

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MELANCIA
SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

EDJANE GOMES RODRIGUES

**PETROLINA, PE
2021**

EDJANE GOMES RODRIGUES

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE MELANCIA
SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2021**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R696 Rodrigues, Edjane Gomes.

Emergência e desenvolvimento de mudas de melancia sob diferentes substratos / Edjane Gomes Rodrigues. - Petrolina, 2021.
33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2021.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Aline Rocha.

1. Ciências Agrárias. 2. Citrullus lanatus. 3. Fibra de coco. 4. Serragem. 5. Turfa □
fertil. I. Título.

CDD 630



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO

EDJANE GOMES RODRIGUES

**EMERGÊNCIA E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE
MELANCIA SOB DIFERENTES SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural.

Aprovada em: 14 de dezembro de 2021

Banca Examinadora

Aline Rocha:94533229549

Assinado de forma digital por Aline Rocha:94533229549
DN: cn=Aline Rocha:94533229549, ou=IFSERTÃOPE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, ou=IFPEdu, c=BR
Dados: 2021.12.14 10:21:45 -03'00'

Profª Dra. Aline Rocha – IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural

Eduardo Rodrigues
Araujo:06342982406

Assinado de forma digital por Eduardo Rodrigues Araujo:06342982406
Dados: 2021.12.14 10:17:50 -03'00'

Prof. Me. Eduardo Rodrigues Araujo – IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural

Jose Sebastiao Costa de
Sousa:05739906466

Assinado de forma digital por Jose Sebastiao Costa de Sousa:05739906466
Dados: 2021.12.14 10:04:54 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2021.007.20099

Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa – IFSertãoPE, *Campus* Petrolina Zona Rural

RESUMO

A melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) é uma cucurbitácea originária da África, é uma planta herbácea de ciclo vegetativo anual, pois ocorre o crescimento, desenvolvimento e senescência no mesmo ciclo produtivo. Esta cultura pode ser propagada através de sementeira direta em covas ou sulcos, e por mudas produzidas em recipientes, as quais são transplantadas para o local definitivo. Assim, este trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes substratos na produção de mudas de melancia. O experimento foi conduzido no Centro Vocacional Tecnológico (CVT) em Agroecologia, localizado no Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural. O experimento foi conduzido em bandejas multicelulares de polietileno com 128 células, e foram testados diferentes substratos. As variáveis analisadas foram Índice de Velocidade de Emergência (IVE), Tempo Médio de Emergência (TME), porcentagem de emergência, Formação de Torrão (FT), Diâmetro do Caule (DC), Altura de Plântula (AP), Comprimento de Raiz (CR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), e da Raiz (MFR), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), e da Raiz (MSR). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (substrato comercial, fibra de coco, serragem e esterco curtido) e quatro repetições, totalizando 16 parcelas experimentais e a unidade experimental composta por 30 sementes. Os dados foram analisados por meio da ANOVA e teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR. Observou-se que todas as variáveis apresentaram diferença estatística, com exceção de diâmetro de coleto (DC) e massa seca de raiz (MSR). Em todas as variáveis analisadas houve melhores médias para o substrato fibra de coco, com exceção da variável CR que foi obtido a maior média para o substrato comercial (Turfa® fértil). Para IVE, TME, e porcentagem de emergência, houve diferença estatística, sendo que apresentaram maior velocidade de emergência, consequentemente um menor tempo de emergência e uma elevada porcentagem de emergência para o substrato fibra de coco e o substrato comercial. Nas variáveis analisadas não houve diferença estatística entre a fibra de coco e o substrato comercial. Com relação aos substratos serragem e esterco bovino não houve médias satisfatória em nenhuma das variáveis analisadas. Os substratos serragem e esterco curtido não são indicados para a produção de mudas de melancia, a fibra de coco e o substrato comercial foram os que apresentaram os melhores resultados nas variáveis analisadas.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*, fibra de coco, serragem, Turfa® fértil.

A Deus pelo dom da vida.
Aos meus pais e irmãos pela dedicação
e o apoio, pessoas que amo
incondicionalmente. **Dedico!**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre está comigo em todos os momentos, dando-me força e sabedoria para seguir em frente.

Aos meus pais, Sr. Geraldo e Sr^a. Ziana, pelo amor, carinho, apoio e incentivo em todas as fases da minha vida, pois sem eles nada disso seria possível.

As minhas irmãs, Gabrielly e Anny Rubby pelo apoio e amor incondicional.

Aos meus amigos que tanto apoiaram e ajudaram na jornada acadêmica.

Ao meu professor orientador de Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, Prof. Dr. José Sebastião Costa de Sousa pelo o apoio, paciência e dedicação com ensinamentos e aprendizagem.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Aline Rocha, pela a colaboração e dedicação à minha orientação.

Ao apoio de servidores e terceirizados, em especial o setor de campo da instituição.

A minha prima Ivonete e seu esposo Anderson, por acolher-me em sua residência.

Enfim, a todos que fazem parte do IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural que contribuíram para a realização deste sonho.

A todos que contribuíram, de forma direta ou indireta para a conclusão desta etapa da minha vida. **Gratidão.**

Que todos os nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível.

(Charles Chaplin)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1: Viveiro de produção de mudas do CVT em Agroecologia do IFSertãoPE.....	16
Figura 2: Medição do diâmetro de coleto com o uso de paquímetro digital.....	19
Figura 3: Experimento montado em delineamento inteiramente casualizado, evidenciando os tratamentos (substratos) e as repetições.....	20
Figura 4: Formação de torrão em mudas produzidas em substrato fibra de coco (A) e substrato comercial (B).....	22
Figura 5: Massa seca de parte aérea (A) e da raiz (B) para o tratamento com fibra de coco e Massa seca de parte aérea (C) e da raiz (D) para o tratamento com substrato comercial.....	25
Figura 6: A) Emergência das plântulas nos diferentes tratamentos 10 dias após a semeadura e B) Plântula no tratamento com uso de serragem como substrato.....	26

SÚMARIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MELANCIA.....	11
2.2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	12
2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS	12
2.4 SUBSTRATO	13
3 OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.) é considerada uma das espécies olerícolas cultivada e consumida de grande relevância para o país. A cultura pertence a família Cucurbitaceae, originária da África, cultivada em vários países do mundo, sendo que a China, Turquia, Índia e o Brasil são os países com maior produção (FAO, 2021). Segundo Dias et al. (2010) o cultivo de melancia no Brasil começou por meio dos espanhóis e escravos, no século XVI, porém na década de 1950 ocorreu a disseminação de novas variedades americanas e japonesas.

