 centímetros. Se não for colhido nessa fase do desenvolvimento, ele passa do ponto, fica fibroso e duro. De formato alongado e estreito, o fruto possui sementes claras e redondas (REVISTA GLOBO RURAL, 2012).

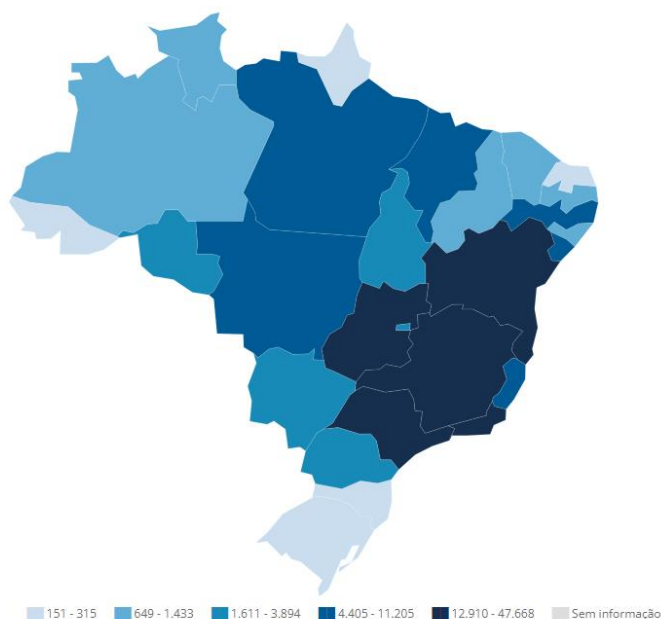
Apesar do grande número de cultivares de quiabo disponíveis, são poucas as plantadas no Brasil, sendo a maioria de origem nacional. A cultivar Santa Cruz 47 é a mais plantada, e se caracteriza por ser uma planta vigorosa de internódios curtos, frutos de coloração clara, cilíndricos e apresenta menor teor de fibra em relação às cultivares mais antigas (SOUZA, 2012). Esta cultivar apresenta produção precoce, fato que contribui para obtenção de produtividades elevadas, além do mais, é resistente à murcha verticilar e à podridão úmida dos frutos, características essas que a classificam como cultivar padrão de mercado (FILGUEIRA, 2008).

2.2 Importância econômica

A Índia se destaca globalmente como líder na produção de quiabo, com uma área de cultivo de 509 hectares. Anualmente, o país produz impressionantes 6.094,9 milhões de toneladas dessa cultura, alcançando uma produtividade média de 12 de toneladas por hectare (DANTAS et al., 2021).

No Brasil, de acordo com o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, os estados de Minas Gerais, São Paulo, Sergipe, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Goiás são os principais produtores de quiabo. Esses estados respondem por 85% da produção nacional dessa cultura.

Figura 01 - Mapa com valor da produção (mil reais)

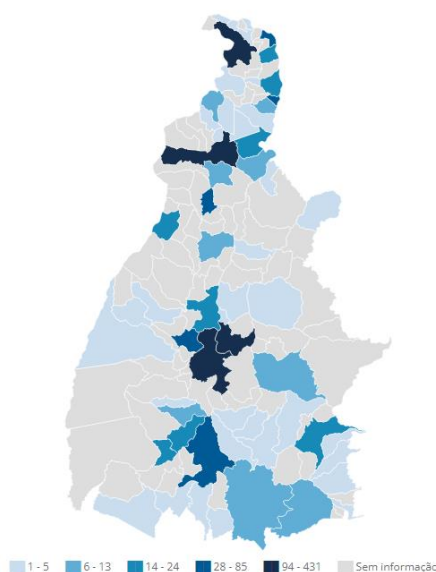


Fonte: IBGE, 2017

O Brasil está entre os cinco principais produtores mundiais de quiabo, com Minas Gerais destacando-se como o principal estado produtor, conforme destacado por Inomoto et al. (2004). Castro (2005) descreve o quiabo como uma hortaliça bastante popular nas regiões nordeste e sudeste do Brasil, encontrada com frequência em feiras e mercados ao longo de todo o ano. Esta cultura é amplamente cultivada por muitos pequenos agricultores, que frequentemente multiplicam suas próprias sementes e dependem dela como uma importante fonte de renda familiar.

No Tocantins, de acordo com o último censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizado em 2017, foram produzidas 568 toneladas e a maior cidade produtora, é Palmas. O valor da produção do quiabo nesse mesmo ano, que é de 1.611 mil reais, além dos estabelecimentos que trabalham com essa cultura, que são 806 unidades (IBGE, 2017) (Figura 02).

Figura 02 -Mapa com valor da produção (mil reais) no estado do Tocantins



Fonte: IBGE, 2017

2.3 Substratos orgânicos alternativos

Uma alternativa para o cultivo do quiabo seria utilizar substratos, que são suportes para sustentar as plantas, funcionando como reservatórios de nutrientes fornecidos (JORDAN et al., 2018). As propriedades dos substratos variam de acordo com sua origem, método de produção ou obtenção, proporções de componentes e outras características específicas. Portanto, é recomendável realizar análises das propriedades de todos os substratos utilizados em viveiros. Essas análises fornecem uma base sólida para a formulação de misturas de substratos e adubações, garantindo condições ideais para o crescimento das plantas e otimizando o uso de recursos (KLEIN, 2015).

