

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

ELAINE DE NOVAIS CHAVES

SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE JILÓ (*Solanum
aethiopicum* gr. Gilo)

**ARAGUATINS
2022**

ELAINE DE NOVAIS CHAVES

**SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE JILÓ (*Solanum
aethiopicum* gr. Gilo)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentando à Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências à obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo.

ARAGUATINS
2022

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

C512s Chaves, Elaine de Novais
Substratos alternativos na produção de mudas de jiló (*Solanum
aethiopicum* gr. Gilo) / Elaine de Novais Chaves. – Araguatins, TO, 2022.
27 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
Araguatins, Araguatins, TO, 2022.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo

1. *Solanum aethiopicum* gr. Gilo. 2. Substratos alternativos. 3.
Compostagem. 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 Agrônoma

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE JILÓ (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo)”

AUTORA: **Elaine de Novais Chaves**

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 Agronomia.

Aprovado em 26 de abril de 2022.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 26/04/2022, às 15:11, 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 **Decio Dias dos Reis, Servidor**, em 26/04/2022, às 15:23, 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, Usuário Externo**, em 26/04/2022, às 15:24, 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 **1584312** e o código CRC **F6585E21**.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Marina Texeira de Novais e Mariano Araújo Chaves e a toda a minha família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Deus, por ter me ajudado e dado forças para continuar, pela oportunidade de ter realizado esse curso maravilhoso que é o de agronomia, um dos melhores presentes que já recebi na vida, o que me ajudou a ser melhor como pessoa e como profissional, graças à Deus consegui finalizá-la, apesar dos desafios e das dificuldades.

À minha mãe, Marina Teixeira Chaves, meu pai, Mariano Araújo Chaves, que nunca mediram esforços para me apoiar e me ajudar. Às minhas tias Luzia Menezes e Divanir Andrade que me auxiliaram logo no começo dessa jornada. Obrigada a todos da minha família que me apoiaram e torceram por mim. Ao meu esposo Antonio Melquides Almeida de Araújo, pela paciência, ajuda, e todo apoio. Muito obrigada meu amor, por ser tão importante em todo esse percurso.

À minha professora querida e melhor orientadora que eu poderia ter, Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo, pela paciência, orientação, ensinamentos e compreensão. Aos mestres e doutores, meus professores do curso de Bacharelado em Agronomia do IFTO *Campus* Araguatins que contribuíram para minha formação profissional e pessoal. Ao Laudemir Lopes de Lira por toda ajuda e orientação dadas na realização do trabalho em fase experimental.

Aos meus irmãos em Cristo da Igreja Adventista do Sétimo Dia da minha cidade, em especial à irmã Fátima Guedelha Carneiro e seu esposo José Figueiredo. E também aos irmãos de Araguatins que me receberam e me acolheram tão bem. À minha amiga Thaís Silva de Lira, por meio dela conheci o IFTO e tive a oportunidade de realizar o curso de agronomia. Obrigada pelo apoio e ajuda principalmente nos primeiros meses de curso.

À minha amiga Nilcely Farias e seu esposo Rafael Rocha por terem me recebido em sua casa e dado todo o apoio em todo o período em que eu desenvolvia o experimento do trabalho. Agradeço de coração por tudo. À minha amiga Lawrência Maria, pelas observações e orientação na escrita do trabalho. Minha amiga Rute Moreira, muito obrigada por toda a ajuda na parte estatística e com as atividades desenvolvidas em laboratório. Ao Elson Neves pela disponibilidade, apoio e ajuda, você foi muito importante e fundamental para que este trabalho fosse finalizado.

Aos meus colegas da turma de 2017 pelos momentos de troca de conhecimentos, ajuda nas atividades, diversão e descontração.

A toda a equipe de funcionários do IFTO *Campus* – Araguatins, desde o pessoal do administrativo aos terceirizados que direta e indiretamente me ajudaram de alguma forma. Meu sincero agradecimento a todos.

RESUMO

Cultivado em todo o Brasil, principalmente na região sudeste, o jiló está tradicionalmente presente na alimentação do brasileiro e contribui para a renda de muitos agricultores familiares. A produção de mudas é uma etapa essencial para o sucesso no cultivo de hortaliças. A seleção de um bom substrato possui grande relevância na qualidade das mudas produzidas. Diante disso, objetivou-se estudar o desenvolvimento inicial de mudas de jiló, utilizando diferentes substratos alternativos. O experimento foi conduzido sob delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições. Foram usadas bandejas de poliestireno expandido de 200 células e cada bandeja comportou um bloco experimental. Os tratamentos (T) consistiram na utilização de compostagem (COMP), cupinzeiro moído (CM) e solo, nas seguintes proporções: T1 - COMP + CM + Solo (1:1:1); T2 - COMP + Solo (1:1); T3 - CM+ Solo (1:1); T4 - COMP; T5 - CM e T6 - Solo. Foram avaliados a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência. Aos trinta e cinco dias após a semeadura, avaliou-se as variáveis: altura de planta, comprimento da raiz, número de folhas, diâmetro do colo, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca da raiz. Com exceção ao comprimento da raiz, o tratamento que apresentou melhor desempenho em todas as demais variáveis foi o T4. Concluiu-se que o substrato contendo compostagem, pode ser utilizado na produção de mudas de jiló para obter mudas de boa qualidade.

Palavras chave: *Solanum aethiopicum* gr. Gilo. Substratos alternativos. Compostagem.

ABSTRACT

Cultivated throughout Brazil, mainly in the Southeast region, the eggplant is traditionally present in the Brazilian diet and contributes to the income of many family farmers. The production of seedlings is an essential step for successful vegetable cultivation. The selection of a good substrate has great relevance in the quality of the seedlings produced. Therefore, the objective was to study the initial development of eggplant seedlings, using different alternative substrates. The experiment was carried out in a randomized block design, with six treatments and five replications. Expanded polystyrene trays of 200 cells were used and each tray contained an experimental block. The treatments (T) consisted of the use of compost (COMP), ground termite mound (CM) and soil, in the following proportions: T1 - COMP + CM + Soil (1:1:1); T2 - COMP + Soil (1:1); T3 - CM+ Soil (1:1); T4 - COMP; T5 - CM and T6 - Soil. The percentage of emergence and the emergence speed index were evaluated. Thirty-five days after sowing, the following variables were evaluated: plant height, root length, number of leaves, stem diameter, fresh and dry mass of the shoot, fresh and dry mass of the root. With the exception of root length, the treatment that presented the best performance in all other variables was T4. It was concluded that the substrate containing compost can be used in the production of eggplant seedlings to obtain good quality seedlings.

