



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

CÉZAR RAFAEL DE SOUSA ALMEIDA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE JILÓ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES
SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO**

ARAGUATINS

2023

CÉZAR RAFAEL DE SOUSA ALMEIDA

**DESEMPENHO DE MUDAS DE JILÓ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES
SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Bacharelado em Agronomia do
Instituto Federal do Tocantins – *Campus*
Araguatins, como exigência à obtenção
do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Dra. Roberta de Freitas Souza
Lobo

**ARAGUATINS
2023**

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

A447d Almeida, Cezar Rafael de Sousa
Desempenho de mudas de jiló em função de diferentes
substratos orgânicos no município de Araguatins-TO / Cezar Rafael
de Sousa Almeida. – Araguatins, TO, 2023.
34 f. : il. color.

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

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo

1. Qualidade. 2. Cultivo. 3. Produtividade. I. Lobo, Roberta de
Freitas Souza. 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).**



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

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “DESEMPENHO DE MUDAS DE JILÓ EM FUNÇÃO DE DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS NO MUNICÍPIO DE ARAGUATINS-TO”

AUTOR: Cézar Rafael de Sousa Almeida

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

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

Aprovado em 03 de junho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 15/06/2023, às 17:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 15/06/2023, às 17:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiely Maria de Sousa Alves de Oliveira, Servidora**, em 19/06/2023, às 12:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1999535** e o código CRC **7FE4A64C**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por ter me concedido sabedoria, saúde, forças para ter posto o trabalho em prática e concluído.

Dedico aos meus pais Francisco de Assis Almeida e Maria Cleides de Sousa Barbosa Almeida pelo apoio, dedicação, inspiração, e persistência em sempre acreditar que eu seria capaz concluir o curso.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação acadêmica, pois sem os mesmos eu não teria alcançado meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, porque sei que sem ele e suas bênçãos para comigo nada seria possível.

Agradeço também a minha professora orientadora Dr^a. Roberta de Freitas Souza Lobo, por ser sempre uma fonte de conhecimento e incentivo no decorrer de toda a realização desse projeto, sempre me estimulando a ultrapassar meus limites e enfrentar todas as dificuldades.

Agradeço aos meus pais Francisco de Assis Almeida e Maria Cleides de Sousa Barbosa Almeida, que por mais que a caminhada fosse difícil, nunca deixaram de acreditar em mim e depositar toda sua confiança para que meu sonho se tornasse realidade.

“Se você não acorda cedo, nunca conseguirá ver o sol nascendo. Se você não reza, embora Deus esteja sempre perto, você nunca conseguirá notar sua presença.”.

(Dalai Lama).

RESUMO

O jiló (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo) pertence à família das solanáceas. Sabe-se que a produção de mudas de olerícolas é efetuada sobretudo em bandejas, sendo dispostas em ambiente protegido, levando em consideração que esta prática propicia aquisição de melhores mudas. Logo, o objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito de diferentes substratos alternativos na produção de mudas de jiló nas condições de Araguatins, Tocantins. O experimento foi conduzido em estufa no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Araguatins, o delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos formaram-se da utilização individual e da mistura de diferentes substratos. O substrato comercial utilizado como testemunha (Bioplant®), foi adquirido em casa agropecuária em Imperatriz-MA. As sementes foram adquiridas em casa agropecuária local, sendo utilizada a cultivar Jiló Morro Redondo e os substratos orgânicos foram esterco ovino, esterco bovino e esterco de aves. A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células. As bandejas possuíam as dimensões 53x27x5 cm com capacidade de 2,88 L, onde cada célula possuía formato cônico com diâmetro superior de 3 cm e inferior 0,8 cm e volume de 22,5 ml. Cada parcela consistiu-se de 20 células, onde utilizou-se como área útil as 6 células centrais. Diante dos dados expostos na tabela, analisa-se que dentre todos os tratamentos analisados pode-se constatar que no que se refere a produção de mudas o T3 – Terra + Esterco bovino proporcionou características mais favoráveis o desenvolvimento e produção de mudas de qualidade.

Palavras-chave: Qualidade. Cultivo. Produtividade.

ABSTRACT

The jiló (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo) belongs to the Solanaceae family. It is known that the production of vegetable seedlings is carried out mainly in trays, being arranged in a protected environment, taking into account that this practice favors the acquisition of better seedlings. Therefore, the objective of the present work is to evaluate the effect of different alternative substrates on the production of eggplant seedlings in the conditions of Araguatins, Tocantins. The experiment was carried out in a greenhouse in the Olericulture sector of the Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Araguatins, the design used was randomized blocks with six treatments and five replications. The treatments were formed from the individual use and mixing of different substrates. The commercial substrate used as a control (Bioplant®) was purchased at an agricultural house in Imperatriz-MA. The seeds were acquired in a local agricultural house, using the cultivar Jiló Morro Redondo and the organic substrates were sheep manure, cattle manure and poultry manure. Sowing was carried out in polyethylene trays with 128 cells. The trays had dimensions of 53x27x5 cm with a capacity of 2.88 L, where each cell had a conical shape with an upper diameter of 3 cm and a lower diameter of 0.8 cm and a volume of 22.5 ml. Each plot consisted of 20 cells, where the 6 central cells were used as a useful area. In view of the data shown in the table, it is analyzed that among all the analyzed treatments it can be seen that with regard to the production of seedlings, T3 - Land + Bovine Manure provided more favorable characteristics for the development and production of quality seedlings.