A melancia é produzida principalmente por pequenos e médios produtores, sendo que a agricultura familiar tem um papel de grande relevância na produção desta hortaliça. É uma olerícola que ocupa lugar de destaque entre as mais produzidas e consumidas no nosso país, por ser uma cultura de simples manejo e custo de produção acessível, contrapondo ao cultivo de outras culturas que seja sob cultivo sequeiro ou irrigado (DIAS; REZENDE, 2010).

O sistema de plantio desta cultura pode ser semeadura direta em covas ou sulcos, e também pode ser por sistema de transplântio de mudas. Segundo Yamanishi et al. (2004), há várias condições que podem influenciar na produção de muda de qualidade que são: a qualidade da semente, o substrato e o adubo utilizado, pois estes interferem no processo de desenvolvimento e sanidade da muda.

Segundo Resende et al. (2010) o sistema de transplântio de mudas deve ser utilizado, principalmente nas cultivares com alto custo de sementes, e para isso agricultor devem ter uma estrutura adequada para a produção de mudas. As mudas deve ser produzidas em recipientes, como copo plástico, saco plástico, bandejas multicelulares, e estas mudas não podem ser de raízes nuas. E é necessário ter muito cuidado para as mudas não passar do ponto de transplântio, que não deve exceder o período de emissão definitiva da primeira folha e o início da segunda folha.

Para obter mudas de qualidade, de início deve-se estudar qual recipiente e substrato vai utilizar para a produção de mudas, pois estes fatores vão influenciar diretamente na disponibilidade de água e nutrientes, arquitetura do sistema

radicular, sustentação da planta e volume disponível para o sistema radicular (HARTMANN et al., 2011).

A maioria dos produtores de olerícolas, vem optando pelo uso de bandeja de polietileno, devido a eficiência na produção, condução, transporte e transplântio para o local definitivo, pois são bandejas de materiais leves, ocupam menor espaço, de fácil manuseio, permitem um número maior de mudas, e o transplântio de mudas com torrão (MINAMI, 1995; OLIVEIRA, 2011). O uso de bandejas é uma ferramenta para a produção de mudas que proporciona muitos benefícios ao produtor rural, pois eleva a produtividade, economiza substrato, menor custo com controle de pragas e doenças, tem um melhor aproveitamento da área da casa de vegetação, reduz a quantidade de sementes a ser usada, permite uma melhor qualidade fitossanitária, e alto índice de pegamento após o transplante (OLIVEIRA; SCIVITTARO; VASCONCELLOS, 1993; FILGUEIRA, 2013).

Para a produção de mudas, os substratos vem sendo o meio mais utilizado, pois eles proporcionam melhores resultados em relação a formação de raízes, diâmetro de colo, estabilidade de torrão e parte aérea. O substrato deve possuir algumas características físicas, químicas e biológicas, como retenção de água, disponibilidade de água e nutrientes, pH adequado, capacidade de troca de cátions, inexistência de patógenos, boa aeração, e com isso promove uma boa formação de muda, por atender as necessidades da mesma. Um substrato adequado produz mudas mais vigorosa, resistente a fatores como a disponibilidade de água e melhor desenvolvimento da planta no campo. E também deve-se levar em consideração os fatores custo e oferta do substrato no mercado (CUNHA et al., 2006; JORGE et al., 2020).

Assim, este trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes substratos na produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus*).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MELANCIA

A melancia é uma cucurbitácea originária da África e segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) é produzida em vários países. No Brasil, a cultura da melancia é apontada como uma das principais cucurbitáceas cultivada, produzindo no ano de 2019, 2,27 milhões de toneladas, sendo o quarto país dentre os maiores produtores mundiais, mantendo-se atrás da China com produção de 60,6 milhões de toneladas, da Turquia com 3,87 milhões de toneladas e da Índia com 2,49 milhões de toneladas (FAO, 2021). E estes países são responsáveis por 69,23% da produção total mundial que foi aproximadamente de 100 milhões de toneladas no ano de 2019.

Em 2020, a produção brasileira de melancia foi de 2.184.907 toneladas numa área plantada de 99.212 ha. A Região Nordeste destaca-se como a maior produtora da hortalíça com 30% da produção nacional, em uma área plantada de 42.377 ha, chegando a 663.458 toneladas, seguida das regiões Sul, Norte, Centro Oeste e Sudeste, respectivamente. Os estados do Nordeste que possuem maior área plantada são o Rio Grande do Norte com 14.988 ha, Bahia com 13.621 ha e Pernambuco com 5.276 ha. A produtividade média brasileira de melancia é 22,25 t ha⁻¹, sendo que o estado de Pernambuco apresentou a maior produtividade média do Nordeste, 27,69 t ha⁻¹ devido ao uso de cultivos irrigados, estando no topo do pódio nacional (IBGE, 2021). Ainda em Pernambuco, as cidades Itaparica e Petrolina, no mês de maio de 2021 foram responsáveis por uma produção de 2.078 t e 560,64 t, respectivamente (CONAB, 2021).

