



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

CAMPUS ARAGUATINS

CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA

AMANDA PEREIRA CALDAS

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CHICÓRIA (*Cichorium endivia* L.) EM DIFERENTES
SUBSTRATOS**

**ARAGUATINS
2021**

AMANDA PEREIRA CALDAS

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE CHICÓRIA (*Cichorium endivia* L.) EM DIFERENTES
SUBSTRATOS**

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

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas
Souza Lobo

Coorientadora: Cristieley Maria de Sousa
Alves de Oliveira

**ARAGUATINS
2021**

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

C145p Caldas, Amanda Pereira
Produção de mudas de chicória (*Cichorium endivia* L.) em
diferentes substratos / Amanda Pereira Caldas. – Araguatins, TO,
2021.
35 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins,
Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2021.

Orientadora: Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo
Coorientadora: Esp. Cristieley Maria de Sousa Alves de Oliveira

1. *Cichorium endivia* L.. 2. Hortaliças.. 3. Babaçu.. I. Lobo,
Roberta de Freitas Souza. II. Oliveira, Cristieley Maria de Sousa Alves
de. III. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



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

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “PRODUÇÃO DE MUDAS DE CHICÓRIA EM DIFERENTES SUBSTRATOS”

AUTORA: **Amanda Pereira Caldas**

ORIENTADORA: **Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo**

COORDENADORA: **Esp. Cristieley Maria de Sousa Alves de Oliveira**

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

Aprovado em 24 de Junho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo, Servidora**, em 24/06/2021, às 10:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Samuel de Deus da Silva, Servidor**, em 24/06/2021, às 10:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristieley Maria de Sousa Alves de Oliveira, Usuário Externo**, em 24/06/2021, às 11:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1316833** e o código CRC **770114FC**.

DEDICATÓRIA

A Deus, aos meus pais, José e Ângela Maria, os meus avós, Antônio (*in memoriam*), Germana, Pedro e Maria, aos meus irmãos, Mateus e Fernanda e aos meus sobrinhos, Maria Clara e Lucas Gabriel.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por cuidar de mim durante toda minha vida e ser o meu refúgio nos momentos de aflições.

A Virgem Maria, pela proteção e consolo durante esses anos de graduação.

Aos meus pais, José Pereira Caldas e Ângela Maria Pereira Nonato, por estarem comigo em todos os momentos, por não medirem esforços mesmo diante das dificuldades para que o sonho de cursar agronomia se tornasse real e por toda ajuda durante a condução do experimento. Obrigada pelo amor incondicional e apoio, vocês são a minha base e verdadeiros anjos da guarda.

A todos os meus familiares, avós, irmãos, tios, tias, primos e sobrinhos pela força e incentivo.

A minha querida orientadora, Dra. Roberta de Freitas Souza Lobo, pessoa extraordinária e de coração gigantesco. Obrigada pelas orientações e paciência.

A Esp. Cristieley Maria de Sousa Alves de Oliveira, pelos ensinamentos e palavras de incentivo dirigidas a mim durante a construção deste trabalho. Avante!

Aos mestres e doutores do curso de Bacharelado em Agronomia do IFTO-*Campus Araguatins* por todo o conhecimento compartilhado.

Aos meus estimados amigos, Ana Laurinda Milhomem, Lucas Moraes, Matheus Monteiro, Vanice Conceição, Adriane Barros e Cleane Nascimento, pelo apoio na fase experimental e pelos momentos de descontração e risos soltos durante esses anos. Ao meu amigo João Marcos Amario por toda ajuda na compreensão da estatística experimental.

Ao Danilo Pereira de Freitas pelo cuidado e apoio.

Ao Laudemir Lopes de Lira pelas contribuições dadas para a realização do trabalho na fase experimental.

A equipe de funcionários do IFTO *Campus Araguatins*, pelo excelente trabalho, vocês são os responsáveis por tornar essa instituição referência de ensino na região.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com a minha formação, este trabalho também é de vocês.

EPÍGRAFE

“Histórias de sucesso não são
contadas por quem desiste. ”
@MENTEDESUCESSO

RESUMO

A chicória, juntamente com alface, repolho, rúcula e couve-folha são as principais hortaliças folhosas cultivadas. Sua produção envolve várias etapas, sendo a de produção de mudas uma das mais importantes, pois dela depende o desempenho da cultura nos canteiros de produção. Para o preparo das mudas, o tipo de substrato utilizado é um dos fatores mais importantes que devem ser avaliados, o mesmo precisa oferecer nutrientes, água, oxigênio e suporte para as plantas. Considerando a importância da etapa de produção de mudas para desenvolvimento das culturas e a carência de informações sobre a cultura estudada, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes substratos para a produção de mudas de chicória. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram: T1= 100% substrato comercial Multiplant® (SC); T2= 50% serrapilheira + 30% solo + 20% esterco de aves (SP+S+EA); T3= 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu (SP+CFB); T4= 50% casca do fruto babaçu + 50% solo (CFB+S) e T5= 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves (CFB+S+EA). Os dados para determinação da porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação foram coletados a partir do 3º até o 10º dia após a semeadura (DAS). Aos 30 dias após a semeadura, foram coletadas aleatoriamente 10 plantas de cada parcela para análise das variáveis: número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). Os substratos T2, e T5 apresentaram desempenho superior para produção de mudas de chicória.