Keywords: Quality. Cultivation. Productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2019.....	19
Tabela 2. Médias de altura de plântula (AP), comprimento da raiz (CR) e diâmetro do colo (DC) de mudas de jiló Morro Redondo, produzida em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2019.....	22
Tabela 3. Médias de massa fresca total (MFT) e de matéria seca (MST) de mudas de jiló Morro Redondo, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2019.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCSEM - Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas

AP - Médias de altura de plântula

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

CR - Comprimento da raiz

DC - Diâmetro do colo

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

MFT - Médias de massa fresca total

MST - Matéria seca total

PAS - Produção Agroecológica Sustentável

RURALTINS - Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 Descrição e importância econômica das Hortaliças.....	13
2.1.1 Características do Jiló.....	15
2.1.2 Botânica.....	16
2.2 Produção de mudas.....	17
2.3 Substratos.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
3.1 Localização.....	20
3.3 Croqui.....	21
3.4 Condução do experimento.....	21
3.5 Variáveis analisadas.....	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O jiló (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo) pertence à família das solanáceas. É uma planta semelhante à berinjela. Seus frutos são consumidos quando bem desenvolvidos, ainda imaturos. Possui sabor amargo característico e apresenta propriedades que auxiliam na regulação do sistema digestivo e agem como estimulante do metabolismo hepático. O jiló é uma planta típica de regiões tropicais. É abundante na África e no Brasil (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Alguns autores afirmam que ele é originário da Ásia, mais precisamente da Índia, enquanto outros acreditam que ele seja oriundo da América Meridional, das Antilhas ou da África, e que foi introduzido no Brasil no século 17 com os escravos que vieram cultivar cana-de-açúcar em Pernambuco.

Conforme Pinheiro *et al.* (2015) o jiló é produzido principalmente na região Sudeste do Brasil, e o Estado do Rio de Janeiro é encarregado por cerca de 30% da produção nacional. As plantações centralizam-se na região serrana, embora a cultura seja difundida também nas demais regiões do estado. As principais cidades produtoras são Nova Friburgo, Sumidouro, Teresópolis e São Sebastião do Alto. Além do Rio de Janeiro, o jiló é uma das hortaliças mais comuns no Estado de Minas Gerais, com ênfase para a mesorregião do Campo das Vertentes, especialmente a Cidade de Barbacena. O jiloeiro apresenta também boa adaptabilidade a vários tipos de solo, incluindo os ácidos e distróficos de boa drenagem (FILGUEIRA, 2003). Assim como a maioria das olerícolas, o seu plantio é efetuado através do transplante de mudas para a área de cultivo, etapa de extrema e primordial importância para o bom progresso da cultura. Logo, é de essencial importância a utilização de substratos que propiciem a máxima qualidade das mudas.

Em seus estudos, Coêlho *et al.* (2013) destaca que a produção de mudas de olerícolas é efetuada sobretudo em bandejas, sendo dispostas em ambiente protegido, levando em consideração que esta prática propicia aquisição de melhores mudas (livres de doenças e maior uniformidade), simplifica o manuseio e diminui o custo com sementes. Os autores ainda ressaltam que uma muda produzida com qualidade gera plantas mais vigorosas e produtivas.

Para o procedimento de produção de mudas é de grande importância que os substratos utilizados sejam isentos de patógenos que possam intervir no seu desenvolvimento e danificá-las. Um bom substrato precisa englobar os nutrientes necessários para a adequada nutrição das plantas, além de proporcionar boa retenção de água e aeração, favorecendo a emergência e desenvolvimento das plântulas (COELHO *et al.*, 2013).

Para o bom desenvolvimento de qualquer cultura, é de indispensável importância a utilização de sementes e mudas de boa qualidade, o que se torna necessário o estudo de métodos de produção de mudas de jiló que possam resultar em plantas com qualidade agrônômica necessária para plantios comerciais (LAVIOLA *et al.*, 2006). Para Vale *et al.* (2004), o substrato tem papel fundamental na produção de mudas de qualidade, já que exerce interferência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado nutricional das plantas.

Um bom substrato possibilita uma adequada retenção de água necessária para germinação, além de liberar a emergência das plântulas, concomitantemente com atributos de boa aeração para permitir a difusão de oxigênio para as raízes, baixa obstinação à penetração das raízes e boa resistência à perda de estrutura, além de apresentar disponibilidade de obtenção e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura leve-média e estrutura com agregados estáveis (SILVA *et al.*, 2001).

Desta maneira, necessita-se de alternativas viáveis para auxiliar o produtor quanto ao tipo de substrato usar na produção da muda. Logo, o objetivo do presente trabalho é avaliar o efeito de diferentes substratos alternativos na produção de mudas de jiló nas condições de Araguatins, Tocantins.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Descrição e importância econômica das Hortaliças

As hortaliças, geralmente, possuem grande importância na prática da boa alimentação, o que está associado com os princípios básicos de segurança alimentar e nutricional, com destaque no fornecimento de vitaminas, sais minerais e fibras. Algumas delas são, ainda, excelente fonte de carboidratos e proteínas (MADEIRA, 2013).

O termo hortaliças se destina ao grupo de plantas que possuem particularidades como, consistência tenra, não-lenhosa, ciclo biológico reduzido, tratos culturais intensos, cultivo em áreas menores em relação às grandes culturas, e são utilizadas também na alimentação humana sem requerer preparo industrial (FILGUEIRA, 2013).

De acordo com as partes proveitosas e comercializadas as hortaliças podem ser classificadas em três grupos (FILGUEIRA, 2013):

- ✓ Hortaliças-fruto: são aproveitados os frutos ou partes deles, como as sementes: pimentão, tomate, melancia, quiabo, morango, feijão-vagem.
- ✓ Hortaliças herbáceas: são aquelas cujas partes comercializadas e aproveitadas estão localizadas acima do solo, sendo tenras e suculentas, tais como: folhas (alface, repolho, taioba); talos e hastes (aspargo, aipo, funcho); flores e inflorescência (couve-flor, brócolis, alcachofra).
- ✓ Hortaliças tuberosas: as partes utilizadas se desenvolvem dentro do solo, e são ricas em carboidratos: raízes (cenoura, batata-doce, rabanete, mandioquinha); tubérculos (batata, cará); rizomas (inhame); bulbos (alho e cebola).

As hortaliças são consideráveis fontes naturais de nutrientes, vitaminas e fibras, sendo o consumo imprescindível para compor as carências nutricionais do organismo. Cada hortaliça contém nutrientes próprios e quantidades diferentes, que irão agir na correção e funcionamento do corpo humano, em função disso, a importância de conservar uma dieta balanceada e principalmente diversificada (EMBRAPA, 2012; NUNES e SANTOS, 2007).

O âmbito das hortaliças se encontra em absoluto crescimento e movimenta milhões de reais a cada ano, em toda sua cadeia de produção. No ano de 2016,

levando em consideração todos as relações da cadeia produtiva, calcula-se que a transferência monetária rodou em torno de R\$ 66 milhões, ocasionando um Produto Interno Bruto (PIB) de cerca de U\$\$ de 5,3 bilhões (CNA, 2017; EMBRAPA, 2017).