A cultura tem uma grande relevância no âmbito econômico e social, por possuir características nutricionais e terapêuticas e assim crescendo a utilidade para a sociedade em vários segmentos (ANDRADE JUNIOR, 2004). Por ser alimento saudável, refrescante, diurético, de baixo teor calórico, rico em água e atua como excelente fonte de sais minerais e vitaminas, que auxiliam na conservação da integridade da pele e do sistema nervoso e ajuda no metabolismo dos carboidratos (SOUZA; DIAS; QUEIRÓZ, 2013).

2.2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

A melancia é uma planta herbácea de ciclo vegetativo anual, pois ocorre o crescimento, desenvolvimento e senescência no mesmo ciclo produtivo. O sistema radicular é extenso, sendo predominante nas camadas superficiais do solo, até 40 cm de solo. Possui hábito de crescimento rasteiro, e os caules são angulosos, estriados, com gavinhas ramificadas. As folhas são profundamente recortadas. A espécie é monóica, com flores simples, axilares, pequenas e solitárias, que contém brácteas. A corola é de cor amarela, gamopétala, cíclica e com pedúnculo curto, e só permanece aberta apenas por um único dia. Todas as flores são axilares, porém as flores femininas localizam-se a partir do meio até a extremidades das ramas e são menos numerosas. O fruto é um pepônio cuja massa pode variar de 1 a 25 kg, de formato redondo, oblongo ou alongado e não possui cavidade, pode atingir até 60 cm de comprimento, e sua composição com 93% de água. A casca é espessa. O exocarpo é verde, claro ou escuro, de tonalidade única, listrado ou manchado. A polpa normalmente é vermelha, mas pode ser amarela, laranja, branca ou verde. As sementes ficam envolvidas no tecido da placenta que constitui a parte comestível (ERHIRHIE; EKENE; FILGUEIRA, 2013).

2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS

A cultura da melancia pode ser propagada através de sementeira direta em covas ou sulcos, e por mudas produzidas em recipientes, as quais são transplantadas para o local definitivo. Sendo que esta última forma de cultivo é usada para sementes com maior valor comercial, pois este método permite um maior aproveitamento (COSTA; DIAS; RESENDE, 2006).

Para produzir mudas de qualidades, de início deve-se estudar o tipo de substrato e recipiente que vão ser usados, pois estes interferem diretamente na

arquitetura do sistema radicular, na sustentação da planta, fornecimento de água e nutrientes necessários para manter a planta, e no volume disponível para o sistema radicular (HARTMANN et al., 2011).

A maioria dos produtores de olerícolas, seja orgânico ou não, vem optando pelo uso de bandeja de polietileno, pois tem se mostrado eficiente na produção, condução, transporte e transplântio para o local definitivo, pois são bandejas de materiais leves, ocupam menor espaço, de fácil manuseio, permitem um número maior de mudas, e o transplântio de mudas com torrão (MINAMI, 1995; OLIVEIRA, 2011).

O uso de bandejas é uma ferramenta para a produção de mudas que proporciona muitos benefícios ao produtor rural, pois eleva a produtividade, economiza substrato, menor custo com controle de pragas e doenças, tem um melhor aproveitamento da área da casa de vegetação, reduz a quantidade de sementes a ser usada, permite uma melhor qualidade fitossanitária, e alto índice de pegamento após o transplante (OLIVEIRA; SCIVITTARO; VASCONCELLOS, 1993; FILGUEIRA, 2013).

2.4 SUBSTRATO

O uso do substrato no cultivo de plantas é uma técnica amplamente usada nos países de agricultura avançada. Entende-se por substrato qualquer meio físico natural ou sintético, onde as raízes das plantas se desenvolvem. Mas também pode ser definido como qualquer material que sirva de suporte físico e nutricional para o desenvolvimento da planta até o momento de transferência para o local definitivo. Porém não deve ser compreendido somente como suporte para a planta, mas também como fornecedor de nutrientes para uma planta em formação (RAMOS; PEIXOTO; MELO, 2000).

O substrato ideal para o cultivo de mudas é aquele que oferece uma proporção correta entre as fases sólidas e líquidas, pois irá beneficiar a atividade fisiológica do sistema radicular e evitará condições que propicia ao aparecimento de moléstias radiculares, especialmente as podridões causadas por bactérias e fungos,

ou seja, é aquele que possibilita condições adequadas à germinação até o desenvolvimento das raízes da muda em formação (OLIVEIRA; ONOFRE, 2011). O substrato pode ter várias origens como mineral, vegetal e/ou animal (PINTO et al., 2011).

Atualmente, são disponibilizados no mercado diversos substratos para a produção de mudas, entre eles, vermiculita, húmus de minhoca, esterco curtido (aves, bovino, caprino e ovino), fibra de coco, composto comercial, etc.

Souza et al. (2014) trabalhando com substratos orgânicos concluíram que o esterco ovino na composição é uma possibilidade viável para a produção de mudas de melancia. Lopes et al. (2013) avaliando diferentes substratos na produção de mudas, observou que o usando fibra de coco houve um maior incremento na produção de massa seca, maior altura de plântula e comprimento de raiz.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de diferentes substratos na produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* Thunb.).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Observar o melhor substrato para emergência e formação de mudas;

Analisar qual substrato oferece melhor formação de torrão, diâmetro do caule, crescimento radicular e altura de planta;

Verificar qual tipo de substrato é melhor em relação a índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e porcentagem de emergência;

Determinar o substrato que proporciona melhor produção da Massa Fresca de Parte Aérea (MFPA), Massa Seca de Parte Aérea (MSPA), Massa Fresca Radicular (MFR) e Massa Seca Radicular (MSR).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas (Figura 1) do Centro Vocacional Tecnológico (CVT) em Agroecologia, localizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE) *Campus* Petrolina Zona Rural na Região do Vale do Submédio do São Francisco, Petrolina-PE, à latitude 9° 20' 11" Sul e 40° 41' 54" Oeste e altitude média de 414 m.