Conforme Lima Júnior et al. (2015), o substrato deve possuir boa capacidade de aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade equilibrada de nutrientes. Materiais orgânicos têm sido empregados na formulação de substratos para a produção de mudas, oferecendo a vantagem de reduzir os custos de produção devido à utilização de matéria-prima de fácil acesso para os produtores, muitas

vezes proveniente de resíduos que poderiam ser descartados no meio ambiente (GOMES et al., 2018).

Segundo França et al. (2015) os adubos orgânicos de origem animal fornecem significativa matéria orgânica e nutrientes, podendo ser utilizados de forma menos prejudicial ao solo. O fósforo (P) e o potássio (K) são prontamente disponíveis, enquanto o nitrogênio (N) depende do sistema de manejo adotado para cada cultura. Adubos orgânicos contribuem para melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (SANTOS et al., 2011). A aplicação de resíduos de origem animal ou vegetal no solo promove a integração de compostos orgânicos que, à medida que se decompõem, ficam disponíveis para as plantas (MOREIRA et al., 2011).

A inclusão de esterco de ovinos na composição de substratos tem se tornado uma prática comum, devido ao seu potencial fornecimento de nutrientes e às melhorias físicas que promove no meio (LIMA et al., 2006). Nesse contexto, desenvolver uma tecnologia que empregue esterco de ovinos para a produção de mudas pode ser altamente benéfico para os produtores rurais. Esse resíduo é facilmente disponível e pode representar um custo reduzido, uma vez que muitos desses produtores criam ovinos em suas propriedades enquanto se dedicam à agricultura (Souza, 2014).

Segundo Amorim et al. (2005), a reciclagem dos dejetos de suínos representa uma alternativa viável para mitigar o impacto ambiental decorrente da disposição inadequada dos estercos. Esta prática envolve o reaproveitamento dos resíduos orgânicos como fertilizantes para o solo. Os resíduos orgânicos provenientes dos dejetos suínos são eficazes na adubação do solo e na nutrição das plantas, podendo inclusive complementar a adubação mineral convencional.

No entanto, é crucial adotar cuidados rigorosos no manejo desses resíduos para garantir que não haja impactos negativos na produção de alimentos, conforme destacado por Sediyma et al. (2008). Medidas adequadas são indispensáveis para evitar a contaminação do solo e da água, bem como para maximizar os benefícios agrônômicos dos resíduos orgânicos na agricultura sustentável.

Portanto, a reciclagem dos dejetos suínos não apenas contribui para reduzir os impactos ambientais adversos, mas também pode promover práticas agrícolas

mais sustentáveis, desde que seja realizada de forma responsável e em conformidade com as diretrizes ambientais vigentes.

Produção de hortaliças a base de esterco bovino vem ganhando relevância (ARAÚJO et al., 2007), é uma prática útil e econômica para os pequenos e médios produtores de hortaliças (OLIVEIRA et al., 2007), seu uso é aconselhável quando tenha disponibilidade na propriedade e tenha mão de obra para sua utilização, é uma ótima opção para pequenos e grandes produtores (SHARPLEY, 2004).

Guimarães et al. (2006) ressalta a importância da utilização de materiais orgânicos incluindo o esterco bovino em sua composição, para produzir mudas, determinar os materiais que sejam mais apropriados para a composição dos substratos é de grande importância, pois precisa de nutrientes e características físicas ideais para ter mudas de qualidade. Edvan e Carneiro (2011) constataram que o esterco bovino possui potencial para ser utilizado na agricultura como fonte de nutrientes e condicionador de solo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

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). As sementes foram adquiridas em loja Agropecuária no município de Araguatins-To, a escolha desta cultura foi feita por ela ser bem adaptável em nossa região, e por ter boa aceitação pelo comercio local, de forma in natura.

3.1 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 01.

Tabela 01- Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2024.

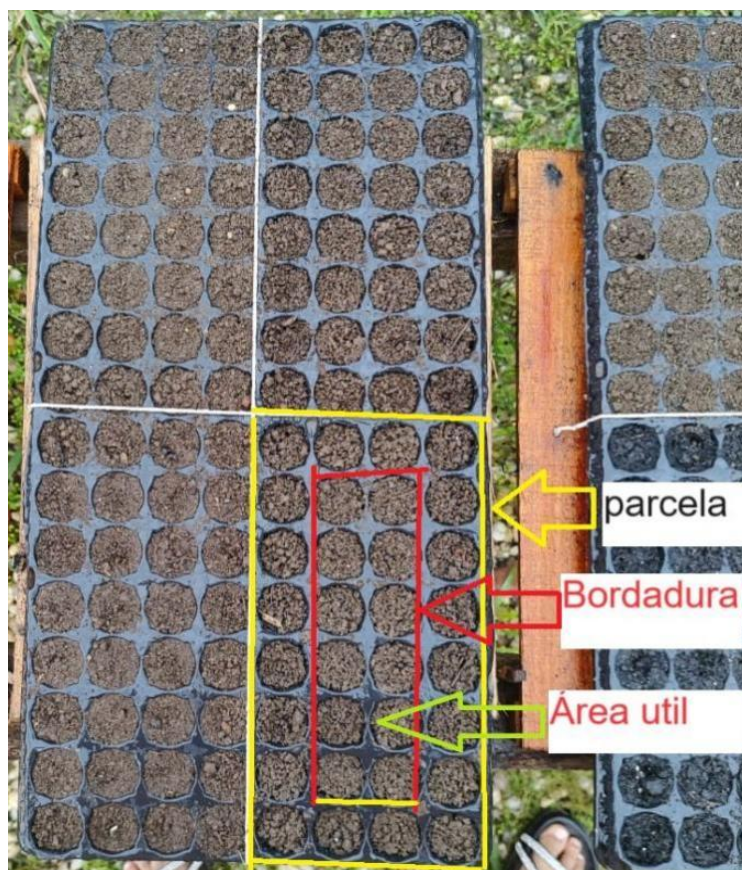
Tratamento - Substratos	
T1	50% Esterco Ovino + 50% Solo
T2	50% Esterco Suino + 50% Solo
T3	50% Esterco Bovino + 50% Solo
T4	100% solo
T5	100% Substrato Comercial

Fonte: Autor, 2024.