No Brasil as hortaliças como a abobrinha, abóbora japonesa, alface, batata, beterraba, brócolis, cebola, cenoura, coentro, couve-flor, pepino, pimentão, quiabo, repolho e tomate se destacam como as mais produzidas (ABCSEM, 2014). Os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Bahia são os maiores produtores. O Estado de São Paulo também se sobressai também como o maior consumidor de hortaliças (CARVALHO *et al.*, 2016).

Conforme Ribeiro (2016) em 2008 o estado do Tocantins possuiu uma área com produção de hortaliças de 185 há, em 2009 essa área se expandiu para 385 há e em 2010 chegou a 397 há. Sendo as cidades de Palmas, Gurupi, Araguaína, Porto Nacional e Paraíso as maiores produtoras de hortaliças do Estado.

Com o propósito de melhorar a alimentação e gerar renda, o Instituto de Desenvolvimento Rural do Tocantins (Ruraltins) desenvolveu em 2014 o projeto Produção Agroecológica Sustentável (PAS). O projeto compreende a instalação de hortas circulares com sistemas de irrigação, integradas a produção de aves e peixes.

Nos anos de 2014 a 2016, o projeto instalou mais de 20 hortas, 345 famílias beneficiadas e uma média de 1720 pessoas. Além das hortas circulares, existem também as convencionais, que é uma ação contínua da Ruraltins. Já em 2015 foram instaladas 1.346 em todo o Estado, chegando a favorecer mais de 1.633 famílias. Essas hortas são cultivadas em áreas urbanas e rurais, como instituições de ensino, presídios, aldeias indígenas, comunidades quilombolas e tradicionais, entre outras.

Os municípios favorecidos com a introdução das hortas são: Dianópolis, Paranã, Ponte Alta do Bom Jesus, Divinópolis, Dueré, Formoso do Araguaia, Figueirópolis, Pindorama, Conceição do Tocantins, Natividade, Taguatinga, Lavandeira, Arraias, Combinado, Aurora do Tocantins, Pindorama, Natividade, Nova Rosalândia, Sandolândia, Jaú do Tocantins, Porto Nacional, e Augustinópolis (CARDOSO, 2016).

A grande base da produção de hortaliças no estado é para as folhosas, em especial a alface, coentro e cebolinha, pois o estado possui condições ideais para produção ampla de espécies hortícolas como agrião, chicória, abóbora, maxixe e pimentão. Produtores rurais realizando pesquisas nos supermercados de Palmas

observaram que o consumo semanal chega a 800 caixas de pimentões, 500 caixas de jiló, 250 caixas de beterraba, e até 700 caixas de cenoura (NASCIMENTO, 2014).

2.1.1 Características do Jiló

Desconhecido em boa parte da Europa e Estado Unidos, o jiló (*Solanum gilo*, *Solanaceae*), é uma olerícola extremamente apreciada no Brasil, especialmente na região sudeste, região na qual também se encontra o estado de Minas Gerais, um dos maiores produtores do Brasil (FILGUEIRA, 2003; PINTO *et al.*, 2007). É reconhecido por suas propriedades alimentares peculiares, como o sabor amargo próprio (NOVO *et al.*, 2008), o jiló é abundante em carboidratos, proteínas, gorduras, fósforo, cálcio, ferro, vitaminas A, B e C (PINTO *et al.*, 2007), apresentando formas variáveis, que vão desde arredondados até alongadas (MORGADO; DIAS, 1992).

Tradicionalmente tropical (NOVO *et al.*, 2008), o jiló apresenta alto vigor à seca e temperaturas mais elevadas (PICANÇO *et al.*, 1997), o que consequentemente torna o seu cultivo bem mais viável no estado de Mato Grosso. O jiloeiro apresenta também uma boa capacidade de adaptabilidade a vários tipos de solo, incluindo ácidos e distróficos de boa drenagem (FILGUEIRA, 2003). Assim como a maioria das olerícolas, o seu plantio é realizado através do transplante de mudas a área de cultivo, etapa crucial para o bom desenvolvimento da cultura. Logo, é de indispensável importância a utilização de substratos que propiciem a máxima qualidade das mudas.

Os frutos podem ser várias formas, como compridos e de coloração verde-claro ou quase redondos e de cor verde-escuro. Os frutos com características redondas são mais amargos que os compridos. Existem também variedades de forma oblonga, com casca verde-escuro, mas estes raramente são encontrados no mercado. Todos os tipos e formas apresentam a polpa macia, porosa e com pequenas sementes tenras e de cor branca. Os frutos de jiló necessitam ser colhidos quando ainda imaturos, pois quando amadurecem tornam-se inadequados para o consumo por causa do sabor e textura desagradáveis (LANA; TAVARES, 2009).

O jiló é uma planta tipicamente de clima quente, muito rigoroso em calor (26 °C a 28 °C) e pouco cômodo ao frio, em especial a geadas. Em uma grande parte das localidades, o plantio acontece de agosto a fevereiro. Em locais com baixa altitude, de inverno ameno, pode-se plantar ao longo do ano. Além de se

desenvolver melhor em locais onde a temperatura é de amena a quente, é preciso que haja favorável disponibilidade de água durante o ano todo. Em regiões como no litoral paulista, também pode ser cultivado o ano todo. Em condições de baixas temperaturas durante o inverno, pode suceder a queda de flores e frutos novos, além do escurecimento das sementes e a formação de áreas deprimidas na casca. A cultura do jiló precisa de muitas horas de luz para se desenvolver. Se a cultura for inserida no inverno, possivelmente terá problemas de crescimento e produção (PINHEIRO *et al.*, 2015).

Posteriormente a colheita, o jiló se preserva no ambiente por poucos dias pois perde água, murchando aceleradamente, além de amadurecer. É indicado que se compre somente o que será consumido no prazo de 2 a 3 dias. Quando amadurecem, os frutos tornam-se inapropriados para o consumo devido ao sabor e textura enfadonhos. Durante o amadurecimento, a casca torna-se amarela ou laranja-avermelhada e as sementes endurecem (LANA; TAVARES, 2009).