Key words: *Solanum aethiopicum* gr. Gylo. Alternative substrates. compost.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui do experimento. Tratamentos (T) distribuídos ao acaso dentro dos blocos.....	15
Figura 2. Divisões das parcelas nos blocos (A); Disposição dos blocos (B).....	16
Figura 3. Compostagem utilizada (A); Cupinzeiro utilizado (B); Separação das proporções para o preparo dos substratos (C).	17
Figura 4. Semeadura (A); Desbaste de mudas (B); Mudas após o desbaste (C).	18
Figura 5. Mudas prontas para avaliação das variáveis AP, CR, DC e NF (A); Mudas acondicionadas em estufa de ventilação forçada (B); Aferição da MSPA (C); Aferição da MSR (D).....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados da análise química dos tratamentos (TRAs): T1 – Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo, 1:1:1; T2 – Compostagem + Solo, 1:1; T3 – Cupinzeiro Moído + Solo, 1:1; T4 – Compostagem; T5 – Cupinzeiro Moído e T6 – Solo 17

Tabela 2. Médias estatísticas da Porcentagem de Emergência (PE) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) da avaliação das mudas de jiló cultivadas em substratos alternativos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo. 20

Tabela 3. Médias estatísticas de Altura de Planta (AP), Comprimento da Raíz (CR), Diâmetro do Caule (DC) e Número de Folhas (NF) da avaliação das mudas de jiló cultivadas nos substratos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo. 21

Tabela 4. Médias da Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Fresca da Raíz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca da Raíz (MSR) da avaliação das mudas de jiló cultivadas nos substratos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo. 22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Aspectos gerais da cultura do jiló.....	11
2.2 Substratos alternativos	12
2.3 Compostagem	12
2.4 Cupinzeiros.....	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 Área experimental	15
3.2 Delineamento experimental e tratamentos	15
3.3 Preparo dos substratos	16
3.4 Semeadura, emergência e desbaste de mudas	17
3.5 Variáveis estudadas	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O jiló (*Solanum aethiopicum* gr. Gilo) pertence à família Solanaceae. De origem indefinida, foi introduzido no Brasil no século XVII, apresenta expressiva produção no território nacional, sendo de relevância para a alimentação dos povos brasileiros, além de contribuir para renda de muitos agricultores familiares (PINHEIRO et al., 2015). O Sudeste é a principal região de cultivo no Brasil, tendo como destaque o estado do Rio de Janeiro, responsável por 30% da produção, seguido por Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo (PINHEIRO et al., 2013). No ano de 2017, o estado do Tocantins produziu 699 toneladas, sendo o município de Porto Nacional o maior produtor. No mesmo ano o Brasil produziu um total de 78.851 toneladas (IBGE, 2017).

O sistema de produção do jiló requer a semeadura em bandejas, sendo a escolha dos substratos de influência direta na sua qualidade e produtividade final (PINHEIRO et al., 2015). Para um substrato ser considerado apropriado para produção de mudas, é necessário que tenha algumas qualidades indispensáveis: ser livre de fitopatógenos e propágulos de plantas daninhas, ter boa retenção de água e aeração, ser rico em nutrientes, ter baixa densidade e pH próximo ao neutro, entre outras (SALVADOR, 2000).

Por serem de baixo custo, fácil acessibilidade e possuírem características físico-químicas essenciais para um bom desenvolvimento de mudas, o uso de substratos alternativos vem sendo cada vez mais difundido. Dentre os substratos alternativos, o cupinzeiro apresenta um bom potencial para ser utilizado por possuir elementos essenciais para as plantas como o cálcio (Ca), o magnésio (Mg), o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) (SCHAEFER et al., 2016), entretanto há poucos estudos utilizando esse material.

Outro substrato alternativo de grande potencial é a compostagem, resultado da decomposição de matéria orgânica animal e vegetal, que proporciona condições ideais para o cultivo de diversas espécies de hortaliças. Em pesquisas realizadas foram obtidos resultados significativos no rendimento de mudas de tomate e beterraba (LEAL et al., 2007), jiló (CARMO, 2018), alface (MESQUITA, 2019) e melão (PELLOSO, FARIAS E PAIVA, 2020).

O estudo de substratos alternativos na produção de mudas de hortaliças é importante, pois além de buscar diminuir custos e tornar a produção de mudas mais acessível, serve para que o produtor tome conhecimento de como preparar e formular um substrato ideal para o cultivo da hortaliça desejada. Há poucos relatos na literatura a respeito de substratos alternativos promissores na produção de mudas de jiló. É necessário haver mais estudos que apresentem novas opções para produtores em diferentes regiões, onde há variados materiais disponíveis.

Diante disso, neste trabalho objetivou-se estudar o desenvolvimento inicial de mudas de jiló da variedade Redondo Morro Grande, utilizando materiais que podem ser encontrados e produzidos em propriedades rurais: solo, compostagem orgânica e cupinzeiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura do jiló

O jiloeiro é uma planta dicotiledônea, herbácea, de porte ereto, que cresce até um metro ou mais de altura e possui raiz do tipo pivotante. Pertence à classe Magnoliopsida, ordem Solanales, família Solanaceae, gênero *Solanum* L., espécie *Solanum aethiopicum* gr. Gilo. Apresenta folhas com pecíolos longos e forma oblonga angulada e as flores são brancas distribuídas em pequenos racemos. As cultivares existentes possuem frutos de formato redondo, oblongo ou comprido, tipo baga, com polpa macia e esponjosa e sementes amareladas, possuindo sabor característico amargo (PINHEIRO et al., 2015; SILVA, 2004).

Alguns autores afirmam que este é originário da Ásia, outros acreditam que o mesmo veio da África e que no século XVII fora introduzida no Brasil pelos escravos. As solanáceas são constituídas por 150 gêneros e 3.000 espécies, aproximadamente. Além do jiló, entre as espécies dessa família que possuem grande importância entre as hortaliças, estão a berinjela (*Solanum melongena* L.), o pimentão (*Capsicum annuum* L.) e o tomate (*Solanum lycopersicon* L.) (PINHEIRO et al., 2015).

Os frutos são colhidos para a comercialização ainda verdes, entre 80 e 100 dias após a sementeira, os de formato oblongo apresentam coloração verde-clara e os redondos coloração verde-escura. Essa colheita pode ser realizada duas ou três vezes na semana, dependendo das condições nutricionais e sanitárias das plantas e do manejo adotado, pode estender-se por três a cinco meses. Estes são ricos em vitaminas A, C e do complexo B e minerais como ferro, fósforo e cálcio. Podem ser consumidos cozidos ou *in natura* em saladas. Quando maduros geralmente ficam de cor laranja ou vermelha e mais amargos, tornando-se indesejáveis para o comércio (FILGUEIRA, 2003; SILVA, 2004; LANA e TAVARES, 2010; PINHEIRO et al., 2015).

