

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

CAMPUS ARAGUATINS

CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA

KEIZE PRICILA ALVES DAMASCENO

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

ARAGUATINS

2018

KEIZE PRICILA ALVES DAMASCENO

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PEPINO EM DIFERENTES SUBSTRATOS

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.

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

Coorientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva.

ARAGUATINS

2018

Damasceno, Keize Pricila Alves

Produção de mudas de pepino em diferentes substratos / Keize Pricila Alves Damasceno. – Araguatins, 2018. 32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – *Campus Araguatins*, 2018.

Orientadora: Prof^a. Roberta de Freitas Souza Lobo

Coorientador: Prof. Dr. Samuel de Deus da Silva

1. *Cucumis sativus*. 2. Composto orgânico. 3. Cultivo. I. Título

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a meu Deus, que sempre me deu forças pra seguir em frente, conquistar meus objetivos, e nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais, José Goiacy Coelho Damasceno e Lucimar Alves Damasceno, por sempre batalharem por mim e acreditarem no meu potencial, nunca me deixando abaixar a cabeça nos dias difíceis, e minhas irmãs Ludymila Alves Damasceno e Tamires Alves Damasceno por sempre contribuir nessa minha jornada de acadêmica.

Dedico também a todos familiares, tios e tias, primos e primas em nome do meu querido tio Antonio Alves de Araújo, que de forma direta ou indireta contribuíram para que eu chegasse até aqui e conseguisse concluir mais essa etapa de vida.

Aos amigos e colegas de curso, que não mediram esforços para me ajudar quando preciso foi em especial ao meu colega Antonio Melquides Almeida e minha amiga Emanuelle Farias, que estiveram comigo em vários momentos dessa jornada, e são mais que especiais na minha vida.

A minha orientadora Dr^a. Roberta de Freitas Souza Lobo, que com sua magnitude em ensinar, contribuiu de forma única para que eu conseguisse realizar este trabalho, e assim a todos os mestres da Instituição, que me estimularam e apoiaram durante todo o curso colaborando para meu ensino e aprendizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida que me tem dado, pelas oportunidades concedidas a mim, pelo privilégio de me fazer chegar onde estou, pelo refúgio e fortaleza, socorro bem presente nas horas em que mais precisei.

Aos meus pais, José Goiacy Coelho Damasceno e Lucimar Alves Damasceno, e as minhas irmãs Ludymila Alves Damasceno e Tamires Alves Damasceno que são meu firme alicerce e estão sempre do meu lado em todos os momentos da minha vida.

Aos meus familiares, em especial ao meu tio Domingos Almeida Damasceno Filho e a minha tia Neilimar Alves dos Santos, aos meus primos Ary Junior Damasceno, Ana Beatriz dos Santos Guimarães e Renata Araújo Damasceno. Grata a todos pela parceria ao longo dessa jornada.

Aos meus amigos, em nome de Kallebe dos Santos Sousa, Daniele Silva Sales e Geiciane Cardoso da Silva, que tanto me apoiaram e ajudaram durante essa etapa, pois quando precisei estavam ali sempre comigo, me apoiando e aconselhando.

A minha orientadora Dr^a Roberta Freitas de Souza Lobo, pela confiança e companheirismo, pela contribuição neste trabalho, na minha formação e nas disciplinas ministradas. A todos os professores e funcionários que contribuíram à minha formação acadêmica e ao IFTO-*Campus* Araguatins, por terem me acolhido, me dado essa oportunidade e assim me tornado um profissional.

“Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência”.

(Henry Ford).

RESUMO

A produção de mudas de pepineiro deve apresentar atributos que sejam capazes de favorecer o seu desenvolvimento, desde a fase inicial até o transplântio em local definitivo de crescimento. Um desses atributos é o tipo de substrato utilizado no cultivo, pois o mesmo deverá ter em sua composição elementos base ao suporte da semente, como boa textura, aeração, drenagem e tendência de regular a capacidade de retenção de água e fornecer nutrientes durante a fase de muda. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mudas de pepino em diferentes substratos. O experimento foi realizado no setor de olericultura do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando assim 30 parcelas, cada parcela experimental foi representada por quatro plantas. Os tratamentos utilizados no experimento foram solo, substrato comercial, solo + substrato comercial (1:1), solo+ esterco de aves (1:1), substrato comercial + esterco de aves (1:1), solo + substrato comercial + esterco de aves (1:1:1). As variáveis analisadas durante o experimento foram Índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plântulas (AP), diâmetro do caule (DMC), matéria fresca aérea (MFA), matéria fresca raiz (MFR), matéria seca aérea (MSA), matéria seca raiz (MSR) e índice de qualidade Dickson (IQD). De acordo com os resultados obtidos, para todas as variáveis que foram analisadas o tratamento composto por substrato comercial+esterco de aves se mostrou superior quando comparado aos outros tratamentos proporcionando assim a produção de mudas bem conformadas e mais qualificadas.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, Composto Orgânico, Cultivo.

ABSTRACT

The production of cucumber seedlings must present attributes that are capable of favoring their development, from the initial phase to the transplantio in definitive place of growth. One of these attributes is the type of substrate used in the crop, since it should have in its composition base elements to support the seed, such as good texture, aeration, drainage and tendency to regulate the water retention capacity and provide nutrients during the phase of molt. The objective of the present work was to evaluate the production of cucumber seedlings in different substrates. The experiment was carried out in the sector of olericultura of the Federal Institute of Education Sciences and Technology of Tocantins, Campus Araguatins. The experimental design was of randomized blocks with six treatments and five replications, totaling 30 plots, each experimental plot was represented by four plants. The treatments used in the experiment were soil, commercial substrate, soil + commercial substrate (1: 1), soil + poultry manure (1: 1), commercial substrate + poultry manure (1: 1), soil + commercial substrate + birds (1: 1: 1). The variables analyzed during the experiment were: emergence speed index (IVE), seedling height (AP), stem diameter (DMC), fresh aerial matter (MFA), fresh root matter (MFR), aerial dry matter , root dry matter (MSR) and Dickson quality index (IQD). According to the results obtained, for all the variables that were analyzed, the treatment composed of commercial substrate + poultry manure was superior when compared to the other treatments, thus providing the production of well-shaped and more qualified seedlings.