O clima é árido tipo BSw^h segundo a classificação de Köppen. A temperatura de Petrolina-PE encontra-se com faixa de variação média de 24,1°C a 28,0°C, umidade relativa do ar variando em média de 66% a 73% e precipitação pluvial total anual média em torno de 549 mm (TEIXEIRA, 2010).

Figura 1 – Viveiro de produção de mudas do CVT em Agroecologia do IFSertãoPE.



Fonte – O autor (2021)

Para a condução do experimento foram utilizadas sementes da melancia da cultivar Fairfax da Feltrin Sementes Ltda, com 94% de germinação e 100% de pureza. A cultivar é descrita pela empresa como sendo uma planta vigorosa, o fruto pesando de 8 a 15 kg, a casca possui lista escura, a polpa é vermelha, textura fina, doce e de excelente qualidade. E que a germinação ocorre de 4 a 8 dias após o plantio, numa temperatura ideal de 20 a 30 °C, e a colheita inicia 80 a 90 dias após o plantio.

O experimento foi conduzido em bandejas multicelulares de polietileno com 128 células, dimensões de 52 x 25 cm, e 3,0 x 3,0 x 4,5 cm, com volume de 22 mililitros para cada célula.

Os substratos testados no experimento foram esterco bovino, adquirido no IFSertãoPE *Campus* Petrolina Zona Rural, a serragem concedida por uma madeireira, a fibra de coco e o substrato comercial Turfa® fértil foram obtidos em lojas de produtos agrícolas.

O experimento foi conduzido em quatro bandejas, sendo que cada bandeja foi uma repetição e continha os quatro substratos, cada substrato ocupou 32 células da bandeja. O plantio foi realizado após preencher com o substrato, com uma única semente por célula e 30 células por substrato.

A irrigação foi realizada de forma automatizada pelo método de aspersão, com sistema de microaspersão, sendo o mesmo ativado com o *timer* em horários pré-definidos às 06:00; 09:00; 12:00; 15:00; 18:00 e 20:00 horas com tempo de funcionamento entre 2 a 3 minutos, tendo para o menor tempo o turno da manhã e o maior para o turno da tarde, nos respectivos horários.

O experimento foi avaliado diariamente até o 15º dia após semeadura para determinar o Índice de Velocidade de Emergência (IVE) e o Tempo Médio de Emergência (TME). As plântulas ao atingem o ponto ideal para o transplante, que de acordo com Nick & Borém (2019) é quando as plântulas estiverem bem enraizadas e com pelo menos uma folha definitiva ou 10 a 12 dias após o plantio.

Após 15 dias do plantio fez-se a retirada das mudas para determinar a porcentagem de emergência, Formação de Torrão (FT), Altura de Plântula (AP), Diâmetro do Caule (DC), Comprimento de Raiz (CR), Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA), Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), Massa Fresca de Raiz (MFR) e Massa Seca de Raiz (MSR).

Para a determinação do IVE as plântulas emergidas foram contadas diariamente até o 15º dia após semeadura. O cálculo do IVE (Equação 1) foi realizado de acordo com Maguire (1962).

$$IVE = \frac{N1}{D1} + \frac{N2}{D2} + \frac{N3}{D3} + \frac{N4}{D4} \dots \frac{Nn}{Dn} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde: IVE = Índice de Velocidade de Emergência; N = Números de plântulas analisadas no dia da contagem; D = Número de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem.

O TME foi determinado adaptando a fórmula descrita por Silva & Nakawaga (1995) contabilizando-se diariamente as plântulas que emergiram após a instalação do teste de emergência (Equação 2).

$$TME = \frac{G1T1 + G2T2 + \dots + GNTN}{G1 + G2 + \dots + GN} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde: TME = Tempo Médio de Emergência, em dias, necessário para atingir a emergência máxima; G = número de plântulas emergidas e T = número de dias após a semeadura.

A porcentagem de emergência foi determinada pelo total de plântulas emergidas seguindo a seguinte fórmula (Equação 3).

$$\text{Emergência (\%)} = \left(\frac{NTPE}{NTSP} \right) \times 100 \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde: NTPE = número total de plântulas emergidas, NTSP = número total de sementes plantadas.

Para determinar se as mudas tem FT as plântulas foram retiradas com cuidado da bandeja e observando se as raízes se encontravam soltas do substrato ou não (Equação 4).

$$FT = \left(\frac{NPCT}{NTPE} \right) \times 100 \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde: NPCT = número de plântulas com torrão, NTPE = número total de plântulas emergidas.

Após analisar a formação do torrão o substrato foi retirado das mudas utilizando água corrente para posterior análise das plântulas.

O diâmetro do coleto foi medido na região limite entre caule e raiz, utilizando um paquímetro digital (Figura 2) e os dados foram expressos em milímetros.

Figura 2 – Medição do diâmetro de coleto com o uso de paquímetro digital.



Fonte – O autor (2021)

A altura da plântula foi medida da região do coleto até o ápice da planta utilizando uma régua milimetrada. E o comprimento das raiz foi determinado medindo da região do coleto até o final das raízes utilizando uma régua milimetrada.

As plântulas foram separadas em parte aérea e raiz para determinação da massa fresca e da massa seca. Para a massa fresca as partes foram pesadas em balança de precisão (0,001 g), colocadas em saco de papel e depois foram levadas para estufa de circulação de ar forçado por 48 horas, a temperatura de 55 °C, até secagem completa. Após secas foram pesadas novamente para obter a massa seca.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (substrato comercial, fibra de coco, serragem e esterco bovino) e quatro repetições, totalizando 16 parcelas experimentais e a unidade experimental composta por 30 sementes (Figura 3).

Figura 3 – Experimento montado em delineamento inteiramente casualizado, evidenciando os tratamentos (substratos) e as repetições.



Fonte – O autor (2021).

Os dados foram analisados por meio da ANOVA e teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis IVE, TME e emergência (%) houve diferença estatística entre os tratamentos pelo teste F ($P>0,05$), com as melhores respostas para os substratos fibra de coco e substrato comercial (Tabela 1).