Segundo Pinheiro et al., (2015), o jiloeiro é muito difundido nas regiões tropicais, é uma planta perene, cultivada como anual, exigente em calor e sensível a geadas. É resistente à seca, mas não tolera solos encharcados e necessita de disponibilidade de água durante todo o seu ciclo. A temperatura ideal de cultivo está entre 26 °C e 28 °C. Se desenvolve melhor em solos de textura média, com boa drenagem, pH entre 5,5 e 6,8, a saturação de base ideal deve ser acima de 70%. O sistema de produção dessa cultura requer a sementeira em bandejas, sendo assim, a escolha dos substratos irá influenciar diretamente na qualidade e produtividade final dessa hortaliça (PINHEIRO et al., 2015).

No Brasil, esta hortaliça é cultivada em todas as regiões, porém o Sudeste é a principal região de cultivo tendo como destaque o Rio de Janeiro, responsável por 30% da produção, seguido por Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo (PINHEIRO et al., 2013). No estado do Tocantins o município de Porto Nacional é o maior produtor, em 2017 a produção total do estado foi de 699 toneladas. O Brasil produziu no total aproximadamente 78.851 toneladas no mesmo ano (IBGE, 2017).

2.2 Substratos alternativos

A produção de mudas é uma etapa essencial para o sucesso no cultivo da grande maioria das hortaliças. A seleção de um bom substrato possui grande relevância na produção de mudas de qualidade. Um substrato ideal deve estar livre de sementes de plantas daninhas e fitopatógenos, ter boa drenagem e retenção de água, além de suprir as necessidades da planta no seu desenvolvimento inicial (ALMEIDA et al., 2007). As características físico-químicas do substrato aliadas ao tamanho do recipiente, devem ser eficientes na germinação e bom desenvolvimento das raízes, o que implicará no desempenho futuro da planta (NASCIMENTO e PEREIRA, 2016).

Existem diversos tipos de substratos comerciais prontos para serem usados, mas, os substratos alternativos têm sido uma boa opção para muitos produtores que almejam reduzir os custos na produção, pois grande parte dos materiais que podem ser utilizados são ricos em nutrientes e eficazes para um bom desenvolvimento das mudas, podendo ser facilmente encontrados ou produzidos na propriedade, substituindo total ou parcialmente o uso de substratos comerciais (SEDIYAMA et al., 2014). A compostagem orgânica e os cupinzeiros estão entre os substratos alternativos que podem ser utilizados na produção de mudas de hortaliças (OLIVEIRA, 1996; ALMEIDA et al., 2007).

2.3 Compostagem

A compostagem é obtida através da decomposição de materiais orgânicos de origem animal ou vegetal em ambiente aeróbico. É um produto rico em matéria orgânica que contribui para o crescimento vigoroso das plantas, propicia o aumento de microrganismos no solo, melhora as propriedades físicas do solo atuando como condicionador, além de fornecer nutrientes para as plantas. Os setores agrícola, agropecuário, industrial, agroindustrial, urbano e florestal, geram uma série de resíduos que em sua grande maioria podem ser aproveitados na

fabricação da compostagem. Existem várias maneiras de se preparar a compostagem e os materiais que podem ser utilizados se dividem basicamente em dois grupos, os de alta relação C/N, ricos em carbono (folhas secas, capim, restos culturais, palha) e os de baixa relação C/N, ricos em nitrogênio (esterco animal, leguminosas) (ISHIMURA et al., 2006; NUNES, 2009).

A técnica da compostagem é muito utilizada em várias propriedades rurais e a forma mais comum é a construção de pilhas colocando-se camadas entre 15 a 20 cm de resíduos ricos em carbono alternadas a camadas entre 5 a 7 cm de resíduos ricos em nitrogênio. A largura recomendada da pilha pode ser ente 3 a 4 metros, a altura ente 1 a 1,5 metros e o comprimento irá variar de acordo com a quantidade de material e espaço disponíveis. Esta deve ser feita em local plano e sombreado e depois de pronta ser coberta com palhada seca ou lona plástica. Deve-se umedecer o material com água à medida que for colocando as camadas. Revolver a pilha uma vez por semana no primeiro mês e duas vezes por mês do segundo ao quarto mês (NUNES, 2009; BORGES, 2018).

A temperatura desejável na pilha de compostagem deve variar entre 60°C a 70°C nos primeiros 25 dias, depois desse período a temperatura tende a diminuir naturalmente. Para o controle da temperatura e da umidade pode-se utilizar uma barra de ferro de construção, introduzindo-a na pilha que ao ser retirada diariamente, deve-se observar se está quente e molhada, se estiver seca, regar bem a pilha até escoar água por baixo (SARTORI, 2012).

No processo de compostagem ocorrem inúmeras transformações químicas e biológicas promovidas por vários microrganismos, principalmente fungos e bactérias. Através da digestão da matéria orgânica pelos microrganismos, ocorre à liberação de vários elementos minerais como o fósforo, o potássio e magnésio, antes imobilizados na forma orgânica, que se tornam disponíveis para as plantas. Após o período aproximado de 90 dias obtém-se a compostagem mineralizada e higienizada, pronta para uso (ALMEIDA et al., 2007; SARTORI, 2012).

Um dos materiais que vem sendo utilizado na composição da compostagem e tem alcançado ótimos resultados na produção de várias culturas é a cama de frango (CARMO et al., 2018). Lima et al., (2006) verificaram que o esterco de galinha proporciona condições físicas e químicas adequadas para um bom desenvolvimento das mudas, melhorando ainda mais o seu desempenho quando misturado a outros materiais orgânicos. O uso de resíduos animais e vegetais torna o composto orgânico muito rico em nutrientes (ALMEIDA et al., 2007).

2.4 Cupinzeiros

Conhecidos também como térmitas, os cupins pertencem à ordem Blattaria, infraordem Isoptera (KRISHNA et al., 2013). No Brasil ocorrem quatro famílias: Termitidae, composta pela maioria das espécies, Kalotermitidae, Rhinotermitidae e Serritermitidae (CONSTANTINO, 1999). São organismos sociais que vivem em castas, compostas por reprodutores, operárias e soldados. Possuem aparelho bucal mastigador e se alimentam de madeira seca ou úmida, viva ou morta, raízes de plantas, serrapilheira, entre outros. Não conseguem digerir celulose, a qual é digerida por bactérias, protozoários ou fungos presentes nos seus intestinos (BERTI FILHO, 1993; EGGLETON et al., 1995; GALLO, 2002).