Key words: *Cucumis sativus*, Organic Compound, Cultivation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização química dos materiais solo, substrato comercial (SC) e esterco de aves (EA) utilizados no preparo de substratos para produção de mudas de pepino.....19

Tabela 2: Resultados das médias de altura da planta (AP); diâmetro do colo (DMC); relação altura/diâmetro do colo (AP/DMC); comprimento de raiz (CMPR); índice de velocidade de emergência (IVE) 23

Tabela 3: Resultado das médias de: matéria fresca aérea (MFA); matéria fresca da raiz (MFR); matéria seca aérea (MSA); matéria seca da raiz (MSR); índice de qualidade de Dickson (IQD) 27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIGRÁFICA	13
2.1	Importância do substrato para a produção de mudas de pepino	13
2.2	Cultura do pepino	14
2.2.1	Cultivares.....	15
2.2.2	Composição Nutricional	16
2.2.3	Solos e nutrição	16
2.3	Composto orgânico na produção.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1	Variáveis analisadas.....	20
3.2	Análises estatísticas.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus*) tem grande importância dentro dos grupos de hortaliças, sendo muito apreciado e consumido em todo o Brasil. Além do valor econômico e alimentar, o cultivo de Cucurbitáceas também possui uma enorme relevância social, na geração de empregos diretos e indiretos (COSTA et al., 2009).

O Brasil apresenta uma agricultura familiar diversificada, que representa uma fatia enorme da economia brasileira, que tem no agronegócio um setor de constante evolução, e estão surgindo cada vez mais práticas que visam maiores produções e principalmente que proporcionam um melhor desenvolvimento das culturas. O pepino é extensamente utilizado na gastronomia podendo ser consumido de diversas formas, entre elas cru em saladas, sanduíches, sopas ou em conservas, além disto, também é bastante utilizado na composição de cosméticos e medicamentos devido a suas propriedades nutracêuticas (SANTI et al., 2013).

No Brasil, a produção gira em torno de 26 mil toneladas, com destaque para a região Sul com 41%, seguido pelo Sudeste com 23%, Nordeste com 19%, Norte com 10% e o Centro Oeste com a produção estimada de 7% (IBGE, 2012).

A produção de pepino envolve diferentes etapas, cada uma com sua importância para o desenvolvimento da cultura. Entretanto, a produção de mudas é uma das etapas de grande relevância pois o desempenho final das plantas em sistemas de produção depende principalmente da produção de mudas de qualidade.

Um dos insumos de interesse na produção de mudas é o substrato, que exerce a função do solo, proporcionando à planta, sustentação, nutrientes, água e oxigênio. Na formulação de substratos, podem ser utilizados diversos materiais, com diferentes tipos de resíduos. A utilização de resíduos na formulação de substratos, além de colaborar com a redução do impacto dos mesmos ao meio ambiente, também propicia redução de custo, quando disponíveis na região de produção (COSTA et al., 2009).

Dentre uma enorme variedade de materiais orgânicos, o esterco de aves, tem sido amplamente utilizado na formação de substratos para a produção de mudas, sendo necessário definir as quantidades adequadas a serem empregadas, visando o fornecimento apropriado de nutrientes a planta. A utilização de esterco de aves é recomendada para todos os tipos de produtores, ou seja, tanto para grandes produtores como para pequenos, desde que sejam aplicados corretamente e nas

quantidades certas (BEZERRA et al., 2014).

No meio dos resíduos mais comuns encontrados na agropecuária, o esterco de aves apresenta um dos mais ricos em nutrientes, sendo uma fonte relevante de N, P e Ca para a produção de mudas (DIAS, 2009).

O substrato comercial é um substrato formulado especificamente para produção de mudas em bandejas, alcançou excelentes resultados em diversas culturas, possibilita a produção de mudas fortes, saudáveis e com ótimo enraizamento, tanto no inverno como no verão.

Devido à grande importância social e nutricional do pepino, o presente experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de mudas de pepino em diferentes substratos, além de determinar qual dos substratos proporciona melhor qualidade da muda.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância do substrato para a produção de mudas de pepino

Os substratos comerciais disponíveis no mercado possuem propriedades que proporcionam a produção de mudas com qualidade, entretanto esse tipo de insumo tem um custo elevado. Considerando que em sua maioria o cultivo de hortaliças no Brasil é realizado por agricultores familiares, em pequena escala, estes custos com substratos ocasionam um decréscimo na rentabilidade do investimento, sugerindo assim a necessidade de se buscar novas fontes alternativas de substratos (SILVA et al., 2014).

O substrato para produção de mudas deve propiciar além das boas condições de umidade, macro e microporosidade, disponibilidade de nutrientes e de água, um custo acessível ao pequeno produtor. Dificilmente uma composição tradicional de substrato, terá todos os atributos desejados, sendo necessário adicionar-lhe materiais com diferentes características, para sua utilização como substrato para mudas em geral. Dentre os materiais comumente utilizados, destacam-se a areia, a casca de arroz carbonizada, o pó de rocha, compostos comerciais (bioplant, substrato comercial), entre outros (COSTA, et al., 2013).

Os solos de textura média, leves, profundos, férteis, bem drenados e com elevado teor de matéria orgânica são os mais apropriados para o cultivo do pepino, ainda assim a cultura se habitua a uma grande variedade de tipos de solo (CARVALHO et al., 2013). Neste sentido torna-se importante a busca pelo desenvolvimento de um substrato que melhore a qualidade das mudas de pepino, pois esta é uma fase determinante para o estabelecimento da cultura em campo.

Segundo Rebelo et al. (2016), as mudas de pepino devem ser avaliadas desde a semeadura até 20 dias após a mesma, para que posteriormente possa ser feito o transplante das mudas para o campo, pois o tempo de permanência da muda na bandeja (confinamento do sistema radicular), quando incompatível com o substrato (volume e fertilidade), pode ser fator de má formação das mudas. O tempo de permanência da muda na bandeja deve ser o suficiente para permitir o enraizamento e a formação da parte aérea, devendo-se transplantar antes do início da restrição do crescimento radicular.

2.2 Cultura do pepino

O pepino é uma planta de ciclo anual que tem sua origem na Índia, seu antepassado primitivo é a espécie *Cucumis hardwickiroyale*, que ainda é encontrado nos vales subtropicais da região do Himalaia. Essa espécie tem espontaneamente sabor amargo e encontramos essa amargura nas formas cultivadas, na epiderme ou nas variedades de frutos longos, na parte próxima ao pedúnculo (SANTAELLA, 2006).