Tabela 1 – Índice de velocidade de emergência (IVE), Tempo médio de emergência (TME) e Emergência de plântulas de melancia produzidas em diferentes substratos.

Tratamentos	IVE	TME(dia)	Emergência (%)
Substrato Comercial	3,49 a	7,79 a	85,83 a
Serragem	0,69 b	9,14 ab	20,84 c
Fibra de Coco	3,65 a	7,99 a	95,00 a
Esterco bovino	1,48 b	10,80 b	52,50 b
CV (%)	20,77	10,38	19,35

Fonte – O autor (2021).

Letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey,

Diferentemente do encontrado neste trabalho Sampaio et al. (2008) trabalhando com a produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha, obtiveram resultados em que o substrato comercial Hortimix® foi superior a fibra de coco em vários parâmetros, e entre eles está o índice de velocidade de emergência, e em relação a percentagem de emergência o substrato comercial apresentou a mesma percentagem que o substrato que continha 40% ou mais de fibra de coco.

Em relação ao TME observa-se que a serragem não se mostrou diferente estatisticamente de qualquer tratamento e que as plântulas demoraram mais a emergir no esterco bovino do que na fibra de coco e no substrato comercial (Tabela 1). No entanto, a porcentagem de emergência das plântulas foi maior no esterco bovino do que na serragem. Isso evidencia que a serragem e o esterco apresentam algum fator químico e/ou físico que interfere na emergência das plântulas.

Para a variável FT observou-se diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 2), sendo que para os substratos fibra de coco e substrato comercial houve formação de torrão (Figura 4), e para os tratamentos serragem e esterco bovino não houve (Tabela 2). No entanto, difere dos resultados encontrados por FERREIRA

(2011), que obteve resultados positivos para a formação de torrão em todos os tratamentos na produção de mudas na cultura do meloeiro.

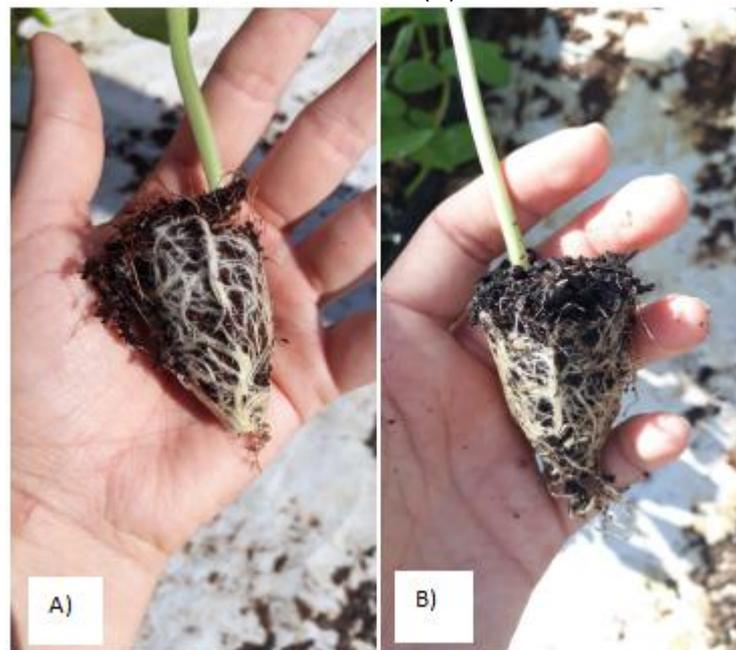
Tabela 2 – Formação de torrão e Diâmetro do coleto (DC) em mudas de melancia produzidas em diferentes substratos.

Tratamentos	Formação de Torrão (%)	DC (mm)
Substrato Comercial	91,07 a	2,71 a
Serragem	00,00 b	2,54 a
Fibra de Coco	94,83 a	3,03 a
Esterco bovino	00,00 b	2,87 a
CV (%)	17,02	22,68

Fonte – O autor (2021).

Letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

Figura 4 – Formação de torrão em mudas produzidas em substrato fibra de coco (A) e substrato comercial (B).



Fonte – O autor (2021).

A formação ou estabilidade do torrão é uma característica desejada para a produção de mudas, pois ameniza os estresses sofridos pelas plantas no momento do transplante (SILVA et al., 2017). E de acordo com Souza et al. (2013) esta formação do torrão ocorre quando há uma boa formação do sistema radicular, e permite a retirada da plântula da célula da bandeja com substrato aderido a mesma. E para que ocorra uma boa formação do sistema radicular é necessário que o substrato forneça água e nutrientes, e características como porosidade e densidade ideal para cultivo de mudas.

Para a variável DC, não foi observado diferença estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2). Esta variável está ligada diretamente com a sustentação, e quanto maior o incremento de diâmetro caulinar, maior a capacidade de sobrevivência no campo. Em experimento realizado por Araújo et al. (2016) foram obtidos resultados semelhantes, os quais verificaram que os substratos analisados não diferiram entre si na produção de mudas de melancia.

No que se refere aos dados de CR e AP, manteve o mesmo comportamento, pois ambas as variáveis apresentaram as melhores médias para os tratamentos substrato comercial e fibra de coco (Tabela 3). Em experimento realizado por Reis et al. (2016) para as variáveis de diâmetro de caule e altura de planta na produção de mudas de melancia em diferentes quantidades de fibra de coco não ocorreu diferença estatística. Já no trabalho de Lopes et al. (2013), com plântula de melancia obteve médias inferiores com uso de fibra de coco, cerca de 6,94 cm para altura de planta, o que difere dos resultados obtidos neste trabalho.

Tabela 3 – Comprimento de raiz (CR) e Altura de planta (AP) em mudas de melancia produzidas em diferentes substratos.