Os cupins utilizam partículas de solo e madeira, juntamente com as fezes misturadas à saliva para confecção de seus ninhos. Estes podem ser construídos em árvores (arbóreos), sob o solo (hipógeos) ou subterrâneos (epígeos) (NOIROT, 1970; REDFORD, 1984). Devido a deposição desses materiais no ninho, ocorre o acúmulo de compostos orgânicos e minerais como o Carbono (C), Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Magnésio (Mg) e cálcio (Ca) (BENITO et al., 2007; SCHAEFER et al., 2016). Possuindo também alguns micronutrientes como Cobre (Cu), Manganês (Mn), Zinco (Zn) e Ferro (Fe) (INOCÊNCIO et al., 2009; CARDOSO et al., 2013).

A utilização de cupinzeiro como substrato não é uma prática muito expandida, porém algumas pesquisas apontaram bons resultados na produção de mudas de mostarda (SILVA, 2020), alface (INOCÊNCIO et al., 2009) e tomate (SANTOS et al., 2017).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi conduzido no município de Araguatins – TO, Povoado Santa Tereza, Km 05, em área pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus* Araguatins (IFTO – *Campus* Araguatins), em estufa no setor de olericultura situado nas coordenadas geográficas 5° 38' 34,10" S e 48° 04' 21,54" O.

De acordo a classificação de Köppen o clima da região pertence à classe AW (quente e úmido), com estações seca e chuvosa bem definidas, sendo seis meses de chuva e seis meses de seca. A precipitação pluviométrica anual é de 1578 mm, temperatura de 26,4° e umidade relativa do ar de 71% (SILVA, 2016; ARAUJO, 2018).

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido sob delineamento em blocos casualizados, com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 parcelas (Figura 1). Foram usadas cinco bandejas de poliestireno expandido de 200 células. Cada parcela foi composta por 6 fileiras, cada fileira por 5 células, totalizando 30 células, assim, cada bandeja comportou um bloco experimental (Figura 2).

Figura 1. Croqui do experimento. Tratamentos (T) distribuídos ao acaso dentro dos blocos

BLOCO 1		BLOCO 2		BLOCO 3		BLOCO 4		BLOCO 5	
T5	T4	T2	T3	T5	T1	T5	T1	T3	T2
T1	T2	T5	T6	T2	T6	T3	T6	T5	T6
T3	T6	T1	T4	T3	T4	T4	T2	T1	T4

Fonte: Autora, 2022.

Os tratamentos ‘T’ consistiram na utilização de compostagem (COMP), cupinzeiro moído (CM) e solo, nas seguintes proporções: T1 - COMP + CM + Solo (1:1:1); T2 - COMP + Solo (1:1); T3 - CM+ Solo (1:1); T4 - COMP; T5 - CM e T6 - Solo.

Figura 2. Divisões das parcelas nos blocos (A); Disposição dos blocos (B)



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

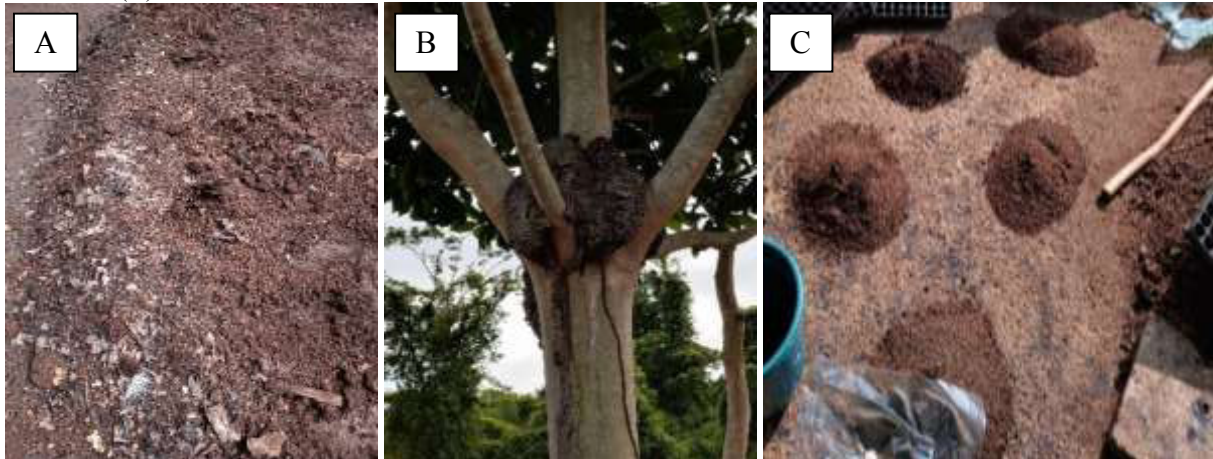
3.3 Preparo dos substratos

A compostagem foi preparada no setor de olericultura, em local sombreado e arejado, em setembro de 2021 sendo utilizada após três meses. A pilha foi montada com dimensões de 2,0 x 4,0 x 1,0 m (8 m³), em quatro camadas contendo todos os materiais. As matérias-primas utilizadas foram: 1) Plantas de milho, fragmentadas em picadeira uma semana antes da montagem da pilha; 2) Folhas secas de ipê; 3) Ramas de vagem comercial, fragmentas em picadeira uma semana antes da montagem da pilha e 4) Cama de frango, todas na proporção 1:1:1:1, sendo medidas com auxílio de um carrinho de mão. O revolvimento da pilha foi realizado uma vez por semana no primeiro mês e a cada quinze dias no segundo e terceiro mês. A rega foi realizada à medida que as camadas eram colocadas e em seguida sempre que, ao pegar um pouco do material da pilha e comprimi-lo com a mão, o torrão se desfazia com facilidade.

O cupinzeiro utilizado foi retirado de uma árvore próximo ao setor de piscicultura. Este foi exposto ao sol, ficando em local aberto por 24 horas. Após esse período foi quebrado e moído com o auxílio de um pedaço de madeira.

O solo utilizado foi obtido da camada superficial, de 0,0 a 20,0 cm de profundidade, em área de preservação do IFTO – *Campus* Araguatins, o qual foi submetido a análise física, apresentando 24,6% de areia, 47,7% de argila e 27,7% de silte.