Entre as hortaliças, o pepino é muito comum e conhecido por toda população, normalmente ingerido na forma *in natura* e também como picles. Há cultivares diversas, de acordo com o destino da produção. É uma hortaliça anual, cultivada no Brasil desde o século XVI (DUMONT 2013).

De acordo com Oliveira et al. (2011), a cultura de pepino se destaca entre as hortaliças de maior relevância comercial no Brasil. Entretanto, o pepino é cultivado em áreas reduzidas, e sua produção é destinada ao fornecimento do mercado interno, sendo que as quantidades destinadas à exportação são inexpressivas.

Essa espécie tem seu centro de origem nas regiões quentes do Norte da Índia; a planta é caracterizada como herbácea, com ciclo de produção anual, e hastes longas, seu hábito de crescimento é indeterminado, e a mesma se desenvolve no sentido vertical ou prostrado, isso vai depender da presença ou ausência de suporte para o crescimento (DUMONT 2013).

O hábito de florescimento nas cultivares comerciais produzidas atualmente de pepino pode ser monóico, ginóico e partenocárpico. Hoje em dia, já existem híbridos ginóicos partenocárpicos que foram desenvolvidos especificadamente para o cultivo em casa de vegetação. O fruto difundiu-se por todo o mundo, principalmente nas regiões de clima tropical, onde a cultura se desenvolve com mais facilidade (FILGUEIRA, 2013).

O pepino é uma espécie que não se adapta ao cultivo sob baixas temperaturas, onde o crescimento da planta é favorecido por temperaturas mais altas que 20°C, mas existe possibilidade de serem cultivados nas regiões de temperaturas amenas, onde não ocorra frio e/ou geada (OLIVEIRA et al., 2009).

O plantio em regiões de altitude elevada e latitude acima de 22° Sul, ou em regiões propensas a geadas, podem ter os problemas de cultivo aliviados com a

produção em casas de vegetação; sobre essas condições, o efeito estufa produzido no interior deste ambiente faz com que as baixas temperaturas, principalmente noturnas, não sejam limitantes para a cultura. Vale ressaltar que o pepino também pode ser cultivado em ambiente protegido na época do verão, o que possibilita uma melhora na qualidade do produto e a eficiência no controle de pragas e doenças devido ao “efeito guarda-chuva” na cucurbitácea (CARVALHO et al., 2013).

Segundo Santaella (2006), o gênero *Cucumis* compreende uma grande variedade de espécies, por volta de 38. Existem cinco tipos de pepino:

- Os pepinos de campo aberto, cuja epiderme é recoberta de pequenos espinhos brancos ou pretos.
- Os pepinos de estufa, que têm uma epiderme lisa e são derivados de tipos orientais com frutos muito alongados.
- Os pepinos de tipo “Sikkim”, cuja epiderme é de tom vermelho-laranja.
- Os pepinos com pequeninos frutos, para conservas que chamamos cornichão ou gherkins.
- Os pepinos de forma redonda de tipo “Apple” ou “Lemon”.

2.2.1 Cultivares

O cultivo se iniciou no vale de Indus há mais ou menos três mil anos e é chamada em sânscrito “soukasa”, o pepino se expandiu em seguida para a China e o Oriente Médio. Na Europa Central o cultivo é datado de mais de dois milênios, de acordo com as escavações arqueológicas efetuadas na Polônia e na Hungria. Existem vários vestígios principalmente dos chineses e japoneses que criaram e propagaram as variedades com frutos longos a partir dos quais são saídas várias cultivares modernas (SANTAELLA, 2006).

No mercado interno existem quatro tipos de pepino: “caipira”, “conserva”, “aodai ou comum” e “japonês ou aonaga”. O pepino tipo caipira é caracterizado por frutos verde-claros com listras longitudinais e uma mancha nomeada de “barriga branca”, regularmente encontrada em frutos oriundos de cultivos sem tutoramento. Os frutos são adquiridos com aproximadamente 15 cm de comprimento e 5 a 6 cm de diâmetro, porém isso depende das exigências de cada mercado. O fruto pode ser trilocado ou pentalocado e possui sabor apreciável, livre de amargor. Cultivares com acúleos brancos são os preferidos, pois exibem maior conservação pós-colheita

(CARVALHO et al., 2013).

O tipo de pepino aodai é marcado por frutos de coloração verde-escura e formato cilíndrico, possui sabor agradável e muito apreciado em regiões metropolitanas, principalmente a capital paulista; levando em consideração seu volume de vendas, consiste no principal grupo do ponto de vista de volume de comercialização. Suas lavouras são predominantemente cultivadas em sistema tutorado (CARVALHO et al., 2013).

Já o pepino do tipo japonês se define por frutos trilobulados, de coloração verde-escura, alongados, com a existência de espinhos brancos, sendo colhidos quando atingem entre 20 e 30 cm de comprimento. Possui sabor apreciável, sendo devidamente aceito por mercados exigentes. Os frutos crescem sem a formação de sementes na maioria das cultivares, fenômeno conhecido como partenocarpia. Esse pepino é predominantemente cultivado dentro de casas de vegetação, pois a polinização é indesejável já que altera o formato dos frutos (CARVALHO et al., 2013).

O pepino industrial ou conserva é indicado por frutos colhidos de forma prematura, quando possuem entre 5 a 7 cm de comprimento; os mesmos possuem coloração verde escura e são trilobulados. Os estados do Sul do Brasil, principalmente Santa Catarina, são os maiores produtores de pepinos para indústria (CARVALHO et al., 2013).

2.2.2 Composição Nutricional

Cerca de 95% do pepino é composto por água, tendo uma quantidade moderada de fibras, daí a sua relevância para o sistema digestivo. Contém baixo teor de calorias e pequenas quantidades de vitamina C, folato, potássio e vitamina A, que está reservada na casca e que geralmente não é aproveitada (CARVALHO et al., 2013).

2.2.3 Solos e nutrição

Os solos recomendados para o correto desenvolvimento da cultura do pepino são solos de textura média, leves, profundos, férteis, bem drenados e com alto teor de matéria orgânica, todavia a cultura tem capacidade de se adaptar a diversos tipos de solo se houver condições de aeração adequadas, assim, solos

pesados que provenham de cultivos por longos períodos e que sofreram amplos usos de mecanização devem ser evitados. Solos com pH entre 5,6 e 6,8 são ideais para a cultura. A calagem ou fosfatagem, quando recomendadas devem ser feitas pelo menos dois meses antes do plantio ou transplante. A saturação de bases deve ser elevada para 75% e o teor de magnésio a $1,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (CARVALHO et al., 2013).