Se necessário, o jiló pode ser conservado em geladeira em um período de até cinco dias, desde que embalado em saco de plástico próprio para alimentos e acondicionado nas prateleiras mais baixas, longe do congelador. Quando preservado em geladeira por período superior a este, formam-se pontos deprimidos e escuros na casca, além de escurecimento interno da polpa e da semente do fruto (LANA; TAVARES, 2009).

2.1.2 Botânica

- Reino: *Plantae*
- Sub-reino: *Tracheobionta* (plantas vasculares)
- Superdivisão: *Spermatophyta* (plantas que produzem sementes)
- Divisão: *Magnoliophyta* (plantas com flores)
- Classe: *Magnoliopsida* (dicotiledôneas)
- Subclasse: *Asteridae*
- Ordem: *Solanales*
- Família: *Solanaceae*
- Gênero: *Solanum* L.
- Espécie: *Solanum aethiopicum* gr. *Gilo*

2.2 Produção de mudas

Em seus estudos, Nunes e Santos (2007) citam que o sucesso da produção começa com o plantio de mudas de alto vigor e sanidade, quando transplantadas para o local definitivo terão capacidade de resistir com mais facilidade as adversidades climáticas, ao ataque de doenças e pragas, e poderão expressar melhor seu potencial produtivo.

Nos últimos anos a atividade de produção de mudas vem sendo bastante expandida em consequência do grande progresso da tecnologia, que cada vez mais introduz elementos, materiais e práticas de manejo a essa atividade (JORGE, 2015).

A produção de mudas é capaz de ser efetuada em vários recipientes, como bandeja de plástico, bandeja de isopor, copinho de papel, saco plástico, tubete e copo descartável (NUNES e SANTOS, 2007). Apesar disso, a bandeja de plástico vem substituindo os outros recipientes, em especial as bandejas de isopor que, por ser um material não poroso, em que o plástico preserva a competição por nutrientes e água, entre a planta e a bandeja, proporciona uma desinfecção mais fácil e eficaz, impedindo assim a disseminação de doenças, e evita danos ao sistema radicular no momento de retirar a muda da bandeja (ABCSEM, 2010).

Para formar as mudas, devem ser obtidas sementes de boa qualidade fisiológica, física e sanitária. As mudas precisam ser produzidas em bandejas de plástico ou isopor compreendendo 128 ou 200 células, utilizando substratos comerciais ou preparados na propriedade, assegurando que estejam livres de patógenos. Sempre que permitido, as mudas devem ser produzidas em cultivo protegido, oferecendo todos os tratos culturais, como irrigações, fertilização e manejo fitossanitário. Em condições favoráveis, a germinação ocorre dentro de 2 semanas. Cerca de 10 g de semente são suficientes para formar mil mudas. Para o plantio de 1 há são necessários cerca de 100 g de sementes (PINHEIRO *et al.*, 2015).

O transplântio precisa ser executado assim que as mudas estiverem com quatro a seis folhas definitivas e o sistema radicular bem desenvolvido. O período da semeadura até o transplântio pode alterar de acordo com a temperatura ambiente, especialmente durante a germinação e emergência das plântulas, o que acontece geralmente entre os 30 e 40 dias após a semeadura (PINHEIRO *et. al*, 2015).

2.3 Substratos

Geralmente, o melhor substrato deve associar a conservação correta de água para que o processo germinativo aconteça da melhor maneira possível e seja capaz de preencher a carência hídrica e nutricional da planta durante seu crescimento e desenvolvimento. Deve apresentar, ainda, características de boa aeração que concedam a difusão de oxigênio para as raízes, e boa estrutura, além de teores adequados de nutrientes essenciais, pH, textura e capacidade de troca de cátions (SILVA *et al.*, 2009).

A utilização de diversos compostos que possam ser utilizados como substratos para o desenvolvimento de mudas qualificadas, como serragem, maravalha, areia, vermiculita, solo, casca de arroz carbonizada, casca de pinus, esterco bovino e outros materiais orgânicos têm sido analisados. Há pouco tempo, o carvão vegetal produzido em ambientes equilibrados, passou a fazer parte deste grupo, recebendo a designação de *biochar*, quando seu uso se destina a produção agrícola (LEHMANN; JOSEPH, 2009).

Na produção agrícola aplicam-se ao uso de substratos artificiais como meio de uma melhor infiltração das raízes, crescimento e produção de plantas (GABRIELS *et al.*, 1986). O substrato para plantas pode ser entendido como o meio em que se evoluem as raízes das plantas cultivadas fora do solo *in situ* (KÄMPF, 2000), tendo como atribuição primordial, abastecer e fornecer suporte às plantas nele cultivadas (KÄMPF, 2000; RÖBER, 2000), podendo consequentemente regular a disponibilidade de nutrientes (KÄMPF, 2000) e de água (FONTENO, 1996).

De acordo com Vale *et al.* (2004), o substrato tem papel essencial na produção de mudas de qualidade, já que o mesmo desempenha influência marcante na arquitetura do sistema radicular e no estado de nutrição das plantas.

Os melhores substratos necessitam apresentar, entre outras particularidades, inexistência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, textura, estrutura e pH adequados, além de fácil aquisição e transporte (SILVA *et al.*, 2001). Além do mais, Smiderle e Minami (2001) associam que um bom substrato também precisa ter concentração de água e porosidade para conceder difusão de oxigênio necessária para germinação e respiração radicular.

Para preparar um bom substrato de qualidade, é necessário conhecer a qualidade dos materiais que serão empregados na sua composição, a partir do exame de suas propriedades físicas e químicas (SOUZA *et al.*, 2006).

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

Segundo Vallone *et al.* (2004) esse insumo condiz com 38% do custo de produção das mudas. Com isto pode-se ressaltar a importância de buscar novas alternativas para substituir os substratos comerciais.

A utilização de resíduos orgânicos disponíveis na região consiste numa fonte de nutrientes que se torna economicamente viável, propiciando a diminuição dos custos de produção já que a produção das mudas é um dos pilares para o sucesso do cultivo (FERREIRA *et al.*, 2014).