Figura 3. Compostagem utilizada (A); Cupinzeiro utilizado (B); Separação das proporções para o preparo dos substratos (C)



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Os substratos foram misturados manualmente em suas devidas proporções. Separou-se uma amostra de cada tratamento, as quais foram enviadas ao Laboratório de Análises de Solos para a realização das análises químicas. Na tabela 1 estão os resultados adquiridos.

Tabela 1. Dados da análise química dos tratamentos (TRAs): T1 – Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo, 1:1:1; T2 – Compostagem + Solo, 1:1; T3 – Cupinzeiro Moído + Solo, 1:1; T4 – Compostagem; T5 – Cupinzeiro Moído e T6 – Solo

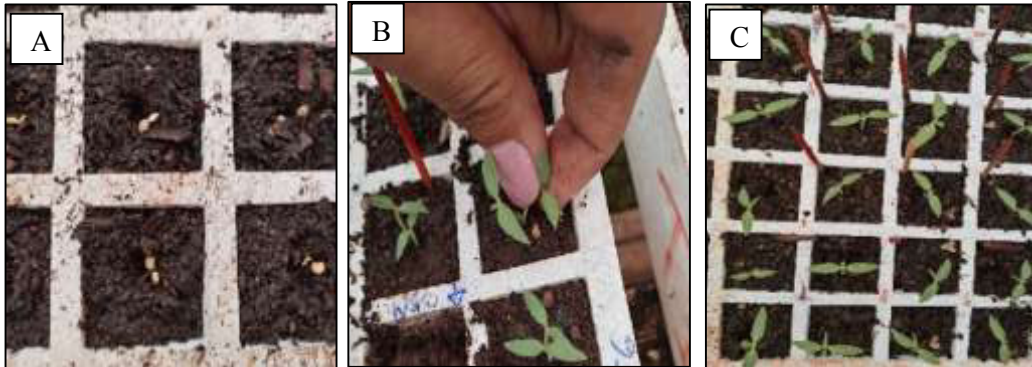
TRAs	pH	P	S	Ca	Mg	K	H+Al	SB	CTC	V	M.O.
	H ₂ O	---mg.dm ⁻³ ---		-----cmol.dm ⁻³ -----						%	g.dm ⁻³
T1	6,89	78,41	63,66	21,03	12,46	2,59	2,60	36,08	38,68	93,28	165,29
T2	7,23	67,20	48,31	28,12	15,05	2,02	2,20	45,19	47,39	95,36	93,94
T3	6,83	25,75	18,02	24,99	11,08	2,59	2,80	38,66	41,46	93,25	237,60
T4	6,80	83,42	92,17	14,06	13,83	3,22	2,80	31,11	33,91	91,74	141,63
T5	6,79	43,17	184,33	8,95	10,56	3,39	3,60	22,90	26,50	86,42	301,63
T6	6,44	45,56	12,87	34,74	9,65	1,46	1,90	45,85	47,75	96,02	57,98

pH – Potencial hidrogeniônico; P – Fosforo; S – Enxofre; Ca – Cálcio trocável; Mg – Magnésio trocável; K – Potássio; H+AL – Acidez potencial; SB – Soma de bases (Ca+Mg+K); CTC – Capacidade de troca de cátions a pH 7 (SB+H+Al); V% – Saturação por bases (100 x SB ÷ CTC); M.O. – Matéria Orgânica. Fonte: Laboratório PerfilSolo.

3.4 Semeadura, emergência e desbaste de mudas

A semeadura foi realizada no dia 9 de dezembro de 2021. Em cada célula foram semeadas duas sementes da variedade de Jiló Redondo Morro Grande (Figura 4-A). A irrigação das mudas foi realizada diariamente com o uso do sistema de irrigação por microaspersão, pela manhã e à tarde. A emergência iniciou-se aos seis dias após a semeadura (DAS) e estendeu-se até o décimo dia. Ao décimo primeiro dia realizou-se o desbaste deixando-se uma planta por célula (Figura 4- B e C).

Figura 4. Semeadura (A); Desbaste de mudas (B); Mudas após o desbaste (C)



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

3.5 Variáveis estudadas

Para as avaliações foram consideradas 12 plantas das quatro fileiras centrais de cada parcela. As variáveis estudadas foram: porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MSPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

Para a avaliação da PE observou-se as plântulas que apresentavam hipocótilo acima da superfície do substrato, seguindo o método de Brasil (2009). Para a realização do cálculo seguiu-se o modelo de Labouriau e Valadares (1976):

$$PE (\%) = N / A * 100.$$

Onde PE: porcentagem de emergência; N: número de plântulas emergidas; A: número de sementes semeadas.

O IVE foi calculado segundo o método de Maguire (1962):

$$IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn.$$

Onde IVE: índice de velocidade de emergência; N: número de plântulas emergidas observadas no dia da contagem; D: dias decorridos após a semeadura.

Aos 35 DAS as mudas foram coletadas e lavou-se as raízes com cuidado para não serem danificadas (Figura 5-A). Estas foram colocadas em embalagens identificadas segundo cada tratamento e encaminhadas ao laboratório de bromatologia para a aferição das demais variáveis.

Mediu-se a AP das mudas tomando-se como base o colo da planta até a gema axilar da folha mais nova, com o auxílio de uma régua milimetrada. Do mesmo modo, utilizou-se a régua para medir o CR desde o colo até o ápice da raiz. O DC foi mensurado medindo-se na inserção