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células com as dimensões de 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 12 células centrais (Figura 03).

Figura 3 - Bandejas de polietileno com 128 células



Fonte: Autor, 2024.

3.2 Preparo dos substratos

Utilizou-se a terra como testemunha, extraída do IFTO campus Araguatins. O substrato comercial utilizado foi o Basaplant®, cedido pelo IFTO.

O esterco ovino, suíno e bovino curtido foi obtido nas granjas do IFTO campus Araguatins e individualmente eles foram peneirados para diminuir o tamanho dos torrões de esterco conforme a figura 04, logo após foi peneirada o solo e misturados nas proporções de 50% por 50%.

Figura 4 -Mistura dos substratos

Fonte: Autor, 2024.

Para caracterização química dos substratos, foram coletadas amostras individuais contendo 500 gramas, e encaminhadas ao Laboratório de Solos do IFTO – Campus Araguatins.

Tabela 02 - Caracterização química dos substratos utilizados, Araguatins, Tocantins, 2024.

	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	T	V%	M.O
substrato	H2O	--mg/dm ⁻³ --			-----cmol/dm ⁻³ -----			-----		----%----	
T1	6,9	132,00	846	15	11,8	0,0	1,16	28,96	30,12	96,17	9,21
T2	7,3	154,88	883	21,5	7,4	0,0	0,33	31,16	31,49	98,95	6,91
T3	7,0	106,48	611	18	9,5	0,0	0,83	29,06	29,89	97,24	8,04
T4	7,5	136,40	803	25	10,6	0,0	0,50	37,65	38,15	98,70	1,01
T5	6,3	149,60	429	10,2	4,2	0,0	3,63	15,50	19,13	81,02	9,98

pH – Potencial hidrogeniônico; P – Fósforo; K – Potássio; Ca – Cálcio trocável; Mg – Magnésio trocável; Al – Acidez ativa; H+AL – Acidez potencial; S – Soma das bases (Ca+Mg+K); T – Capacidade de troca catiônica a pH 7 (S+H+Al); V% - Saturação por Base ($100 \times S \div T$); M.O. – Matéria Orgânica. **Fonte:** Laboratório de Solos, IFTO – Campus Araguatins. T1: 50% ovino + 50% Solo; T2: 50% Suíno + 50% Solo; T3: 50% bovino + 50% Solo; T4: 100% Solo; T5: Substrato comercial.

3.3 Condução do experimento

As parcelas experimentais foram preenchidas com os substratos conforme seus respectivos tratamentos. As bandejas foram colocadas sobre bancadas no setor de Horticultura para facilitar o manuseio (figura 05). A semeadura foi realizada em bandejas de polipropileno, com 128 células, a 1,0 cm de profundidade com duas sementes por célula, realizando-se o desbaste aos 7 dias após a semeadura, mantendo-se a planta mais vigorosa em cada célula. Cada parcela experimental foi constituída de 32 células, com temperatura média anual de 27°C e uma precipitação pluviométrica de 1675 mm anuais. Para a produção de mudas foi utilizada a variedade de quiabo santa cruz.

Figura 5 - Preparo das bandejas



Fonte: Autor, 2024.

Após a semeadura as bandejas foram levadas para a casa de vegetação com lona plástica transparente, em uma estrutura com arames fixados a cavaletes ficando suspensas a 1 metro do chão (Figura 06) . A irrigação foi feita por aspersão e dois momentos do dia, as 8 horas da manhã e no final da tarde com o auxílio de um

regador de 5 litros, utilizando 2,5 litros para cada aplicação e evitando que a água escorresse das células reduzindo a lixiviação de nutrientes.

Figura 6- Semeadura nas bandejas das sementes de quiabo.



Fonte: Autor, 2024.

A germinação das sementes teve início três dias após a semeadura, que dependeu das condições ambientais. Aos 7 dias após semeadura iniciou-se as avaliações das variáveis, as quais foram repetidas a cada 7 dias: Número de folhas por plântula (NFP): foi determinado pela contagem direta das folhas totalmente desenvolvidas de cada plântula da área útil. 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. 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; Diâmetro do colo (DC): foi realizado com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o colo de cada plântula da área útil.

Ao final de 28 dias após a semeadura, foram coletadas 12 mudas das duas linhas centrais das bandejas descartando a bordadura e avaliadas as seguintes características: 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. 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).