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

Assim, nota-se que as alternativas para uma produção de mudas de qualidade que cabe no bolso dos pequenos produtores são de extrema importância, uma vez que os gastos com insumos são reduzidos e a qualidade da muda é indispensável.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Localização

O experimento foi conduzido em estufa no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, localizado no povoado Santa Tereza, km 5, Zona Rural, Araguatins – TO. As coordenadas geográficas são 05° 39' 00" de latitude Sul, 48° 04' 25" de longitude Oeste, com altitude 103 m. A precipitação média anual na região é de 1.500mm, a temperatura média anual se encontra em torno de 27 °C (INMET, 2017). O clima de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado por estação chuvosa no verão e seca no inverno (FERREIRA et al., 2008).

3.2 Delineamento e Área Experimental

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos formaram-se da utilização individual e da mistura de diferentes substratos.

Tabela 1. Descrição dos substratos e suas respectivas proporções em porcentagem para cada tratamento, Araguatins, Tocantins, 2019.

Tratamentos Substratos	
T1	Bioplant
T2	Terra + Bioplant (1/1)
T3	Terra + Esterco bovino (2/1)
T4	Terra + Esterco de aves (2/1)
T5	Terra + Esterco ovino (2/1)
T6	Terra + Esterco bovino + Esterco de aves (2/1/1)

Fonte: Autor, 2019.

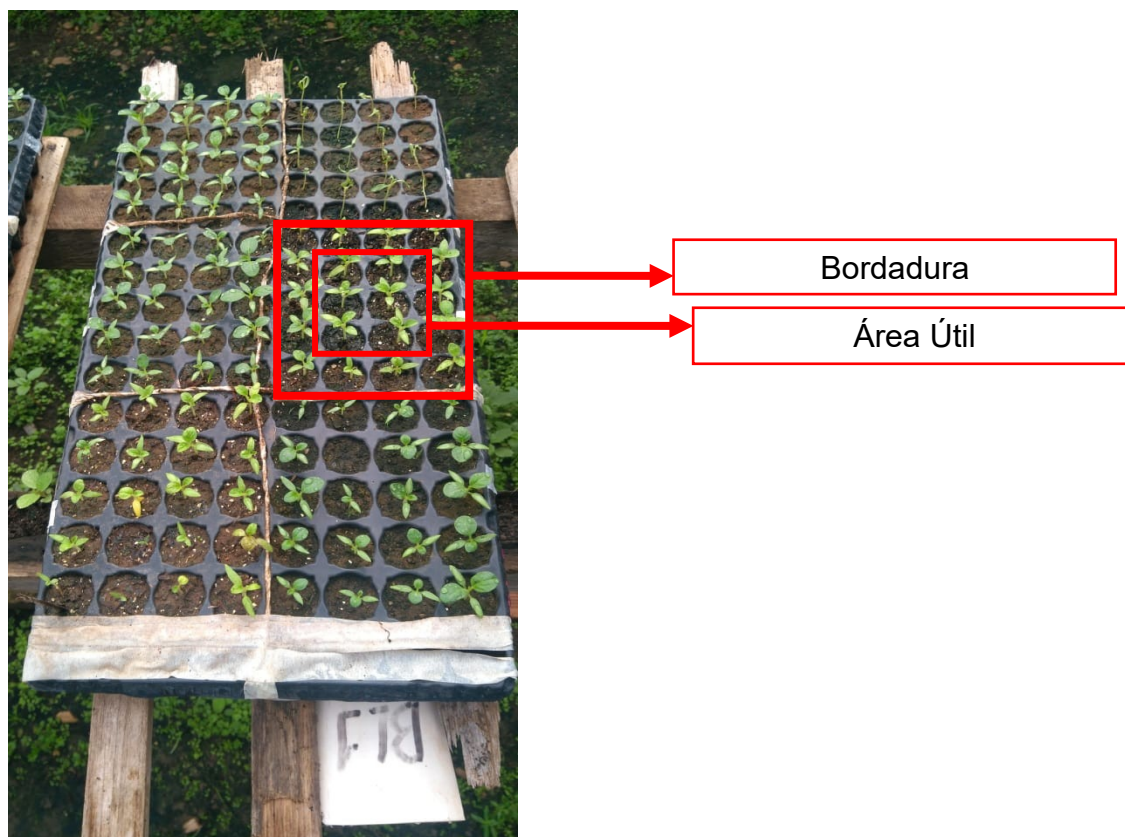
O substrato comercial utilizado como testemunha (Bioplant®), foi adquirido em casa agropecuária em Imperatriz-MA.

As sementes foram adquiridas em casa agropecuária local, sendo utilizada a cultivar Jiló Morro Redondo (Topseed® Garden). A escolha desta cultivar se justifica pelo fato da mesma apresentar características desejadas pelo mercado consumidor local e por ser comercializada na grande maioria dos estabelecimentos agropecuários do município.

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno com 128 células. As bandejas possuíam as dimensões 53x27x5 cm com capacidade de 2,88 L, onde cada célula possuía formato cônico com diâmetro superior de 3 cm e inferior 0,8 cm e volume de 22,5 ml. Cada parcela consistiu-se de 20 células, onde utilizou-se como área útil as 6 células centrais.

Ambos os esterco foram coletados no próprio Instituto Federal de Educação, sendo que os mesmos já se encontravam curtidos.

3.3 Croqui



3.4 Condução do experimento

As parcelas experimentais foram preenchidas com os substratos conforme seus respectivos tratamentos. As bandejas foram colocadas sobre bancadas para facilitar o manuseio. A semeadura foi realizada no dia 13 de novembro de 2019, com profundidade de 0,5 cm, onde foram colocadas 3 sementes por célula.

Foi realizado apenas um desbaste, aos 15 dias após a semeadura deixando apenas uma planta por célula.

As mudas foram irrigadas diariamente, inicialmente com o auxílio de um pulverizador manual e posteriormente com o próprio sistema da casa de vegetação, sendo irrigadas em dois turnos, uma no início da manhã e outra no final da tarde.

A coleta de dados ocorreu aos 27 dias após a semeadura.