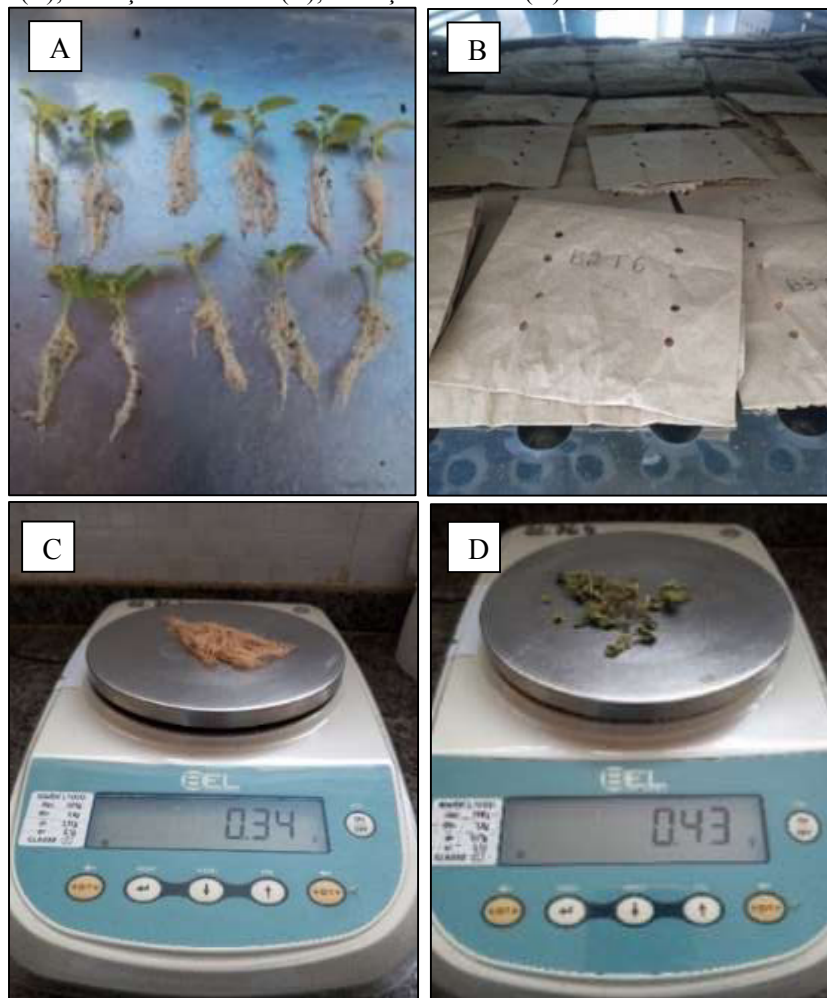
do caule com a raiz utilizando-se paquímetro digital graduado em milímetros (ROWEDER et al., 2012). Para a obtenção do NF contabilizou-se as folhas completamente desenvolvidas.

A MFPA e MFR foram obtidas através da separação das plântulas em parte aérea e raiz, aferindo-se a massa de cada parte em balança analítica, os resultados foram expressos em gramas (g). Em seguida as mesmas foram acondicionadas em sacos de papel Kraft.

Para a determinação da MSPA e da MSR, as plantas foram desidratadas em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65 °C constante, durante 72 horas (Figura 5- B). Após esse período, as plantas foram retiradas da estufa e aferidas suas massas em balança analítica, sendo os resultados expressos em gramas (g) (Figura 5- C e D).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Havendo diferença significativa comparou-se as médias pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade, através do programa estatístico AgroEstat.

Figura 5. Mudas prontas para avaliação das variáveis AP, CR, DC e NF (A); Mudas acondicionadas em estufa de ventilação forçada (B); Aferição da MSPA (C); Aferição da MSR (D).



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância dos dados, obteve-se resultados não significativos para PE e IVE conforme demonstrado na tabela 2. Favarin et al., (2015) em seu estudo utilizando diferentes substratos para produção de mudas de hortaliças orgânicas, também não obtiveram diferença significativa em relação à porcentagem de emergência, pois, independente dos tratamentos encontraram média de 95%, valor aproximado aos obtidos no presente trabalho. Portanto, a composição físico química dos diferentes substratos não constituíram barreiras para a emergência das plantas.

Tabela 2. Médias estatísticas da Porcentagem de Emergência (PE) e Índice de Velocidade de Emergência (IVE) da avaliação das mudas de jiló cultivadas em substratos alternativos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo

Substratos	PE (%)	IVE
T1 - COMP + CM + Solo	98,33	9,41
T2 - COMP + Solo	94,16	10,17
T3 - CM+ Solo	87,50	8,32
T4 - COMP	89,99	9,11
T5 - CM	93,33	8,55
T6 - Solo	93,33	9,43
F	1,51 ^{NS}	1,85 ^{NS}
CV%	7,27	12,00

^{NS} não significativo pelo teste F a 5% de probabilidade. F – Teste F. CV – Coeficiente de variação.

Observando os resultados obtidos para AP, expressos na tabela 3, constatou-se que o T4, com média de 3,67 cm de altura, sobressaiu-se em relação aos demais, sendo estatisticamente igual a T2, com média de 3,19 cm. Estes dois são os tratamentos com maiores concentrações de compostagem, 100% e 50%, respectivamente. Os tratamentos T3, T5 e T6, obtiveram resultados estatísticos inferiores em relação à altura das plantas. Carmo et al., (2018) avaliando o desenvolvimento inicial de mudas de jiló, encontraram melhor resultado na utilização de compostagem + solo na proporção 1:1, o que demonstra a eficácia da utilização da compostagem na produção de mudas de hortaliças.

Os tratamentos T1, T2, T4 e T6 foram os mais promissores quanto ao desenvolvimento das raízes das mudas de jiló, apresentando comprimentos médios de 7,13; 7,68; 7,55 e 7,61 cm, respectivamente, sendo iguais entre si estatisticamente. Novamente os tratamentos T3 e T5, foram os que, estatisticamente, proporcionaram menor desenvolvimento para o comprimento das raízes (Tabela 3).

Semelhantemente, e proporcional a AP, o tratamento T4 foi estatisticamente superior aos demais para a variável DC, com média 1,18 mm, seguido do tratamento T2, com média de 0,98 mm (Tabela 3). Grave et al., (2007) relata que um maior diâmetro tem influência direta com o melhor desenvolvimento da parte aérea e das raízes após o transplântio das mudas.

Tabela 3. Médias estatísticas de Altura de Planta (AP), Comprimento da Raíz (CR), Diâmetro do Caule (DC) e Número de Folhas (NF) da avaliação das mudas de jiló cultivadas nos substratos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo

Substratos	AP (cm)	CR (cm)	DC (mm)	NF (un)
T1 - COMP + CM + Solo	2,88 b	7,13 a	0,85 c	2,16 bc
T2 - COMP + Solo	3,19 ab	7,68 a	0,98 b	3,01 b
T3 - CM+ Solo	2,21 c	6,02 b	0,65 d	1,96 c
T4 - COMP	3,67 a	7,55 a	1,18 a	4,13 a
T5 - CM	2,20 c	6,11 b	0,75 cd	1,75 c
T6 - Solo	2,79 bc	7,61 a	0,80 c	2,10 c
F	15,65**	26,01**	57,71**	19,38**
CV%	11,39	4,76	6,31	18,08

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ** significativo pelo teste F ($p \leq 0,01$). F – Teste F. CV – Coeficiente de Variação.

A quantidade de folhas é um dos fatores importantes na escolha do momento de transplântio das mudas para o campo, que na cultura do jiló são de quatro a seis folhas definitivas (PINHEIRO et al., 2015). O tratamento T4 proporcionou maior média para a variável NF, com 4,13 unidades (Tabela 3), estando dentro da faixa ideal para o transplântio. Resultado semelhante foi encontrado por Favarin et al., (2015) que obtiveram maior número de folhas para mudas de alface e de almeirão, utilizando substrato preparado com compostagem. Santos (2021), pesquisando sobre diferentes substratos na produção de mudas de tomate e berinjela, adquiriu menor resultado utilizando substrato comercial.