3.4 Análise estatística

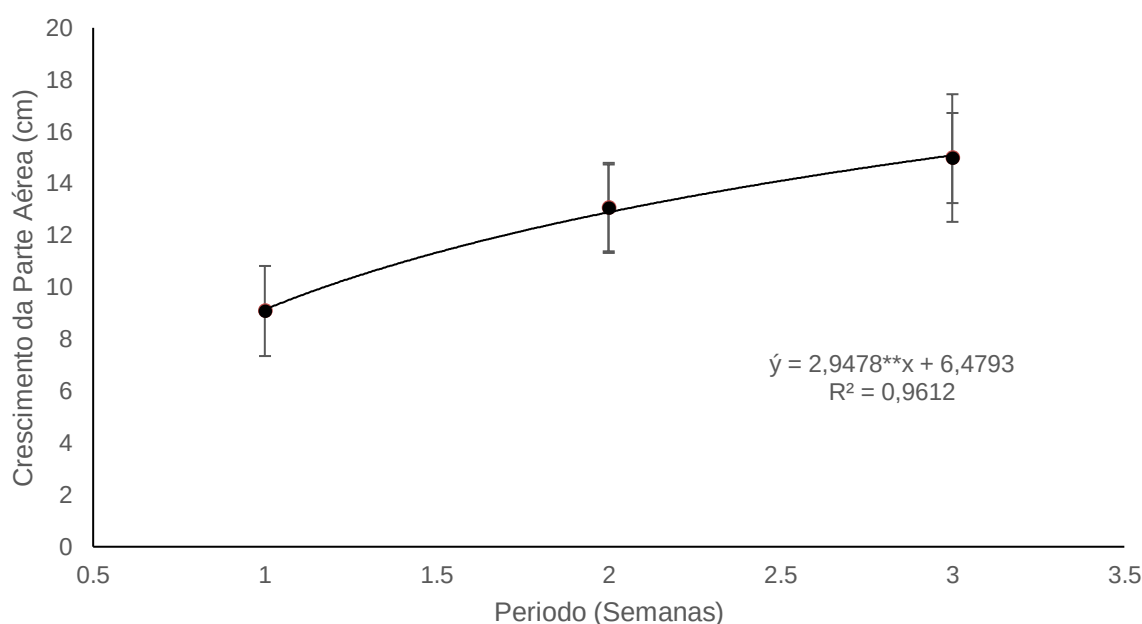
Os Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e os valores médios comparados entre si pelo teste de Scott-Knott (5% de probabilidade), com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

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.

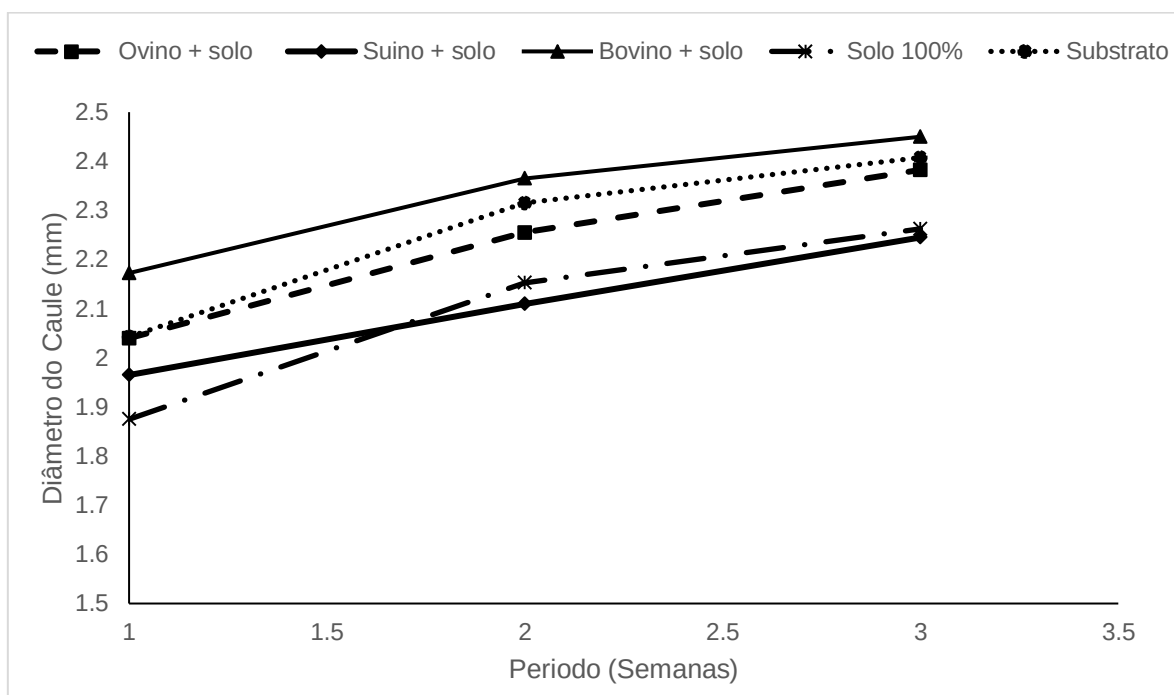
Para essa variável houve significância apenas no período analisado, entre os tratamentos não houve significância, as plantas obtiveram um crescimento contínuo a medida em que as semanas se passaram, nenhuma estagnou, ou seja, elas receberam um fluxo de nutrientes favoráveis ao seu desenvolvimento (Figura 07).

Figura 7 - Regressão linear crescimento da parte aérea por período de tempo.



Fonte: Autor, 2024.