3.5 Variáveis analisadas

Para realizar as análises foram coletadas 3 plântulas da área útil, sendo estas escolhidas por meio de sorteio e demarcadas na célula com um palito. Destas plântulas foram analisadas as seguintes características:

a) Altura de plântula (AP): para determinar a altura das plântulas foi utilizada uma régua graduada em cm, medindo-se do colo da plântula até a inserção da última folha.

b) Comprimento da raiz (CR): foi mensurado medindo-se o intervalo do colo da muda até a ponta da raiz mais longa, utilizando-se uma régua graduada em cm;

c) Diâmetro do colo (DC): foi realizado com auxílio de um paquímetro digital, medindo-se o colo de cada plântula selecionada.

d) Massa fresca total (MFT): para obtenção da massa fresca total, todas as 3 mudas foram retiradas das células, sendo posteriormente destorroadas, lavadas e secas em papel toalha e pesadas em balança analítica de precisão.

e) Massa seca total (MST): após pesagem da massa fresca as mesmas foram acondicionadas em sacos 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.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise dos dados, pôde-se verificar que os diferentes substratos tiveram efeito significativo sobre as seguintes variáveis avaliadas: altura de plântula, comprimento da raiz, massa fresca total e massa seca total conforme consta nas tabelas 2 e 3. A exceção foi para diâmetro de colo, em que não foi constatado diferença significativa entre os diferentes tipos de substratos (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de altura de plântula (AP), comprimento da raiz (CR) e diâmetro do colo (DC) de mudas de jiló Morro Redondo, produzida sem diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2019.

TRATAMENTOS	AP(cm)	CR(cm)	DC(cm)
T1–Bioplant	1,40 b	6,45 a	0,87 a
T2 –Terra + Bioplant (1/1)	1,30 b	5,13 a	0,85 a
T3 –Terra + Esterco bovino (2/1)	1,15 b	6,82 a	0,91 a
T4 –Terra + Esterco de aves (2/1)	1,18 b	6,18 a	0,88 a
T5 –Terra + Esterco ovino (2/1)*	2,35 a	3,94 b	0,75 a
T6 –Terra + Esterco bovino + Esterco de aves (2/1/1)	1,16 b	6,43 a	0,84 a
Média geral	1,42	5,99	0,85
CV %	12,10	15,50	9,71

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey em nível 5% de probabilidade. Fonte: Autor, 2019.

Ao se analisar a variável altura de plântula (Tabela 2), observou-se o tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1) proporcionou a formação de mudas com 2,35 cm, significativamente superior aos demais tratamentos.

Costa *et al.*, (2012) ao avaliarem a qualidade de mudas de berinjela formadas em diferentes substratos e condições de ambiente protegido, e sua correlação com a produção a campo, encontraram valores de altura de plântulas semelhantes ao tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1) utilizando Plantmax® + composto orgânico (2,43 cm) em estufa.

Em seus estudos sobre qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante, Medeiros *et al.*, (2008) observaram que o composto orgânico utilizado, que foi o esterco ovino, proporcionou maior altura de plântula (3,37 cm) em relação ao substrato Plantmax® (1,97 cm). Tais resultados confirmam com a busca por resíduos agrícolas que permitam, no mínimo,

apontadores de desenvolvimento de plântulas análogas aos encontrados com produtos comerciais.

Carmo *et al.*, (2018) ao avaliarem o desenvolvimento inicial de mudas de jiló em função de substratos alternativos verificaram que os tratamentos solo + compostagem (1:1 v/v) e substrato comercial puro (Tecnomax) apresentaram as melhores médias em relação à altura das plântulas. Dessa forma, é possível afirmar que compostos orgânicos se apresentam tão eficiente quanto substrato comercial, inferindo a capacidade de produção do substrato dentro da propriedade, com compostos simples facilmente produzidos.

Para a variável comprimento da raiz (Tabela 2), o tratamento T3 – Terra + Esterco bovino (2/1), promoveu maior comprimento de raiz (6,82 cm), no entanto, não diferiu significativamente dos tratamentos T1 – Bioplant, T2 – Terra + Bioplant (1/1), T4 – Terra + Esterco de aves (2/1) e T6 – Terra + Esterco bovino + Esterco de aves (2/1/1) que promoveram comprimento de raiz de 6,45 cm, 5,13 cm, 6,18 cm e 6,43 cm, respectivamente. Vale ressaltar que o tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1) proporcionou menor comprimento de raiz (3,94 cm).

Em razão do limitado volume de desenvolvimento das raízes, os substratos devem ser capazes de proporcionar fornecimento de água, oxigênio e nutrientes às plântulas para que se garanta um ambiente estável ao crescimento das plantas (FREITAS *et al.*, 2013). Segundo Kotovski, Salles e Augustin (2016), o substrato afeta diretamente o crescimento e a arquitetura do sistema radicular bem como o fornecimento de nutrientes as mudas, sendo um aspecto primordial a ser estudado para obtenção de mudas de qualidade.

Sousa *et al.* (2015) em suas pesquisas com diferentes substratos, constataram valores superiores para tamanho de raízes nas plantas cultivadas no substrato esterco bovino. Os mesmos autores expõem que esses resultados podem ser por causa da presença da matéria orgânica em maior quantidade no esterco bovino e no Forth condicionador, beneficiando assim as propriedades físicas do solo, retenção de água e aeração.

Marimon Júnior *et al.*, (2012) ao avaliar o efeito de substratos condicionado com Biochar na produção de mudas de jiló, encontraram valores de comprimento da raiz de 6,0 cm, 5,8 cm e 5,9 cm para os substratos composto algodão, terra de subsolo + pó-de-serra e terra de subsolo + esterco bovino, respectivamente, valores

semelhantes aos encontrados neste estudo, com exceção do tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1).

Com relação ao diâmetro do colo (Tabela 2), as mudas do tratamento T3 – Terra + Esterco bovino (2/1) apresentou a maior dimensão média com 0,91cm e não diferiu significativamente aos demais tratamentos, T1 – Bioplant, T2 – Terra + Bioplant (1/1), T4 – Terra + Esterco de aves (2/1), T5 – Terra + Esterco ovino (2/1) e T6 – Terra + Esterco bovino + Esterco de aves (2/1/1), que obtiveram médias de 0,87 cm, 0,85 cm, 0,88 cm, 0,75 cm e 0,84 cm, respectivamente.