Tratamentos	CR (cm)	AP (cm)
Substrato Comercial	11,92 a	6,60 a
Serragem	3,03 b	2,88 b
Fibra de Coco	11,22 a	8,00 a
Esterco bovino	3,50 b	4,09 b
CV (%)	33,48	17,90

Fonte – O autor (2021).

Letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

Silva (2016), em avaliação de diferentes substratos na produção de mudas de melancia, obteve resultados semelhante a este, na utilização de substrato comercial Multiplant[®] que resultaram em mudas com maior parte aérea. E contrapondo os resultados encontrados neste experimento, Coelho et al. (2013) avaliando diferentes substratos na produção de mudas de pimentão constataram maior altura da parte aérea para os tratamentos com esterco bovino. No que se refere aos tratamentos com serragem e esterco bovino, ambos apresentaram médias inferiores em quase todas as variáveis analisadas neste experimento.

Reis (2019) em experimento com o uso de substratos orgânicos no crescimento inicial de mudas de Pau-de-Balsa (*Ochroma pyramidale*), constatou que

a adubação com esterco bovino curtido apresentou médias satisfatória para quase todos os parâmetros analisados e que a adição de serragem curtida, mesmo quando adicionada ao esterco bovino, inibiu o crescimento das mudas, sendo que estes tratamentos apresentaram médias inferiores ao tratamento controle. Resultados estes semelhantes aos encontrados neste trabalho, com exceção dos tratamentos com esterco que não gerou melhores médias nos parâmetros analisados em relação a outros tratamentos, já o comportamento reducente da serragem foi observado neste experimento.

Silva (2016) em estudo com a avaliação de diferentes substratos na produção de mudas de melancia, observou que no parâmetro CR apresentou valores inferiores para o tratamento de esterco bovino + areia + solo (2:1:1), distinguindo estatisticamente dos valores adquiridos com tratamento com substrato comercial Multiplant[®] e esterco bovino + areia (2:1), fato observado nas médias deste trabalho para o tratamento com substrato comercial, com cerca de 11,92 cm de CR.

Para as variáveis MFPA, MSPA e MFR, houve diferenças estatísticas ($P > 0,05$), onde os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos fibra de coco e substrato comercial (Tabela 4 e Figura 5). Para a variável de MSR não houve diferença estatística entre os tratamentos analisados, no entanto houve médias superiores para os tratamentos fibra de coco e substrato comercial (Tabela 4).

Reis et al. (2016) verificaram que os substratos com 50% de fibra de coco apresentaram melhores resultados para a MSPA, e para MSR sobressaindo-se os tratamentos com 100% de fibra de coco. E segundo Cruz et al. (2010) a massa seca da parte aérea é um fator de grande relevância para o desenvolvimento inicial da plântula, pois é indicativo de rusticidade, vigor e sobrevivência no campo após o plantio.

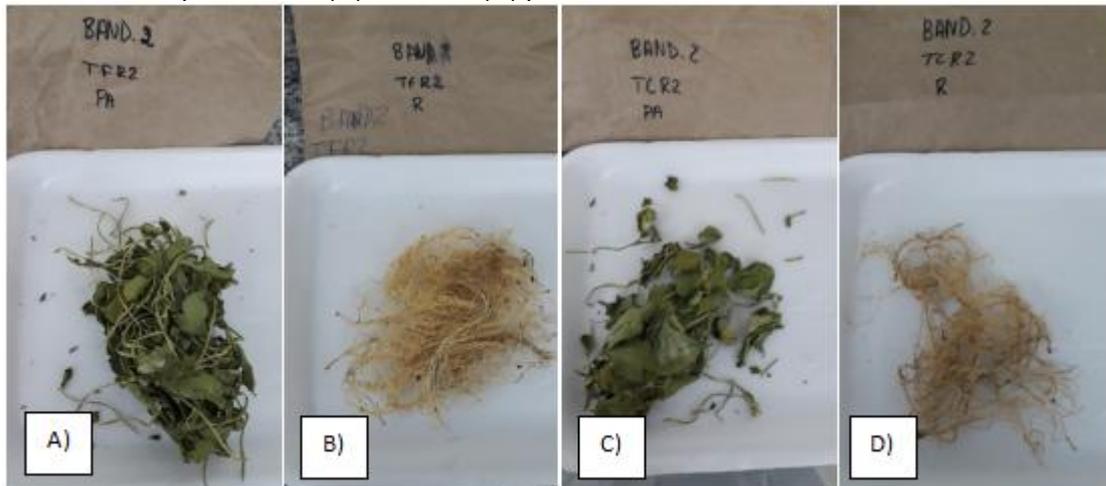
Tabela 4 - Massa fresca da parte aérea (MFPA), Massa seca parte aérea (MSPA), Massa fresca de raiz (MFR) e Massa seca de raiz (MSR) em mudas de melancia produzidas em diferentes substratos.

Tratamentos	MFPA (g)	MSPA (g)	MFR (g)	MSR (g)
Substrato Comercial	34,05 a	1,14 a	8,59 a	0,17 a
Serragem	2,75 b	1,16 b	0,56 b	0,02 a
Fibra de Coco	46,25 a	1,44 a	9,64 a	0,25 a
Esterco bovino	9,44 b	1,61 b	2,06 b	0,06 a
CV (%)	29,70	87,87	42,46	97,17

Fonte – O autor (2021)

Letras iguais na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Tukey.

Figura 5 – Massa seca da parte aérea (A), e da raiz (B) para o tratamento com fibra de coco e Massa seca da parte aérea (C) e da raiz (D) para o tratamento com substrato comercial.



Fonte – O autor (2021).

Resultados semelhantes aos deste trabalho foram encontrados por Silva et al. (2009), que ao avaliarem o desempenho de diferentes substratos na produção de mudas de melancia, observaram que o substrato comercial Plantamax[®] apresentou comportamento satisfatório para o desenvolvimento das mudas em relação a parte aérea das plantas e, conseqüentemente, na massa seca total.