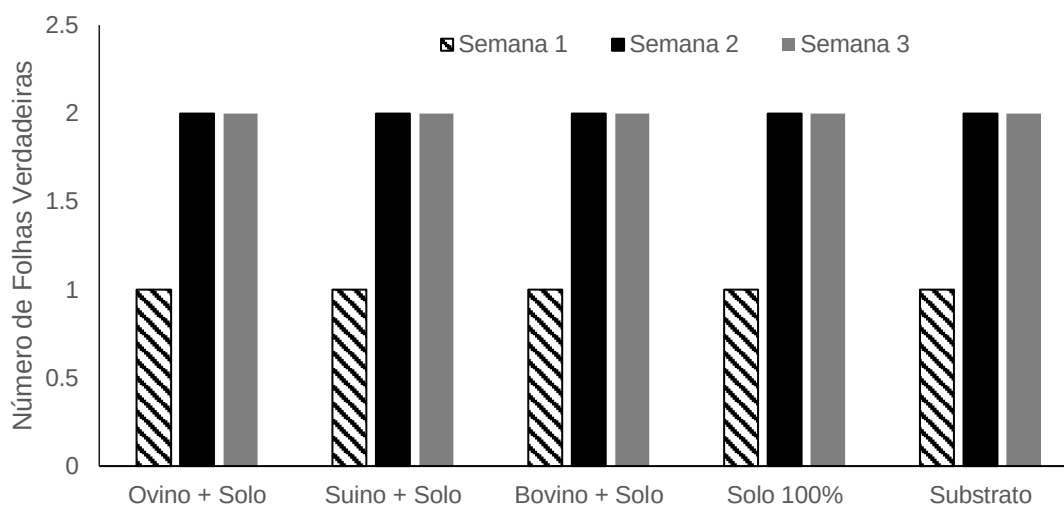
Na análise do diâmetro do caule, não houve diferença estatística na correlação entre os períodos da semana e nem para os substratos, o que indica que todos os substratos tiveram um bom desempenho para essa variável, onde o diâmetro aumentava a medida que as mudas cresciam (Figura 08).

Figura 8 -Diâmetro do caule do quiabo

Fonte: Autor, 2024.

As folhas são como órgãos de desenvolvimento vegetativo é crucial para o crescimento da planta pois elas são responsáveis pelos principais processos bioquímicos como, troca de gases, absorção de água, fotossíntese e nutrientes. Para este aspecto de número de folhas, não houve diferença entre a semana 2 e semana 3 (Figura 09), á medida que as mudas crescem, há um aumento na produção de biomassa.

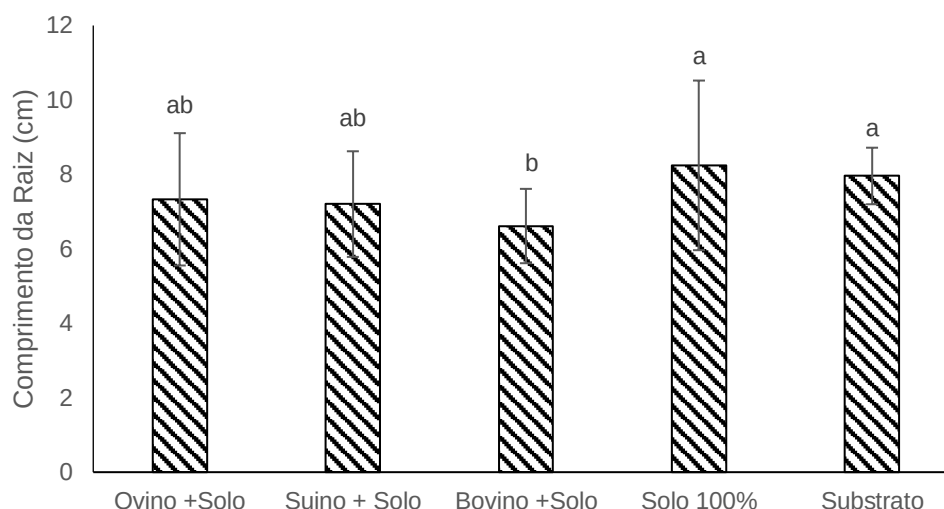
Silva et al. (2017), ao avaliarem produção de mudas de pimentão submetidas a diferentes substratos, obtiveram números de folhas variando de 3,22 a 4,16 unidades. Já Gonçalves et al. (2016), produzindo mudas de pimentão em diferentes substratos, obtiveram resultados superiores, com valores variando de 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).

Figura 9 - Variável número de folhas por muda de quiabo

Fonte: Autor, 2024.

Para a análise do comprimento de raiz, os melhores resultados encontrados foram para os tratamentos T4 e T5 com médias 7,9575 e 8,2425 cm respectivamente, sendo que as médias não diferiram entre si, e a menor média ficou com o tratamento T3, com médias 6,6125 cm (Figura 10). Schmidt et al. (2012), observaram que o efeito de substratos alternativos combinado com aplicação de biofertilizante em mudas de *Brassica oleracea* var. *acephalae* obtiveram, e os melhores resultados para o (CR) na combinação do substrato fibra de coco + cama de aviário e substrato Plantmax.

Esta afirmação de superioridade pode estar relacionado ao alto teor de matéria orgânica que consequentemente apresenta também alta capacidade de trocas de cátions, gerando maior número de cargas negativas para agregar os cátions possibilitando maior disponibilidade de nutrientes na solução do solo, consequentemente elevando a absorção desses minerais pelas raízes das plântulas (SOUZA et al., 2014).