Quanto à MFPA e MFR, os melhores desempenhos foram obtidos com a utilização de compostagem (T4), apresentando médias de 3,41g e 3,7g respectivamente (Tabela 4). Carmo et al., (2018) analisando o desempenho de diferentes substratos na produção de mudas de jiló, utilizaram cama de frango, leguminosas e gramíneas na composição da compostagem orgânica, na qual obtiveram resultados eficientes em todas as variáveis estudadas. A utilização de compostagem mais solo (T2) apresentou o segundo melhor desempenho, com média de 1,91g para MFPA e 2,16g para MFR. Para ambas as variáveis avaliadas, os tratamentos compostos por cupinzeiro moído (T5) e cupinzeiro moído mais solo (T3) foram os que apresentaram menor acúmulo de massa fresca.

Com relação à MSPA e MSR, as maiores médias foram de 0,41g e 0,30g, respectivamente, referente ao tratamento T4. Os menores acúmulos de massa seca foram

encontrados nos tratamentos T3, T5 e T6 referentes à parte aérea e os tratamentos T3 e T5 referentes à raiz (Tabela 4). Resultado semelhante foi obtido por Cardoso et al., (2013), ao estudar diferentes substratos na produção de mudas de maxixe, na qual o composto orgânico utilizado se destacou na formação de massa seca da parte aérea. Silva Júnior et al., (2017) argumentam que quanto maior o valor da massa seca de uma planta, maior é a sua capacidade de proporcionar maior produtividade.

Tabela 4. Médias da Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Fresca da Raíz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA) e Massa Seca da Raíz (MSR) da avaliação das mudas de jiló cultivadas nos substratos: Compostagem + Cupinzeiro Moído+ Solo (COMP + CM + Solo 1:1:1); Compostagem + Solo (COMP + Solo 1:1); Cupinzeiro Moído + Solo (CM + Solo 1:1); Compostagem (COMP); Cupinzeiro Moído (CM) e Solo

Substratos	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)
T1 - COMP + CM + Solo	0,80 c	0,60 d	0,12 c	0,09 cd
T2 - COMP + Solo	1,91 b	2,16 b	0,25 b	0,21 b
T3 - CM+ Solo	0,45 d	0,27 e	0,07 d	0,05 de
T4 – COMP	3,41 a	3,70 a	0,41 a	0,30 a
T5 – CM	0,39 d	0,18 e	0,06 d	0,04 e
T6 – Solo	0,86 c	0,89 c	0,11 d	0,09 c
F	298,83**	261,48**	185,50**	149,48**
CV	11,54	14,59	12,70	14,27

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ** significativo pelo teste F ($p \leq 0,01$). F – Teste F. CV – Coeficiente de Variação.

Os tratamentos contendo cupinzeiro em sua composição estão entre os que tiveram menores desempenhos para as variáveis estudadas, corroborando com os resultados de Cardoso et al., (2013), ao utilizarem o mesmo material na produção de mudas de maxixe. Porém, Silva et al., (2020) obtiveram resultados positivos, para as mesmas variáveis, concluindo que o cupinzeiro é uma boa alternativa como adubo orgânico no desenvolvimento inicial de plantas de mostardas.

O tratamento T4 se destacou com as maiores médias para a maioria das variáveis, isso pode ser explicado devido às suas características químicas e físicas mais apropriadas que proporcionaram um bom desenvolvimento das mudas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de compostagem como substrato apresentou bom desempenho, podendo ser recomendado para produção de mudas de jiló.

A utilização de compostagem mais um solo nutritivo, é uma alternativa a se considerar quanto à escolha de um substrato para produzir mudas de jiló.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. S. DE.; CARVALHO, A. M.; MORETTI, C. L.; ALMEIDA, D. L. DE.; SILVA, D. M.; FILHO, E. G.; NOBRE, F. G. A.; ALCÂNTARA, F. A. DE.; RESENDE, **Produção orgânica de hortaliças: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2007.
- ARAÚJO, A. M. A. DE. **Nutrição nitrogenada em mudas de limão cravo**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Tocantins *Campus Araguatins*, Araguatins, 2018.
- BENITO, N. P.; BROSSARD, M.; CONSTANTINO, R.; BECQUER, T. Densidade de ninhos epígeos de térmitas em uma área de Cerrado. In: **Congresso de Ecologia do Brasil**. Planaltina - DF, 2007.
- BERTI FILHO, E.; MARICONI, F. DE. A. M.; WILCKEN, C. F.; DIETRICH, C. R. R. DE. C.; COSTA, V. A.; CHAVES, L. E. L.; CERIGNONI, J. A. **Manual de pragas em florestas**. São Paulo: Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF), 1993. p. 13-26.
- Biblioteca de ciências Agrárias Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP. V. 10, p. 34, 2002.
- BORGES, W. L. **Compostagem Orgânica**. Macapá – AP: Embrapa Amapá, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- CARDOSO, M. O.; BERNI, R. F.; OLIVEIRA, M. L. DE.; VASCONCELOS, H. DOS. S. Produção de mudas de maxixe com recipiente e substrato artesanal. **Embrapa Amazônia Ocidental - Comunicado Técnico**. Manaus-AM, 2013.
- CARMO, M C.; CUNICO, J. M.; SILVA, P. K. M. S.; MACHADO, C. B. DE.; CARMO, G. C. DO.; Compostagem e borra de café como substrato na produção de mudas de jiló. **Enciclopédia Biosfera**. Centro científico conhecer, v.15, n.27, p.70. Goiânia, 2018.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de Cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 40, n. 25, p. 387-448. 1999.
- de hortaliças. **Horticultura brasileira**. v. 25, n. 3, p. 392-395, 2007.
- EGGLETON, P. et al., The species richness (Isoptera) under differing levels of forest disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Camerron. **Journal of Tropical Ecology**, v.11, p.85-98, 1995.
- FAVARINI, J. A.; UENO, V. G.; OLIVEIRA, N. M. S. **Produção de mudas de hortaliças orgânicas utilizando diferentes substratos**. In :XI Fórum Ambiental da alta paulista. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1097/1120>. Acesso em:25/01/2022.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: Agrotecnologia Moderna na Produção de Tomate, Batata, Pimentão, Pimenta, Berinjela e Jiló**. Universidade Federal de Lavras: Lavras, 2003.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. DE.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, SP: Biblioteca de Ciências Agrárias de Luiz de Queiroz, 2002.