Diante do exposto, verifica-se que a serragem e o esterco curtido não são indicados para a produção de mudas de melancia, e se for usar é recomendado fazer análise de fitotoxicidade e características biológicas, físicas e químicas. Amaya et al. (2018) trabalhando com substratos para a produção de mudas de sangue de dragão (*Croton lechleri*) via propagação seminífera, observou efeito de fitotoxicidade nas partes aérea das mudas que continham serragem como substrato. E neste trabalho a percentagem de emergência foi baixa e as plântulas emergidas apresentaram folhas enrugadas, de coloração amarelada e raízes superficiais (Figura 6). Segundo Burés (1997) a serragem possui uma quantidade elevada de partículas que beneficia a compactação que diminui a aeração, podendo ocorrer processos anaeróbios de fermentação, gerando ácidos orgânicos que interferem no desenvolvimento do sistema radicular. Para o bom desenvolvimento das plantas é de suma importância o fator porosidade, pois influência sobre a aeração, retenção e drenagem de água (DINIZ; GUIMARÃES, LUZ, 2006). E o crescimento radicular e parte aérea das plantas pode ser prejudicado se o substrato tiver uma densidade

muito alta, pois pode restringir a disponibilidade de água, ar e nutrientes (FEITOSA et al., 2017).

Figura 6: A) Emergência das plântulas nos diferentes tratamentos 10 dias após a semeadura, B) Plântula no tratamento com uso de serragem como substrato.



Fonte – O autor (2021).

Os tratamentos com substrato comercial e fibra de coco foram os que apresentaram os melhores resultados nos parâmetros avaliados. Os resultados positivos para o uso do substrato comercial, já eram esperados uma vez que são produtos balanceados na sua composição química, também apresentam características físicas, como porosidade adequada, retenção e drenagem adequada para o cultivo de mudas. Já o uso da fibra de coco apresentou uma capacidade excelente na produção de mudas neste trabalho, obtendo alto desempenho em todos os parâmetros avaliados, e isto deve-se a leveza, e a boa capacidade de absorção de água e também a matéria orgânica encontrada no material.

E assim, a escolha dos substratos não deve levar em consideração somente a qualidade das mudas, como o desenvolvimento da parte aérea e radicular, mas também deve ser observado as propriedades do substrato que podem ser um fator retardante ou prejudicar a germinação e o desenvolvimento da plântula durante a produção das mudas.

6 CONCLUSÃO

O substrato comercial Turfa[®] fértil mostrou resultados satisfatório em relação a todas variáveis analisadas, isso demonstra que o mesmo pode ser utilizado para produção de mudas de melancia.

A utilização do substrato fibra de coco é uma alternativa viável para a produção de mudas de melancia, pois teve um desempenho superior aos demais substratos.

E o uso dos substratos serragem e esterco, devido ao baixo desempenho nas variáveis analisadas, não é recomendado para a produção de mudas de melancia. Se faz necessário novos estudos para avaliar diferentes proporções com outros substratos para melhorar as características físicas e químicas e proporcionarem melhor desempenho.

REFERÊNCIAS

- AMAYA, J. Z. E.; YUYAMA, K.; CHAGAS, E. A.; MONTEIRO NETO, J. L. L.; SAKAZAKI, R. T.; LIMA, C. G. B. Substratos para a produção de mudas de sangue de dragão (*Croton lechleri*) via propagação seminífera. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 20, n. 1, p. 262-270, 2018.
- ANDRADE JUNIOR, A. S. **A cultura da melancia**. Brasília, DF: Embrapa-SPI/Teresina: Embrapa-CPAMN. Coleção Plantar, 2004. 34p.
- ARAÚJO, C. F.; MISTURA, C.; REIS, L. O.; MENDES, D. B.; MORAIS, J. P. S. Produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus* THUNB.) em diferentes substratos orgânicos. **Cadernos Macambira**, v. 1, n. 2, p. 3-8, 2016.
- BURÉS, S. **Sustratos**. Madri: Agrotécnicas, 1997. 342 p.
- COELHO, J. L. S.; SILVA, R. M.; BAIAMA, W.; GONÇALVES, H. R. O.; NETO SANTOS, F. C.; AGUIAR, A. N. M. Diferentes substratos na produção de pimentão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Rio Grande do Norte, v. 9, n. 2, p. 01-04, abr - jun, 2013.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro**, Brasília, DF, v. 7, n. 6, jun. 2021.
- COSTA, N. D.; DIAS, R. C. S.; RESENDE, G. M. **Sistema de produção: Cultivo de melancia**. EMBRAPA Semiárido, Petrolina-PE. 20p., 2006.
- CRUZ C. A. F.; PAIVA, H. N. de; NEVES, J. C. L.; CUNHA, A. C. M. C. M. da. Resposta de mudas de *Senna macranthera* (Dc. ex collad.) H. S. Irmin & Barnaby (Fedegoso) cultivadas em latossolo vermelho-amarelo distrófico a macronutrientes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 13-24, 2010.
- CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp.. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 207-214, 2006.
- DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. Socioeconomia. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6)
- DIAS, R. C. S.; SOUZA, R. N. C.; SOUZZA, F. F.; BARBOSA, G. S.; DAMACENO, L. S. Sistemas de produção de melancia. Petrolina: Embrapa Semiárido. Versão Eletrônica, 2010. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/producaodemudas.htm>. Acesso em: 09 out. 2021.

DINIZ, K. A.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. K. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 63-70, set./dez. 2006.

ERHIRHIE, E. O.; EKENE, N. E. Medical Values on Watermelon (*Citrullus lanatus*). Pharmacological Review. **International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences**, v. 4, n. 4, p. 1305-1312, 2013.

FAO - **Food and Agriculture Organization of the United Nations**.- FAOTAST Statistics Division. Watermelon's production. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Acesso em: 09 out. 2021.