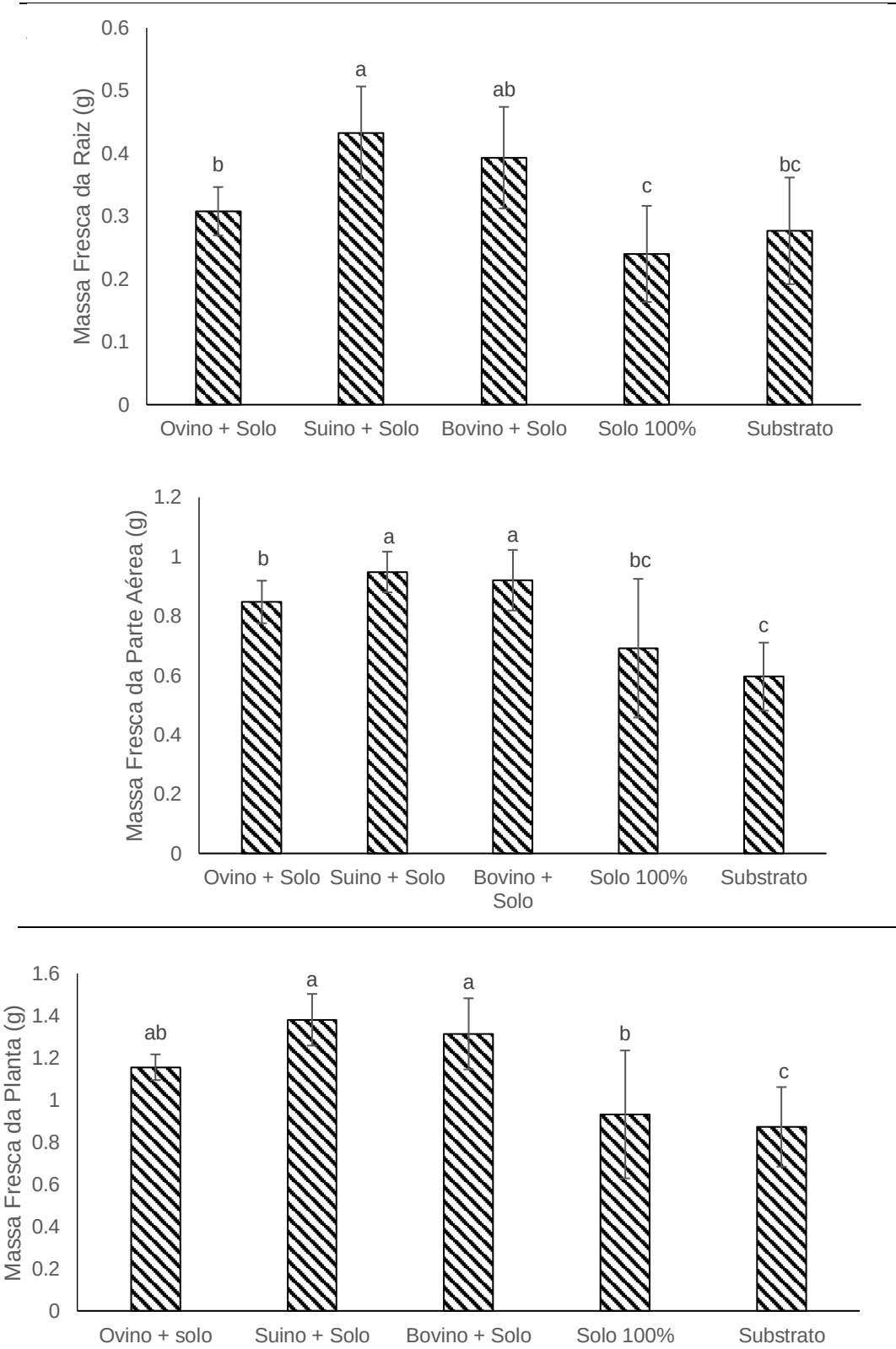
Figura 10 - Comprimento da raiz quiabo

Fonte: Autor, 2024.

Segundo Gomes (2001), as características de massa fresca e seca da parte aérea e das raízes, embora sejam variáveis destrutivas, são consideradas importantes, pois refletem a resistência das mudas e estimam tanto a sobrevivência quanto o crescimento inicial das mudas no campo. O autor prossegue explicando que o peso da parte aérea está diretamente relacionado com a altura das plantas, enquanto o peso das raízes está relacionado com o comprimento das plantas.

Já para variável (MF), o tratamento que apresentou os melhores resultado foi o T2 (suino+solo) e T3 (bovino+solo) são estatisticamete iguais, e o tratamento T5 (substrato comercial) obteve o menores resultados para materia fresca (Figura 11 e 12).