Carmo *et. al* (2018) ao avaliarem o desenvolvimento inicial de mudas de berinjela em função de substratos contendo diferentes fontes de matéria orgânica, verificaram que os tratamentos solo + cama de frango e solo + cama de frango + palha de café proporcionaram os melhores diâmetro das mudas em relação aos demais tratamentos, comprovando a eficiência da utilização das fontes alternativas de matéria orgânica em comparação a substratos comerciais.

De acordo com Taize Zeiger (2004), as plantas com maior diâmetro de colo apresentam maiores possibilidades de sobrevivência, sobretudo pela maior capacidade de formação e de crescimento de novas raízes. Diante disto, pode-se dizer que as mudas produzidas com qualquer um dos substratos testados apresentariam os mesmos índices de sobrevivência.

Na variável massa fresca total (Tabela 3), os tratamentos T3 – Terra + Esterco bovino (2/1) e T4 – Terra + Esterco de aves (2/1) promoveram maiores valores, 0,176 g para ambos substratos, no entanto, não diferiram significativamente dos demais tratamentos, com exceção do tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1), que proporcionou a menor massa fresca total (0,044 g).

Tabela 3. Médias de massa fresca total (MFT) e de matéria seca (MST) de mudas de jiló Morro Redondo, produzidas em diferentes substratos em Araguatins, Tocantins, 2019.

TRATAMENTOS	MFT(g)	MST (g)
T1–Bioplant	0,152 a	0,059 a
T2 –Terra + Bioplant (1/1)	0,142 ab	0,062 ^a
T3 –Terra + Esterco bovino (2/1)*	0,176 a	0,063 a
T4 –Terra + Esterco de aves (2/1)*	0,176 a	0,063 a
T5 –Terra + Esterco ovino (2/1)	0,044 b	0,014 b
T6 –Terra + Esterco bovino + Esterco de aves (2/1/1)	0,170 a	0,061 a
Média geral	0,143	0,053
CV %	36,59	25,87

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey em nível 5% de probabilidade. Fonte: Autor, 2019.

Freitas *et al.*, (2013) relatam que em seu trabalho, que os maiores valores observados em relação a matéria fresca das mudas foram nos tratamentos com substrato comercial. No entanto no presente trabalho não se observou diferença significativa entre os tratamentos, com exceção do tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1), pois é inferior ao tratamento T1 – Bioplant (substrato comercial).

Barcelos *et al.*, (2013) com o objetivo de avaliarem a influência de substratos comerciais na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pimenta Jalapeño, testaram os substratos Basaplant, Bioplant (utilizado neste estudo), Forth Solos e Forth Floreira, concluíram que o substrato comercial que mais se destacou foi o Bioplant.

Ainda na tabela 3, nota-se que o tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1) proporcionou menor acúmulo de massa seca pelas plântulas. Os valores mais altos de massa seca foram observados nos demais tratamentos.

Por meio da matéria seca pode-se saber qual substrato forneceu maior quantidade de nutrientes para as mudas (BRANDÃO, 2000), indicando se as plantas absorveram normalmente nutrientes e estes foram assimilados e convertidos em massa seca (SILVA; QUEIROZ, 2014). Desta forma, é possível dizer que as mudas produzidas no substrato que continham terra e esterco ovino (T5) receberam menos nutrientes que as mudas produzidas nos demais substratos.

Ao observar os resultados mostrados nas tabelas 2 e 3, percebe-se que o tratamento T1 – Bioplant não difere dos demais tratamentos significativamente em nenhuma das variáveis analisadas, com exceção do tratamento T5 – Terra + Esterco ovino (2/1). Desta forma pode-se afirmar que estes proporcionam os mesmos benefícios as mudas de jiló, possibilitando assim, que o substrato comercial possa ser substituído por uma das misturas testadas, barateando o custo de produção de mudas para o produtor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados expostos na tabela, observa-se que dentre todos os tratamentos analisados pode-se constatar que no que se refere a produção de mudas o T3 – Terra + Esterco bovino proporcionou características mais favoráveis ao desenvolvimento e produção de mudas de qualidade, o que se situa como um dos fatores que podem ser empregados para tal produção, haja visto que é uma alternativa economicamente viável e ecologicamente correto, por ser de especificidade orgânica.

REFERÊNCIAS

- ABCSEM. **Produção de mudas: cultivando qualidade e resultados nos viveiros**. 2010. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br/noticias/1826/producao-de-mudas-cultivando-qualidade-e-resultados-nos-viveiro>>. Acesso em 17 de julho de 2020.
- BARCELOS, J. P. Q.; CASTILHO, R. M. M.; PAGLIARINI, M. K.; REIS, H.P. G. **Influência de diferentes substratos comerciais na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Capsicum annuum***. In: CBCS. Anais... Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis: 2013. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/328.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.
- BEZERRA, F. C. Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, **Documentos 72**. 19 f. 2003.
- BRANDÃO, F. D. **Efeito de substrato comerciais no desenvolvimento de cultivares de alface na época de inverno**. 2000. 29 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2000.
- BRITO, L. M.; MOURÃO, I. **Características dos substratos para Horticultura: Propriedades e características dos substratos (Parte I / II)**. 2015. Disponível em: < <http://www.agronegocios.eu/noticias/caracteristicas-dos-substratos-para-horticultura-propriedades-e-caracteristicas-dos-substratos-parte-i-ii/>> Acesso em 16 de jun de 2020.
- CARMO, M. C.; CUNICO, J. M.; SILVA, P. K. M.; MACHADO, C. B.; CARMO, G. C. **Compostagem e borra de café como substrato na produção de mudas de jiló**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 15, n. 27, 2018. DOI 10.18677/EnciBio 2018 A30. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/agrar/compostagem%20e%20borra.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- CARMO, M. C.; 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**. AGRARIAN ACADEMY: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 5, n. 9, 2018. DOI: 10.18677. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2018a/diferentes%20substratos.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIMA, W. D. S.; GONÇALVES, H. R. O.; NETO, F. C. S.; AGUIAR, A. V. M. Diferentes substratos na produção de mudas de pimentão. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v.9, n.2, p.01-04, abr-jun, 2013.
- COSTA, E.; PEGORARE, A. B.; LEAL, P. A. M.; ESPÍNDOLA, J. S.; SALAMENE, L. C. P. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 40, n. 1, 2012. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/56f1/6f53d095b27e363bab2fd2f13dcbdcf6dff6.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

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

FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; PORTO, V. C. N. Vermicompostos como Substrato na Produção de Mudas de Berinjela (*Solanum melongena*) e Pimentão (*Capsicum annum*). **HOLOS**. Natal, 4. p. 269-277, ago. 2014.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: UFV, 2013. 421 p.