2.3 Composto orgânico na produção

Desde a antiguidade a química orgânica vem ocasionando benefícios bastante significantes para o ser humano, na pré-história o homem já usava a combustão com a queima da madeira, as bebidas alcoólicas e vinagres já eram utilizados no período antes de Cristo. Os primeiros químicos e alquimistas com a técnica de remoção de compostos já prontos, tiveram a capacidade de extrair diversas substancias úteis de vegetais e animais, que ao longo do tempo foram aprimorados, como por exemplo, do limão se obteve o ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) de gorduras animais se obteve a glicerina ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) (SOUSA, 2016).

Segundo Sousa (2016), nos dias atuais tem se adotado adubos orgânicos de diferentes origens no cultivo de hortaliças, destacando-se o composto orgânico, que além de propiciar melhorias das propriedades físicas, química e biológica do solo, reduz o uso de adubos minerais.

Métodos novos vêm sendo testados e trazendo resultados positivos, como o uso de compostos orgânicos adquiridos pelo processo de compostagem de resíduos orgânicos e de bioplásticos biodegradáveis, ricos em húmus contendo cerca de 50% a 70% de matéria orgânica. Pode se entender que os benefícios de compostos orgânicos no solo não são apenas proporcionar os nutrientes para as plantas, mas principalmente melhorar suas propriedades físicas e biológicas (SOUSA, 2016).

Já se sabe e já são perceptíveis os benefícios que a química orgânica vem trazendo para a agricultura, com técnicas e utilização de compostos orgânicos que tem por finalidade gerar o mínimo de impactos ambientais e de produzir alimentos mais saudáveis, visando à saúde das pessoas e a diminuição com gastos com adubação química, assim como também produtos de maior qualidade (SOUSA, 2016).

Com relação à adubação orgânica para o cultivo de pepino recomenda-se que seja aplicada aos 20 ou 40 dias antes da semeadura ou do plantio das mudas, misturando bem com o solo dos sulcos, da superfície até 20 a 30 cm de profundidade. É cabível que se utilize de 10 a 20 toneladas há^{-1} de esterco bovino curtido ou composto orgânico. Outra alternativa é $\frac{1}{4}$ da dose de esterco de galinha, suínos, ovinos, caprinos, equino ou até mesmo $\frac{1}{10}$ de torta de mamona pré-fermentada (TRANI, PASSOS, ARAÚJO, 2015).

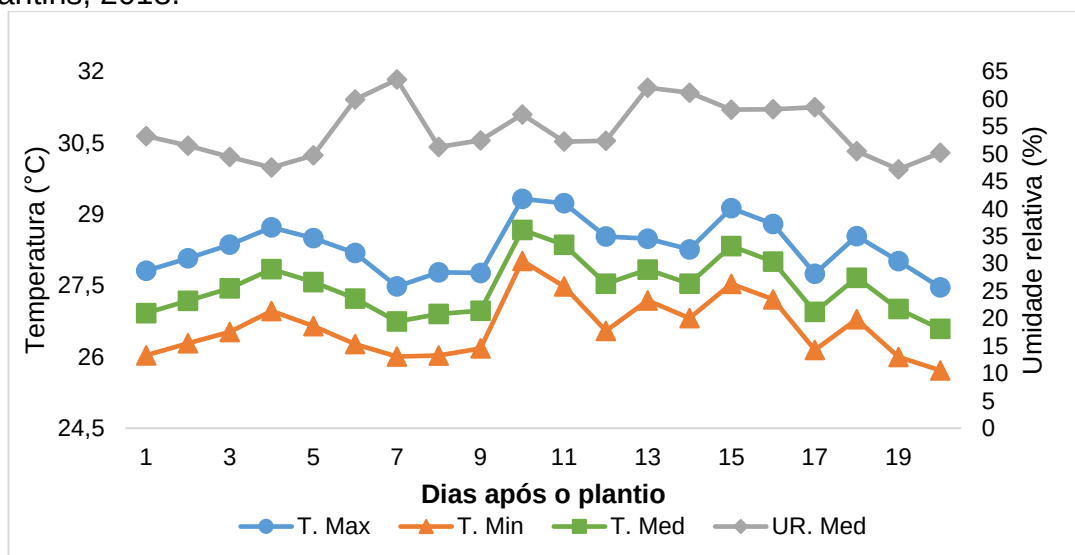
Algo bastante utilizado também quando se trata de adubação orgânica é utilizar as maiores quantidades de fertilizante orgânico para os menores espaçamentos, ou seja, para o cultivo mais adensado. Vale salientar que os fertilizantes orgânicos e compostos orgânicos em geral, além de proporcionar melhorias nas características físicas e químicas do solo, melhoram também a aeração e capacidade de retenção de água, os mesmos também contribuem para o combate aos nematóides que causam inúmeros prejuízos ao pepino e as outras hortaliças (TRANI, PASSOS, ARAÚJO, 2015).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*. Localizado na latitude 05°30'00", longitude 48°04'25", estando em uma altitude de 103 metros, com temperatura média anual de 27°C e uma precipitação pluviométrica de 1675 mm anuais.

Os valores de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica no decorrer do período do experimento podem ser observados na Figura 1.

Figura 1: Temperaturas máxima (°C Máx), mínima (°C Min) e média (°C Méd), umidade relativa do ar (UR %) durante a condução do experimento em Araguatins, Tocantins, 2018.



Fonte: INMET, 2018.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 5 repetições, totalizando assim 30 parcelas. Cada parcela experimental foi representada por 4 plantas. Os tratamentos utilizados no experimento foram solo, substrato comercial, solo+ substrato comercial (1:1), solo+ esterco de aves (1:1), substrato comercial + esterco de aves (1:1), solo + substrato comercial + esterco de aves (1:1:1). O substrato comercial utilizado foi o Basaplant. Na tabela 1 encontram-se os resultados da análise química dos materiais utilizados para formulação dos substratos.