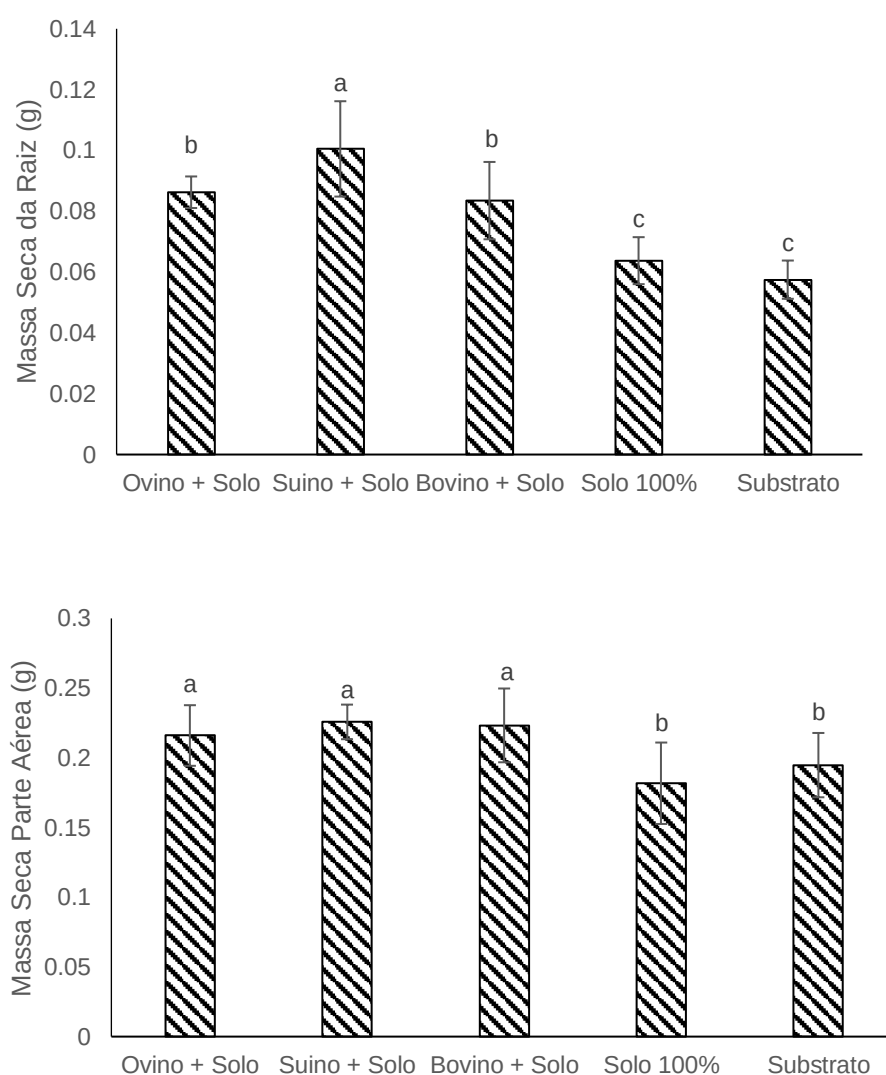
Figura 11 e 12 -Massa fresca da raiz,Massa fresca aérea, Massa fresca total

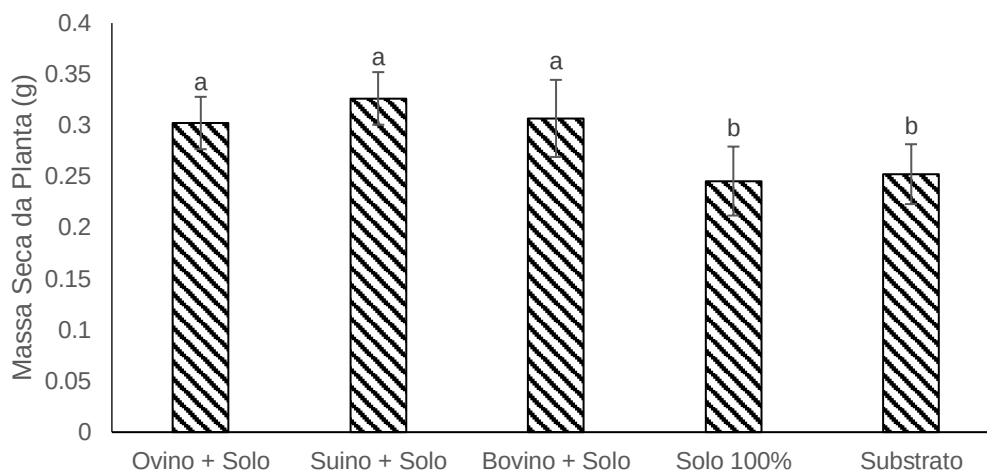


Fonte: Autor, 2024.

Para a análise da massa seca da raiz, o substrato de suino obteve melhores médias, na massa seca da parte aérea e matéria seca total os tratamentos T1 (ovino + solo); T2 (suino + solo) e T3 (bovino + solo) os que tiveram os melhores resultados não diferindo entre si para a variável (MS). Os tratamentos que apresentaram os piores resultados foi o T4 (solo 100%) e T5 (substrato comercial) (Figura 13 e 14).

Figura 13 e 14 - Massa seca da raiz, massa seca aérea, Massa seca total.





Fonte: Autor, 2024.

Segundo Santana et al. (2011) que obteve efeito significativo no desenvolvimento das mudas através de mistura de produtores orgânico, onde observou-se maiores médias peso seco da parte aérea ao avaliar o desenvolvimento de mudas de pimentão. Esses resultados são explicados pelo alto fornecimento de nutrientes na base do substrato e suas características físicas adequadas. Resultados esses que também corroboram com Campanharo et al. (2006) que avaliaram o crescimento e o desenvolvimento de mudas de tomate produzidas em diferentes substratos, observaram maiores índices de massa seca da parte aérea nas mudas produzidas no substrato a base de composto orgânico.