GRAVE, F. et al., Crescimento de plantas jovens de Açoita cavalo em quatro diferentes substratos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 289-298, 2007.

INOCÊNCIO, M. F.; PAIM, L. R.; NOVELINO, J. O.; NORILER, A. V.; PEDROSO, F. W.; MIGLIORANÇA, M. V. S. Características agronômicas da alface fertilizada com superfosfato triplo e ninhos de cupim. **Agrarian**, Dourados – MS, v.2, n. 4, p. 83-93, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo agropecuário, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/jilo/br>>. Acesso em: 05/02/2022.

ISHIMURA, I.; YAMAMOTO, S. M.; SANTOS, C. dos.; OLIVEIRA, M. A. de. **Olericultura orgânica: Compostagem**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. São Paulo, 2006.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. Treatise on the Isoptera of the world. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 377, p. 1-2704, 2013.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. B. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 48:174-186.

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. **50 hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. BRASÍLIA, DF: Embrapa Hortaliças, 2010.

LEAL, M. A. A. de; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T.G.; ALMEIDA, D. L. de.; Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas.

Maguire, J. D. Velocidade de seleção de ajuda à germinação e avaliação para emergência e vigor de plântulas. **Crop Science**, 2, 176-177. 1962.

MESQUITA, I. B. S. dos; ALBUQUERQUE D. P.; LUZ, A. L. S. da; OLIVEIRA, L. S.; NETO, J. P. A.; REGO, F. C.; CUNHA, I. C. M. da. Produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) Com diferentes substratos em ambiente fechado. **Brazilian Journal Of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1257-1263, 2019.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. **Produção de mudas de hortaliças**. BRASÍLIA, DF: Embrapa Hortaliças, 2016.

NOIROT, C. The nests of termites, p.73-125. In K. Krishna & F.R. Weesner (eds.), *Biology of termites*. V. 2. New York, Academic press, 643p. 1970.

NUNES, M. U. C. Compostagem de Resíduos para Produção de Adubo Orgânico na Pequena Propriedade. **Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica**, 2009.

OLIVEIRA, L. A. DE.; MOREIRA, F. W.; CRAVO, M. DA. S. **Utilização de cupinzeiros e cinzas de madeira como adubos alternativos para hortaliças em um Latossolo amarelo da Amazônia.** In: XXII Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de plantas, 22. Manaus, AM, 1996. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/191322/1/XXII-PRregistro-570-571.pdf>>. Acesso em: 12/01/2022.

PELLOSO, M. F.; FARIAS, B. G. A. C.; PAIVA A. S. de; Produção de mudas de meloeiro em substrato à base de ramas de mandioca. **Colloquium Agrariae**, v. 16, n. 1, p. 87-100, 2020. Disponível em: <<https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/3117/2923>>. Acesso em: 13/02/2022.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; CARVALHO, A. D. F. DE.; AGUIAR, F. M. Ocorrência e manejo de nematoides na cultura de jiló e berinjela. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2013.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B.; FREITAS, R. A. DE.; CASTRO E MELO, R. A. DE. **Jiló: a cultura do jiló.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2015.

REDFORD, K.H. The termitaria of *Cornitermes cumulans* (Isoptera, Termitidae) and their role in determining a potential keystone species. **Biotropica**, v.16, p.112-119, 1984.

ROWEDER, C.; DE SOUZA NASCIMENTO, M.; DA SILVA, J. B. Uso de diferentes substratos e ambiência na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de cedro. **Applied Research & Agrotechnology**, 5, n. 1, p. 27-46, 2012.

SALVADOR, E. D. **Caracterização física e formulação de substratos para o cultivo de algumas ornamentais.** 2000. 148 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal) – ESALQ USP, Piracicaba – SP. 2000.

SANTOS, T. S. dos; FONSECA, W. L.; ZUFFO, A. M.; SOUSA T. de O.; ALMEIDA F. A. de; SANTOS A. R. B.; LOPES G. S.; FONSECA W. J. L.; Emergence and early development of tomato seedlings cv. santa clara in alternative substrates. **Australian Journal of Crop Science**. V. 16, n. 12, p. 1504-1507, 2017.

SANTOS, A. M. M. DOS.; SILVA, M. A. DE O.; SÁ, D. A. DE.; NVES, L. P. F.; GOUVEIA, F. DO. N.; COSTA, K. D. DA. S. Substratos alternativos para a produção de mudas de tomate e berinjela. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 16, n. 2, p. 206-212, 2021.

SARTORI, V. C.; RIBEIRO, R. T. da. S.; PAULETTI, G.F.; Pansera, M. R.; L. C. D. R.; VENTURIN, E.L. **Compostagem: Produção de fertilizantes a partir de resíduos orgânicos.** Universidade de Caxias do Sul. Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. Caxias do Sul, MA, 2012. Disponível em: < <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/cartilha-agricultores-compostagem.pdf>>. Acesso em: 14/04/2022.

SCHAEFER, C. E. G. R.; MARINS, A.; CORRÊA, G. R.; SOUZA, O. DE; NUNES, J. A. Termite Role in Soil Nutrient Cycling in Ironstone Rupestrian Grasslands (Canga) in Carajás,

Brazilian Amazonia. **Ecology and Conservation of Mountaintop grasslands in Brazil**. 1ed.: Springer International Publishing, p. 379-391, 2016.

SEDIYAMA, N. A. M.; SANTOS, C. I. dos.; LIMA, C. P. de. Cultivo de hortaliças no
SILVA JÚNIOR, A. B.; SILVA, J.; TEIXEIRA, J. S.; SILVA, M. T.; SANTOS, D. F.;
CUNHA, J. L. X L.; COSTA, K. D. S. Pepper Seedlings Quality Submitted to Different
Substrates and Types of Trays. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 19,
n. 6, p. 1-8, 2017.

SILVA, B. F. DA. **Produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio no capim Mombaça irrigado**. 2016.24 f. Trabalho de Conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal do Tocantins *Campus Araguatins*, Araguatins, 2016.

SILVA, L. C. V.; BRAULIO, C. DA. S.; LIMA, J. DO. C.; SOUSA, G. S.; OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, J. DA. S.; OLIVEIRA, E. C. DE. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 84059-84068, out. 2020.

SILVA, Michele Feitosa. **Contribuição ao Estudo Farmacognóstico de Solanum gilo Raddi - “jiló”**. Dissertação (mestrado em ciências farmacológicas). Brasília, 2004.
sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000008>>. Acesso em 15/02/2022.