O experimento foi realizado entre 29 de junho e 19 de julho de 2018. A cultivar utilizada no experimento foi Esmeralda, uma cultivar do tipo Caipira com 99% de Germinação e 100% de Pureza. Primeiramente foi feito o preparo dos substratos,

os materiais foram homogeneizados manualmente para que fossem adequados para o plantio. Depois esses substratos foram colocados em 3 bandejas com 22 ml e 128 células, na casa de vegetação localizada no setor de Olericultura da instituição, em seguida foi feito a semeadura, colocando-se apenas uma semente por célula.

Tabela 1. Caracterização química dos materiais solo, substrato comercial (SC) e esterco de aves (EA) utilizados no preparo de substratos para produção de mudas de pepino.

Material	pH em H ₂ O	P --- (mg . dm ⁻³) ---	K	Ca	Mg	H+Al ----- (cmolc . dm ⁻³) -----	S	T	M.O. %
SOLO	6,2	9,24	281	14,6	6,0	2,81	21,32	24,12	3,10
SC	6,0	184,80	205	7,6	1,9	6,27	10,02	16,29	7,29
EA	7,0	98,56	372	5,0	2,8	0,33	8,75	9,08	4,03

pH – Potencial hidrogeniônico; P – Fosforo; K – Potássio; Ca – Cálcio trocável; Mg – Magnésio trocável; H+AL – Hidrogênio + Alumínio; S – Soma de bases (Ca+Mg+K); T – Capacidade de troca de cátions (S+H+Al); M.O. – Matéria Orgânica. Análise realizada pelo Laboratório de Análises Solos do IFTO/ Campus Araguatins, 2018. Fonte: Elaborada pelo Autor.

A irrigação foi realizada com pulverizador manual com capacidade para 5 litros, sendo as mudas irrigadas duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde, para manter a capacidade de campo nos substratos. Visto que devido à alta umidade relativa do ar durante o período da manhã não se efetuou irrigação nas primeiras horas do dia.

O experimento está representado no seguinte croqui (Figura 2):

Figura 2: Croqui do experimento: solo; substrato comercial; substrato comercial+esterco de aves; solo+substrato comercial; substrato comercial+esterco de aves; solo+substrato comercial+esterco de aves.

6	1	3	4	2
4	3	5	6	5
2	4	1	5	6
3	5	6	1	4
5	2	4	3	1
1	6	2	2	3
B1	B2	B3	B4	B5

3.1 Variáveis analisadas

a) Índice de velocidade de emergência (IVE): Para avaliar o IVE, foram quantificadas e marcadas diariamente as plantas que emergiram, esta avaliação foi

realizada pela manhã de cada dia, a primeira avaliação se iniciou no sexto dia após o plantio e se estendeu por mais seis dias. Para o cálculo do Índice de velocidade de emergência, os dados obtidos foram submetidos à fórmula, proposta por Maguire (1962):

$$IVE = \frac{\sum_{i=1}^k ni * ti}{\sum_{i=1}^k ni * ti}$$

Em que:

IVE = Índice de Velocidade de Emergência

ni = Número não acumulado de sementes germinadas

ti = número de dias

k= último dia de observação

b) Comprimento de parte aérea: Ao final do experimento, 20 dias após o plantio, as mudas foram retiradas do substrato, as quais foram mensuradas, com uma régua milimetrada, desde o coleto até o ápice da planta, para obtenção do comprimento da parte aérea.

c) Comprimento de raiz: Para obtenção do comprimento de raiz, também aos 20 dias após o plantio, as plantas foram medidas, com régua milimetrada, desde o coleto da planta até a ponta da raiz mais longa da muda.

d) Diâmetro do caule: Para a obtenção do diâmetro do caule, todos os caules das plantas foram medidos na região acima do coleto com um paquímetro digital.

e) Matéria verde da parte raiz: Para a obtenção da Matéria verde da raiz, coletou-se as 4 plantas de cada parcela e as raízes foram pesadas na balança de precisão.

f) Matéria verde da parte aérea: Para a obtenção da matéria verde da parte aérea, coletou-se as 4 plantas de cada parcela e as partes aéreas foram colocadas em um envelope e pesadas em balança de precisão.

g) Matéria seca da raiz: Os envelopes contendo as raízes foram colocados para secar na estufa por 72 h, a uma temperatura de 65°C. Após o prazo, os mesmos foram retirados e pesados em balança de precisão para a obtenção da matéria seca.

h) Matéria seca da parte aérea: Os envelopes contendo as partes aéreas foram colocados em estufa e deixados por 72 h a 65 °C. Após o término do prazo, os envelopes foram retirados e pesados em balança de precisão.

i) Índice de qualidade de Dickson (IQD): Este parâmetro indica a qualidade de mudas e foi obtido por função proposta por Dickson. O Índice de qualidade de Dickson é calculado de forma balanceada, no qual se incluem as relações dos parâmetros morfológicos, como Matéria seca total, Matéria seca aérea, Matéria seca da raiz, Altura de plantas e Diâmetro do colo. O Índice de qualidade de Dickson informa o padrão de qualidade das mudas, sendo considerado eficiente e recomendado por diversos autores (DICKSON et al., 1960). De acordo com Freitas (2010), a fórmula pode ser entendida de forma que quanto maior o índice de Índice de qualidade Dickson, melhor os resultados, pois o ideal é que a planta seja baixa, com colo grosso, menos folhas e mais raiz, o que irá definir a qualificação da mesma e seu bom desenvolvimento. Abaixo se encontra a equação:

$$IQD = \frac{MST}{\frac{AP}{DC} + \frac{MSA}{MSR}}$$

Em que:

IQD = Índice de Qualidade de Dickson (qualidade das mudas)

MST = Massa seca total da planta

AP = Altura da planta

DC= Diâmetro do colo da planta

MSA= Massa seca da parte aérea da planta

MSR= Massa seca da raiz da planta

j) Relação altura de planta/ diâmetro de colo: Essa relação foi baseada em Gomes et al. (2002) e Marana et al. (2007), é a divisão entre a altura das plantas (cm) e o diâmetro do colo (mm), sendo também um dos parâmetros morfológicos na determinação do padrão da qualidade da muda.

Para todas as variáveis, os resultados são provenientes da média de quatro plantas que representavam cada parcela experimental.