De acordo com Sedyama et al. (2009), o quiabeiro demanda elevadas doses de adubos orgânicos, o qual exerce função importante na nutrição apropriada das plantas, qualidade dos frutos e melhoria na produção e produtividade com pouco ou nenhum uso de adubos químicos. De acordo com os dados analisados, pode inferir que a adubação orgânica foi superior aos demais tratamentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato com a composição de 50% esterco de suino + 50% de solo proporciona resultados superiores nas variáveis analisadas, resultando melhor desempenho agrônômico das mudas de quiabo.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, F. M. **Resistência de acessos de quiabeiro à murcha-de-fusário**. 2011. 53f. Dissertação (mestrado) – Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.
- AMORIM, A. B., OLIVEIRA, P. A., e DONAGEMMA, G. K. (2005). Reciclagem de dejetos de suínos como alternativa para diminuir o impacto ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29(5), 725-734.
- ARAÚJO, E. M.; OLIVEIRA, A. P.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; BRITO, N. M.; NEVES, C. M. L.; SILVA, E. E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande**, v. 11, n. 5, p. 466-470, 2007.
- CAMPANHARO, M.; RODRIGUES, J. J. V.; LIRA JUNIOR, M. A.; ESPINDULA, M. C. Características físicas de diferentes substratos para a produção de mudas de tomateiro. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 19, n. 2, p.140-145, 2006.
- CUNHA, Alexson de Mello et al. Efeito De Diferentes Substratos Sobre O Desenvolvimento De Mudas De Acacia sp. **Revista Árvore, Viçosa-mg**, v. 30, n. 2, p.207-214, 2006.
- DANTAS, K. A.; FIGUEIREDO, T. C.; MESQUITA, E. F.; SÁ, F. V. S.; FERREIRA, N. M. Substratos e doses de biofertilizante bovino na produção de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.1, p.157-162, 2014.
- EDVAN, R. L., CARNEIRO, M. S. S. Uso da digestiva bovina como adubo orgânico. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava**, v. 4, n. 2, p. 211-225, maio/ago. 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. 3º Ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- FONSECA, T.G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO2 na água de irrigação**. Piracicaba, 72 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura. 2001.
- FRANÇA, F. C. T., Marriel, I. E., Pereira Filho, I. A. **Manejo e uso da adubação orgânica e biológica. Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**. 2015.
- GALATI, V. C.; FILHO, A. B. C.; GALATI, V. C.; ALVES, A. U. **Crescimento e acúmulo de nutrientes da cultura do quiabeiro**. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 1, p. 191-199, 2010

GOMES, R. B.; ZUFFELATO, J. V.; COLOMBO, J. N.; KRAUSE, M. R.; NETO, A. C. B.; SEIF, M. E. **Produção de mudas de tomate “Roqueiro” com substratos orgânicos.** *Cadernos de agroecologia*, v. 13, n. 1, 2018.

JORDAN, R. A.; RIBEIRO, E. F.; OLIVEIRA, F. C.; GEISENHOF, L. O.; MARTINS, E. A. S. Produção de alface cultivada em sistemas hidropônico e aquapônico utilizando diferentes substratos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.22, n.8, ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n8p525-529>

KLEIN, C. UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS ¹. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, p. 43-63, 2015. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=substratos+alternativos&oq=substrato. Acessado em: 14 de junho de 2024.

LIMA JUNIOR, A. R. de.; AGUIAR R. L.; SILVA, R. C.; BEZERRA, A. C.; SOARES, C. S. Produção de mudas de quiabeiro sob diferentes doses de esterco bovino. *Cadernos de Agroecologia*, v. 10, 2015.

MINAMI, K. Adubação em substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Ed.) **Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Genesis, p.147-152. 2000.

MOREIRA, R. A. et al. (2011). Produção e qualidade de frutos de pitaiá-vermelha com adubação orgânica e granulado bioclástico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, p.762-766.

MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L. P.; NEVES, L. L. M. **Caracterização físico-química de frutos de quatro cultivares de quiabo.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n. 3, p. 722-725, 2005.

MOTA, W.F. da, et al. **Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

OLIVEIRA, A. P.; BARBOSA, A. H. D.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; OLIVEIRA, A. N. P. Produção da batata-doce adubada com esterco bovino e biofertilizante. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1722- 1728, 2007.

REVISTA GLOBO RURAL. **Quiabo: aprenda a cultivar e eliminar a baba.** Disponível em:<<https://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT301547-18291,00.html#:~:text=Os%20melhores%20meses%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o,entre%2010%20e%2014%20cent%C3%ADmetros.>>>. Acesso em: 20 junho. 2024.

SANTOS, HEMMANNUELLA C. et al. Produção e qualidade de quiabo produzido com adubação mineral e orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 2, p. 97-102, 2019.

SANTOS, P. C. dos et al. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, p.722-728. 2011.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, M. R. dos; VIDIGAL, S. M.; SALGADO, L. T.; PEDROSA, M. W.; JACOB, L. L. **Produtividade e estado nutricional do quiabeiro em função da densidade populacional e do biofertilizante suíno**. Bragantia, Campinas, v. 68, n. 4, p. 913-920, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000400011>.

SEDIYMA, G. C., SILVA, D. S., & COSTA, L. M. Manejo de resíduos orgânicos na agricultura: Cuidados indispensáveis para a sustentabilidade. Embrapa Meio Ambiente. **Inomoto, M. M., Kuniyuki, H., & Boiteux, L. S.** 2008.

SETUBAL, J. W.; NETO, A. F. C. Efeito de substratos alternativos e tipos de bandejas na produção de mudas de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 593-594, 2000.

SHARPLEY, A. N. **Utilization of cattle manure by both family farmers and large producers provided it is available and labor is available for its application**. 2004.