FEITOSA, F. R. C.; GUIMARÃES, M. A.; HENDGES, A. R. A. A.; SILVA, B. N.; TAKANE, R. J. Efeitos de temperaturas, recipientes e substratos no desenvolvimento de *Brassica rapa* subsp. nipposinica. **Revista de la Facultad de Agronomía (LA PLATA)**, v. 116, p. 39-50, maio. 2017.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Anava-DIC: Análise de variância para o delineamento inteiramente casualizado. Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, 2015.

FERREIRA, E.F. **Avaliação de substratos na produção de mudas de meloeiro**. 2011. 45f. Monografia – Universidade Federal de Campina Grande Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Pombal/PA. 2011.

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

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, F. T.; GENEVE, R. **Plant propagation: principles and practices**. 8th. ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

IBGE. (2020). **Culturas temporárias e permanentes**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>. Acesso em: 08 out. 2021.

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. D. C. E; RESENDE, F. V.; COSTA, E.; SILVA, J. D.; GUEDES, I. M. R. **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 30p. 2020. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216955/1/DOC-180-18-set-2020.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

LOPES, H. dos S.; CASTILHO, R. M. M. de; LOPES, H. dos S. Germinação e crescimento inicial de plântulas de melancia em diferentes substratos

comerciais. **Tecnologia & Ciência Agropecuária.**, João Pessoa, v. 7, n. 4, p. 25-29, 2013.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, jan/fev 1962.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura.** São Paulo: T. A. Queiroz, 128p., 1995.

NICK, C.; BORÉM, A. **Melão: do plantio à colheita.** Viçosa: UFV, 246 p., 2019.

OLIVEIRA, C. A.; ONOFRE, H. V. Produção de mudas de alface em substratos a base de húmus. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 4, n. 1, p. 19-27, 2011.

OLIVEIRA, E. A. G. **Desenvolvimento de substratos orgânicos, com base na vermicompostagem, para a produção de mudas de hortaliças em cultivo protegido.** 2011. 79 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2011.

OLIVEIRA, R. P. de; SCIVITTARO, W. B.; VASCONCELLOS, L. A. B. C. de. Avaliação de mudas de maracujazeiro em função do substrato e do tipo de bandeja. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 261-666, 1993.

PINTO, J. R. S.; SILVA, M. L.; DOMBROSKI, J. L.; COSTA, I. H. M.; FARIAS, R. M. de. Índice de velocidade de emergência e desenvolvimento inicial de *Casealpinia ferrea* Mart. ex Tul. submetido a diferentes tipos de substratos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 3, p. 174-179, jul./set., 2011.

RAMOS, A. B.; PEIXOTO, J. R.; MELO, B. de. Efeito da composição de substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro - amarelo (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deneger). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13f., 2000, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM.

REIS, C. A. S. **Uso de substratos orgânicos no crescimento inicial de mudas de Pau-de-balsa *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urbam.** Monografia - Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara, Universidade do Estado do Amazonas, 2019.

REIS, L. O.; MISTURA, C.; ARAÚJO, C. F.; MENDES, D. B.; NUNES, T. S. S. Produção de mudas de melancia em diferentes quantidades de fibra de coco. **Cadernos Macambira**, v. 1, n. 2, p. 97 - 101, 2016.

RESENDE, G.M.de; COSTA, N.D.; DIAS, R. de C.S. Plantio. In: REIS, A.; MENDES, A. M. S.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, A. R. de; FARIA, C. M. B. de; TERAQ, D.; SILVA, D. J.; BATISTA, D. da C.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, F. de F.; RESENDE, G. M. de; BARBOSA, G. da S.; ALENCAR, J. A. de; ANJOS, J. B. dos; CASTRO, J. M. da C. e; ALVES, J. C. da S. F.; DAMACENO, L. S.; QUEIROZ, M. A. de; CALGARO, M.; BRAGA, M. B.; BARBOSA, M. A. G.; LIMA, M. A. C. de; LIMA, M. F.; COSTA, N. D.; CORREIA, R. C.; SOUZA, R. N. C. de; DIAS, R. de C. S.; CUNHA, T. J. F. **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistema de produção, 6). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/plantio.htm>>. Acesso em: 09 out. 2021.

SAMPAIO, R. A.; RAMOS, S. J.; GUILHERME, D. O.; COSTA, C. A.; FERNANDES, L. A. 2008. Produção de mudas de tomateiro em substratos contendo fibra de coco e pó de rocha. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 4, p. 499-503, out.-dez. 2008.

SILVA, A. A.; BRITO, L. P. S.; CAVALCANTE, M. Z. B.; PESSOA NETO, J. A.; CAVALCANTE, I. H. L. Reaproveitamento do resíduo da indústria de carnaúba no substrato para produção de mudas de melancia. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 1, p. 10-20, 2017.

SILVA, C. C. **Avaliação de diferentes tipos de substratos na produção de mudas de melancia**. Monografia - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinho - MA, 31 f., 2016.

SILVA, E. C.; COSTA, C. C.; SANTANA, J. B. L.; MONTEIRO, R. F.; FERREIRA, E. F.; SILVA, A. S. Avaliação de diferentes tipos de substratos na produção de mudas de melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 3142-3146, 2009.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculo da velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 5, n. 1, p. 62-73, 1995.

SOUZA, F. F.; DIAS, R. C. S.; QUEIRÓZ, M. A. Capacidade de combinação de linhagens avançadas e cultivares comerciais de melancia. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 595-601, 2013.

SOUZA, E. G. F.; BARROS JÚNIOR, A. P.; SILVEIRA, L. M.; CALADO, T. B.; SOBREIRA, A. M. Produção de mudas de alface Babá de Verão com substratos à base de esterco ovino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p.63-68, 2013.

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

TEIXEIRA, A. H. de C. **Informações Agrometeorológicas do Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009**. Série Documentos - Embrapa Semiárido, 21p., 2010.

YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. V. Efeito de diferentes substratos e duas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 2, p. 276-279, 2004.