FILGUEIRA, F.A.R. 2003. **Novo Manual de Olericultura e Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ed. UFV, Viçosa, Brasil. 412p.

FREITAS, G. A.; RUBENS, R. S; BARROS, H. B. VAZ-DE-MELO, A.; ABRAHÃO, W. A. P. Produção de mudas de alface em função de diferentes combinações de substratos. **Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 1, 2013.

GABRIELS, R.; VERDONCK, O.; MEKERS, O. Requisitos de substrato para cultura vasos de plantas em recirculação da água. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 178, p. 93-99, 1986.

JORGE, M. H. A. **Produção de mudas de hortaliças exige manejo especializado**. EMBRAPA Hortaliças – Notícias. 2015.

KÄMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. **Substratos para plantas**: a base da produção vegetal em recipientes. Porto Alegre: Genesis, 2000. p. 139-146.

KOTOVSKI, D. L.; SALLES, R. F. M.; AUGUSTIN, C. **Avaliação da produção demudas de alface, beterraba e tomate, submetidas a diferentes substratos comerciais**. In: CONTECC. Anais... Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Foz do Iguaçu: 2016.

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. (Ed.). 50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir. 2. ed. **Rev. Brasília**, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 209 p. il. color.

LAVIOLA, B. G.; LIMA, P. A.; JÚNIOR, A. W; MAURI, A. L; VIANA, R. S.; LOPES, J.C. 2006. Efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento inicial de jiloeiro (*Solanum gilo* RADDI), cultivar verde claro. **Revista Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 415-421, maio/jun.

MADARI, B. E., CUNHA, T. J. F., NOVOTNY, E. H., MILORI, D. M. B. P., MARTIN-NETO, L., BENITES, V. M., COELHO, M. R., SANTOS, G. A. 2009. Matéria Orgânica dos Solos Antrópicos da Amazônia (Terra Preta de Índio): suas características e papel na sustentabilidade da Fertilidade do Solo. In: TEIXEIRA, W. G., KERN, D. C., MADARI, B. E.; LIMA, E. N., WOODS, W. I. As terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua Caracterização e Uso deste Conhecimento na Criação de Novas áreas. **Embrapa Amazônia Ocidental**, Manaus, Brasil. 172-188p.

MADEIRA, N. R. **Manual de produção de hortaliças tradicionais**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00085090.pdf>. Acesso em jul. de 2020.

MARIMON JÚNIOR, B. H.; PETTER, F. A.; ANDRADE, F. R.; MADARI, B. E.; MARIMON, B. S.; SCHOSSLER, T. R.; GONÇALVES, L. G.; BELÉM, R. Produção de mudas de jiló em substrato condicionado com Biochar. **Comunicata Scientiae**, [s. l.], 2012.

MORGADO, H. S., DIAS, M. J. V. Caracterização da coleção de germoplasma de jiló no CNPH/ Embrapa. **Horticultura Brasileira** 10: 86-88, 1992.

NOVO, M. C. S. S., TRANI, P. E., ROLIM, G. S., BERNACCI, L. C. **Desempenho de cultivares de jiló em casa de vegetação**. *Bragantia* 67: 693-700, 2008.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. dos. Tecnologia para produção de mudas de hortaliças e plantas medicinais em sistema orgânico. Aracaju. Embrapa Tabuleiros Costeiros. **Circular técnica** 48. ed 1. 8 f. 2007.

PICANÇO, M., CASALI, V. W. D., OLIVEIRA, I. V. R., LEITE, G. L. D. 1997. Homópteros associados ao jiloeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 32: 451-456.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; FREITAS, R. A. de.; MELO, R. A. C. **A cultura do Jiló** – Brasília, DF: Embrapa, 2015. 70 p.: il. color.

PINTO, C. M. F., PAULA JÚNIOR, T. J., PICANÇO, M. C. IN PAULA JÚNIOR, T.J., Venzon, M. **101 Culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte- MG, EPAMIG Belo Horizonte, Brasil, 2007.

RÖBER, R. Substratos hortícolas: possibilidades e limites de sua composição e uso: exemplos da pesquisa, da indústria e do consumo. In: KÄMPF, A. N.; FERMINO, M. H. (Eds.). **Substratos para plantas: a base da produção vegetal em recipientes**. Porto Alegre: Gênese, 2000. p. 209- 215.

SILVA, E. C. da; QUEIROZ, R. L., Formação de mudas de alface em bandejas preenchidas com diferentes substratos. **Bioscience Journal**, vol. 30, no. 3, pp. 725–729. 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18099>. Acesso em 10 de ago de 2022.

SILVA, L. J. B., CAVALCANTE, A.S.S., ARAÚJO NETO, S. E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia**. 2009- 33: 1301-1306.

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

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora*

edulis Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SMIDERLE, O. S.; MINAMI, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

SOUZA, P. V. D.; CARNIEL, E.; FOCESATO, M. L. Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 28, n. 2, p.276-279, ago. 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 438 p.

VALE, L. S. do; COSTA, J. V. T. da; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J. da; LIMA, R. L. S. de. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, 2004. p. 385.

VALE, L. S. do; COSTA, J. V. T. da; ANUNCIAÇÃO FILHO, C. J. da; LIMA, R. L. de. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. In: BARBOSA, JG; MARTINEZ, HEP; PEDROSA, MW. 2004. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**. Viçosa: UFV, p. 385.

VALLONE, H. S. GUIMARÃES, R. J. SOUZA, C. A. S. CARVALHO, J. A. FERREIRA, R. S. OLIVEIRA, S. Substituição do substrato comercial por casca de arroz carbonizada para produção de mudas de cafeeiro em tubetes na presença de polímero hidrorretentor. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 593-599, maio/jun., 2004.