3.2 Análises estatísticas

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey em nível 1% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados observados, na Tabela 2, verifica-se que o efeito dos tratamentos sobre as variáveis, altura de planta, diâmetro do colo, comprimento de raiz e índice de velocidade de emergência apresentaram significância para a análise de variância a 1% de probabilidade. Entretanto, a relação altura de plantas/ diâmetro do colo, não apresentou diferença significativa para análise de variância a 5% de probabilidade em relação aos diferentes tratamentos.

Tabela 2. Resultados das médias de: altura da planta (AP); diâmetro do colo (DMC); relação altura de plantas/ diâmetro do colo (AP/DMC); comprimento de raiz (CMPR); Índice de Velocidade de emergência (IVE).

SUBSTRATO	AP	DMC	AP/DMC	CMPR	IVE
	cm	mm		cm	
Solo	5,778 b	1,408 c	4,14 a	3,054 c	0,464 bc
Substrato comercial	7,218 b	1,776 bc	4,14 a	4,196 b	0,528 ab
Solo + Substrato comercial	6,746 b	1,812 bc	3,79 a	3,436 bc	0,458 c
Solo + Esterco de Aves	7,488 b	2,012 b	3,79 a	4,198 b	0,502 abc
Substrato comercial+ Esterco de aves	11,378 a	2,740 a	4,15 a	6,238 a	0,564 a
<u>Solo + Substrato comercial+ Esterco de aves</u>	<u>7,118 b</u>	<u>1,950 bc</u>	<u>4,60 a</u>	<u>4,148 b</u>	<u>0,500 abc</u>
F	0,000**	0,000**	0,7582 ^{ns}	0,000**	0,0008**
CV %	13,85	14,61	22,71	12,91	7,07

ns= não significativo e ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Para altura de plantas, verifica-se diferença significativa proporcionada pelos diferentes tratamentos na comparação de médias pelo teste de Tukey. A associação de Substrato comercial+esterco de aves sobressaiu em relação aos demais tratamentos, apresentando uma média de 11,38 cm de altura. A média de altura de plantas para os demais tratamentos permaneceu abaixo de 7,5 cm e semelhantes entre si.

O esterco de aves é considerado uma ótima fonte de nutrientes, especialmente de nitrogênio, e quando manejada adequadamente, pode suprir, parcial ou totalmente o fertilizante químico (NASCIMENTO, 2016). De maneira geral, grandes quantidades de N são requeridas pelas plantas, principalmente na fase inicial de desenvolvimento. Devido à presença de esterco de aves no substrato associado à boa estrutura proporcionada pelo Substrato comercial, este tratamento pode ter proporcionado um desenvolvimento mais acelerado em altura.

Em estudos com esterco de aves para a produção de mudas, Luqui et al. (2015), verificaram que a associação de substrato comercial, esterco bovino e

esterco aviário (1:1:1), dentro de ambiente protegido favorece o melhor desenvolvimento de plântulas de pepino, quando comparado aos outros substratos.

Souza (2015) verificou em seu experimento sobre a produção de mudas de pepineiro que a altura de mudas de pepino aumentou linearmente com a interação do composto orgânico de aves e volume de substrato comercial. Este aumento pode ser devido à melhoria na qualidade química dos substratos comercial com a adição do composto orgânico.

Ferreira et al. (2011), avaliando a produção de mudas de melão sobre diferentes substratos, observou que substrato comercial não se sobressaiu quando comparado aos outros tratamentos para altura de plantas. O substrato resultante da mistura do esterco bovino + solo, obteve melhor desempenho entre os demais.

Na variável diâmetro do colo, verificou-se diferença significativa entre os diferentes tratamentos. Nos quais o substrato comercial+esterco de aves com média de 2,74 mm, mostrou uma superioridade quando comparado aos outros tratamentos. Os demais substratos proporcionaram diâmetro semelhante entre si.

O substrato comercial proporciona produção de mudas de alta qualidade, vigor e sanidade, pois em sua composição contem casca de pinus, Turfa, carvão, vermiculita, minerais NPK e micronutrientes. Possui uma granulometria adequada para a produção de mudas em bandejas, e em conjunto com o esterco de aves se torna uma excelente fonte de nutrientes, com altos níveis de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, o que faz dele um substrato com potencial de uso em várias culturas (NASCIMENTO, 2016).

Resultados semelhantes foram obtidos por Souza et al. (2014), estudando produção de mudas de abóbora, melão e melancia, utilizando esterco de aves na composição de substrato demonstram que a utilização de resíduos agrícolas advindos da propriedade para produção de substratos alternativos, proporcionam bom desenvolvimento de mudas de hortaliças, além de possibilitar a diminuição de custos e danos ambientais.

Rodrigues (2009) notou em seus estudos que as mudas de seringueira submetidas somente ao substrato comercial apresentaram menores diâmetros do caule quando comparadas aos outros tratamentos, que estatisticamente não diferiram entre si.

Para a variável comprimento de raiz, assim como para altura de plantas, o substrato comercial+esterco de aves apresentou maior média 6,24 cm em relação

aos demais substratos. E, assim como o diâmetro do colo, o substrato 'Solo' proporcionou menor comprimento de raiz, com média de 3,05 cm. Os demais tratamentos apresentaram semelhança entre si.

O substrato comercial além de proporcionar uma ótima relação entre raiz e parte aérea também proporciona um excelente enraizamento, além de torrões mais firmes que facilitam o transplante.

Segundo Silva (2007), a utilização de resíduos orgânicos na composição de substratos para o cultivo de mudas de alface contribui sensivelmente com a aeração, capacidade de armazenamento de umidade e formação de uma adequada estrutura física ao desenvolvimento das raízes, além de fornecerem alguns micro e macro elementos essenciais à planta como resultado da intensa atividade microbiana enzimática.

Substratos comerciais têm como característica uma porcentagem de microporos considerada adequada para a produção de mudas de hortaliças, o que confere a este substrato uma capacidade de retenção de água satisfatória, influenciando positivamente o desenvolvimento do sistema radicular das mudas (GUERRINI; TRIGUEIRO, 2004).

Os resultados obtidos com a avaliação do índice de velocidade de emergência, de acordo com as contagens no decorrer do experimento, verificaram-se uma diferença significativa entre os tratamentos. A combinação de substrato comercial+esterco de aves propiciou uma média de 0,564, superior aos substratos 'Solo' com média de 0,464 e 'solo+ substrato comercial' com média de 0,458.

Vieira, Weber e Scaramuzza (2014), em seus estudos sobre resíduos orgânicos e substrato comercial para produção de mudas de Guanandi verificou que a utilização de resíduos orgânicos favoreceu o índice de velocidade de emergência, o crescimento e desenvolvimento iniciais das mudas que devido à melhoria na fertilidade da junção do substrato comercial, combinando capacidade de retenção de água e disponibilização de nutrientes essenciais ao desenvolvimento inicial das plantas.

Silva et al. (2008) pode verificar que para o índice de velocidade de emergência, o melhor resultado foi obtido com o substrato composto por substrato comercial+esterco orgânico.

Quanto mais rápido ocorrer o processo de germinação das sementes e a constante emergência das plântulas, menos tempo as sementes ficarão sob

condições adversas, passando pelos estádios iniciais de desenvolvimento de forma mais veloz. Essas condições adversas podem ser redução da umidade próximo à semente, que é essencial à germinação; ou mesmo a ação de microrganismos, que causam alguma deterioração à semente ou à plântula (SILVA et al., 2008).

A relação altura de plantas/diâmetro do colo não apresentou diferença significativa pelo teste de comparação de médias para os diferentes tratamentos.

Para Rodrigues (2009) o material orgânico no processo de produção de mudas deve ser oferecido de forma balanceada, além dos demais componentes do substrato. Neste caso, as opções de substratos avaliadas, poderiam ser testadas em outras proporções ou então em outras olerícolas que necessitem da etapa de produção de mudas.

Foi realizada a contagem de folhas por planta, observando assim que em todos os tratamentos as mudas apresentaram de 3 a 4 folhas aos 20 dias, o que segundo Rodrigues, França e Vieira (2015) é a quantidade ideal de folhas para que as mudas estejam prontas para serem transplantadas.

Para as variáveis apresentadas na Tabela 3, matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz e índice de qualidade de Dickson, todos os tratamentos apresentaram efeito significativo no teste F a 1% de probabilidade.

Tabela 3. Resultado das médias de: matéria fresca aérea (MFA); matéria fresca da raiz (MFR); matéria seca aérea (MSA); matéria seca da raiz (MSR); índice de qualidade de Dickson (IQD).

quantidade de Dickson (IQD).					
SUBSTRATO	MFA	MFR	MAS	MSR	IQD
	----- massa (g/planta) -----				
solo	1,666 b	1,088 b	0,918 b	0,638 b	0,278 b
substrato comercial	1,772 b	1,146 b	0,934 b	0,734 b	0,314 b
solo + substrato comercial	1,708 b	1,180 b	0,880 b	0,626 b	0,296 b
solo + esterco de aves	1,784 b	1,164 b	0,956 b	0,726 b	0,332 b
substrato comercial+ esterco de aves	2,574 a	1,834 a	1,462 a	1,048 a	0,452 a
solo + substrato comercial+ esterco de aves	1,770 b	1,204 b	0,914 b	0,666 b	0,312 b
F	0,000**	0,000 **	0,000**	0,000**	0,000**
CV %	8,50	7,38	11,80	7,94	12,77

** Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

O ‘substrato comercial+esterco de Aves’ apresentou maiores médias para os parâmetros avaliados em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). As médias de matéria fresca da parte aérea, matéria fresca da raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz, proporcionadas pelo ‘substrato comercial+esterco de aves’

se mostraram melhores quando relacionado as outras médias.

Costa et al. (2013) chegaram à conclusão de acordo com seu experimento de produção de mudas de pepino, que os tratamentos compostos por resíduos orgânicos e solo superaram os tratamentos com substrato comercial para as variáveis matéria seca aérea e matéria seca da raiz, o que consequentemente proporcionaram melhores médias. Esse efeito pode estar associado à capacidade de retenção de água desses substratos, que propiciaram acúmulo de massa seca pelas plantas.

Souza (2015) também verificou em seus experimentos com pepino que o aumento do volume do substrato comercial juntamente com o esterco também proporcionou incremento linear na massa seca da parte aérea enquanto que o tratamento de substrato comercial com incremento de solo se manteve praticamente constante, ou seja, as médias não diferiram.

Com relação ao Índice qualidade Dickson, o substrato comercial+esterco de aves apresentou resultados superiores com média de 0,452, no qual não existe um valor padrão definido para a qualidade da muda, o valor varia de acordo com cada cultura, ou seja, quanto maior o valor do índice maior o padrão de qualidade das mudas. No entanto todos os tratamentos foram significativos.

Segundo Guisolfi et al. (2018) o uso do esterco orgânico com o substrato comercial produziu valores crescentes de IQD com mudas de pepino, com mudas mais bem conformadas e rápida produção.

De acordo com Oliveira (2010), em seu experimento que a formulação de substratos comerciais juntamente com substratos orgânicos, sendo eles esterco de aves e bovinos resultam no melhor desenvolvimento das plantas e maior qualidade de mudas de pepino. Esse resultado pode estar associado à maior quantidade de nutrientes, notadamente o nitrogênio, presente no substrato. O nitrogênio desempenha um papel importante no metabolismo e nutrição das plantas, e sua deficiência causa distúrbios nutricionais.

Em relação à manutenção da umidade nos substratos, todos os tratamentos receberam a mesma quantidade de água diariamente, o que descarta o favorecimento de algum tratamento em relação à quantidade recebida, evidenciando que a capacidade de retenção de umidade é inerente a cada substrato utilizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O substrato composto por substrato comercial+esterco de aves mostrou ser uma excelente alternativa à produção de mudas por ser o substrato que proporciona melhor qualidade das mudas de pepino em bandejas.

A mistura de substrato comercial com esterco de aves torna-se uma opção viável para os produtores de mudas de pepino, pois além de formar mudas de boa qualidade, reduz os custos com substratos comerciais além de melhorar as qualidades da muda.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, A. C.; JUNIOR, A. R. de L.; BARBOSA, L. da S.; BEZERRA, A. B.; SOARES, Cláudio Silva. Produção de mudas de pepineiro sobre diferentes doses de esterco bovino. In **CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISAS E ENSINO EM CIÊNCIAS**. 2015. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus II, Lagoa Seca/PB.
- CAÑIZARES, K. A.L.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R.M. Desenvolvimento de mudas de pepino em diferentes substratos com e sem uso de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 2, p.227-229, junho 2002.
- CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. da. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 170-175, 2003.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF/Campos: UENF, 1995.
- CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, José Flávio; VILELA, Nirlene Junqueira; FILHO, Miguel Michereff; ANDRADE, Romério. A cultura do Pepino. EMBRAPA – **Circular Técnica**. Brasília DR, Março 2013.
- COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. de S.; ROCHA, A. C. da; SOUZA, L. de P.; NETO, J. F. Avaliação de diferentes substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Global Scienci and Technology** (ISSN 1984 - 3801). v. 02, n. 02, p.21 - 26, mai/agos. 2009.
- COSTA, L. A. de M.; COSTA, M. S. S. de M.; PEREIRA, D; C.; BERNARDI, F. H.; MACCARI, S.. Avaliação de Substratos para a produção de mudas de tomate e pepino. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.5, p. 675-682, set/out, 2013.
- DIAS, B. de O..Compostagem de esterco de galinha: Composição química da matéria orgânica e extração de substâncias húmicas. Lavras: UFLA, 2009.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of whit spruce and whit pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, Ontário, v. 36, n. 8, p. 10-13, Mar. 1960.
- DUMONT, A. H.; **Levantamento das tecnologias de produção de pepino e berinjeleira nas microrregiões de Belo Horizonte, Sete Lagoas e Itaguará. –**

Viçosa, MG, 2013. Disponível em
<<http://www.locus.ufv.br/handle/123456789/1228>>. Acesso em 11 de Julho de 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. Lavras: **Ciência agrotecnológica**, v.38, n. 2. 2014.

FERREIRA E. F.; COSTA C. C.; LEITE D. T.; SILVA A. de S.; SILVA M. F. 2011. Produção de mudas de melão em diferentes tipos de substratos. **Horticultura Brasileira**, 29: S3722-S3727.

FILGUEIRA, F. A. R. 2013. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 421p. Disponível em:<http://www.emater.tcche.br/site/arquivos_pdf/teses/Resumo_novo%20manual%20de%20olericultura.pdf>. Acesso em 21 de Julho de 2018.

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

GUERRINI, I. A.; TRIGUEIRO, R. M. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1069-1076, 2004.

GUISOLFI, L.P.; MONACO, P.A.V; MENEGUELI, L.A.M; KRAUSE, M.R. Produção de mudas de pepino em substratos alternativos com diferentes composições de resíduos agrícolas. **Revista. Caatinga**, vol.31 n.3 Mossoró jul./set. 2018

IBGE/SIDRA. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em 13 de Julho de 2018.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.1, jan-fev, 2008.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; BOVI, M. L. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernades – Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 164-173, 1999.

NASCIMENTO, A. A. do. **Avaliação do desenvolvimento e do crescimento de**

duas variedades de couve: Couve manteiga e couve tronchuda em cultivo orgânico. 2016. Chapadinha-MA. Disponível em: <<https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1401/1/AmelisaNascimento.pdf>>. Acesso em 28 de julho de 2018.

OLIVEIRA, F. D. A. et al. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no desenvolvimento inicial da cultura do girassol. **Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 4, p. 479-484, 2010.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. de A.; SILVA, W. G. da; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A.; JESUS, M. C. N. de. Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 7, p. 702-708, 2011.

REBELO, J.; SCHALIENBEGGER, E.; CANTÚ, R. R.; MORALES, R. G. F. Produtividade de pepinos para picles em função de diferentes sistemas de cultivo. **Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, V.12 N.4 Set./Dez. 2016.

RODRIGUES, V. A. Análise de diferentes substratos no crescimento de mudas de seringueira. **Revista Científica Eletrônica de Educação Ambiental** – ISSN:1678- 3867. Ano VIII – Número 14 – Agosto de 2009 – Periódicos Semestral.

RODRIGUES, T. A. O. C.; FRANÇA, J. A. L.; VIERA, F. P. da.; Diferentes substratos no desenvolvimento do pepino (*cucumis sativus*). **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Natal-RN, 2015.

SANTAELLA, A. **A CULTURA DO PEPINO: Cucumis sativus. Resumo do Livro: Manual de Culturas Hortícolas**, Vol. 2, Domingos Almeida, 2006. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABfaUAK/cultura-pepino>>. Acesso em 11 de julho de 2018.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. LMP; SOARES, Danilo MJ; SCARAMUZZA José Fernando; DALLACORT, Rivanildo; KRAUSE, Willian; TIEPPO, Rafael Cesar. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Revista Horticultura Brasileira** 31: 649-653.

SILVA, Edson Fábio da; SOUZA, E. G. Flôr; SANTOS, M. Galdino dos; ALVES, M. J. G.; JÚNIOR, A. P. B.; SILVEIRA, L. M. da; SOUSA, T. P. de. Qualidade de mudas de pepino produzidas em substratos à base de esterco ovino. **ACSA-Agropecuária Científica no SemiÁrido**. V. 10, n. 3, p. 93-99, Jul - Set, 2014.

SILVA, E. A. da. **Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos**. 2007 Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/.../2390> >. Acesso em 20 julho de 2018.

SOUSA, S. B. **Os benefícios da utilização de compostos orgânicos para a sociedade**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgT5QAG/beneficioutilizacaocompostos-organicos-a-sociedade>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

SOUZA, A. de O. **Cultivo orgânico de pepino em diferentes ambientes, volumes e concentrações de compostos nos substratos**. 2015. Rio Branco-AC. Disponível em: <<http://www.ufac.br/ppga/menu/dissertacoes/dissertacoes-2/2013/anderson-oliveira.pdf>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

SOUZA, E. G. F.; SANTANA, F. M. de S.; MARTINS, B. N. M.; PEREIRA, D. L.; BARROS JÚNIOR; A. P.; SILVEIRA, L. M. da. Produção de mudas de cucurbitáceas utilizando esterco ovino na composição de substratos orgânicos. **Revista Agro@mbiente** On-line, Boa Vista, v. 8, n. 2, p. 175-183, maio-ago, 2014.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; ARAÚJO H. S. de. **Calagem e adubação do pepino**. Campinas, SP, Fevereiro de 2015. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informaco_estecnologicas/98.pdf>. Acesso em 10 de julho de 2018.

VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. dos S.; SCARAMUZZA, J. F. Resíduos Orgânicos como Substrato para Produção de Mudas de Guanandi. **Revista UNICIÊNCIAS**, v. 18, n. 2, p. 91-97, Dez. 2014.