Palavras-chave: *Cichorium endivia* L. Hortaliças. Babaçu.

ABSTRACT

Chicory, along with lettuce, cabbage, arugula and kale are the main leafy vegetables grown. Its production involves several stages, with the production of seedlings being one of the most important, as the performance of the crop in the production beds depends on it. For the preparation of seedlings, the type of substrate used is one of the most important factors that must be evaluated, it needs to offer nutrients, water, oxygen and support for the plants. Considering the importance of the seedling production stage for crop development and the lack of information about the studied culture, the objective of this work was to evaluate the efficiency of different substrates for the production of chicory seedlings. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with 5 treatments and 4 replications. The evaluated treatments were: T1= 100% Multiplant® commercial substrate (SC); T2= 50% litter + 30% soil + 20% poultry manure (SP+S+EA); T3= 75% litter + 25% babassu fruit peel (SP+CFB); T4= 50% babassu fruit skin + 50% soil (CFB+S) and T5= 50% babassu fruit skin + 30% soil + 20% poultry manure (CFB+S+EA). Data for determination of germination percentage (PG), emergence speed index (IVE) and average germination time were collected from the 3rd to the 10th day after sowing (DAS). At 30 days after sowing, 10 plants were randomly collected from each plot to analyze the variables: number of leaves (NF), stem diameter (DC), plant height (AP), root length (CR), fresh mass aerial part (MFPA), root fresh mass (MFR), aerial part dry mass (MSPA) and root dry mass (MSR). Substrates T2, and T5 showed superior performance for the production of chicory seedlings.

Keywords: *Cichorium endivia* L. Vegetables. Babassu.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área experimental, Tocantinópolis - Tocantins, 2021.....	19
Figura 2: Croqui do experimento, Tocantinópolis - Tocantins, 2021.....	20
Figura 3: Disposição das bandejas, Tocantinópolis - Tocantins, 2021.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias de porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação (TMG) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis - TO, 2021.....25

Tabela 2. Médias de número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), altura de plantas (AP) e comprimento de raiz (CR) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis - TO, 2021..... 26

Tabela 3. Médias de massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis - TO, 2021.....28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Aspectos gerais da cultura da chicória	15
2.2 Produção de mudas.....	16
2.3 Substratos	16
a) Substrato Comercial.....	17
b) Serrapilheira	17
c) Esterco de aves	18
d) Casca do fruto babaçu.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Localização da área experimental	19
3.2 Delineamento experimental	19
3.3 Origens dos substratos.....	20
3.4 Condução do experimento	21
3.5 Variáveis analisadas	22
a) Porcentagem de germinação (PG):.....	22
b) Índice de velocidade de emergência (IVE):	22
c) Tempo médio de germinação (TMG):.....	23
d) Número de folhas (NF):.....	23
e) Diâmetro do colo (DC):.....	23
f) Altura de planta (AP):.....	23
g) Comprimento de raiz (CR):	23
h) Massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR)	23
i) Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).	24
3.6 Análises estatísticas.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças apresenta-se como uma das maiores fontes de renda para o setor agrícola. O cultivo desses produtos movimenta a economia da região produtora, contribuindo para geração de emprego diante da necessidade de mão-de-obra intensiva requerida em todas as etapas de produção (NUNES; SANTOS, 2007).

A chicória (*Cichorium endivia* L.), juntamente com alface, repolho, rúcula e couve-folha são as principais hortaliças folhosas cultivadas. É um alimento rico em nutrientes e vitaminas e pode ser consumida refogada ou crua (FELTRIM et al., 2008).

No Brasil, o estado de São Paulo se destaca como principal produtor, seguido por Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná. Em 2015 foi registrada a entrada de 5.197 toneladas da hortaliça no Entrepasto Terminal São Paulo (FILHO; OLIVEIRA, 2012; JORNAL ENTREPOSTO, 2016).

Diante dos conceitos atuais de produção de hortaliças, a etapa de produção de mudas é uma das mais importantes do sistema produtivo. Pois somada a outras técnicas, torna a exploração olerícola mais competitiva e rentável (REGHIN et al., 2007).

Segundo Filgueira (2003), a etapa de produção de mudas é de extrema importância para o sucesso na horticultura, pois exige manejo adequado para obtenção de mudas com qualidade e dela depende o desempenho final das culturas nos canteiros de produção.

Em países onde o cultivo de hortaliças é avançado, o uso de substratos tem sido uma estratégia bastante utilizada e que proporciona aumento significativo na qualidade das mudas (ENSINAS; MAEKAWA JUNIOR; ENSINAS, 2011).

O substrato ideal deve apresentar: baixo custo, disponibilidade no mercado, teor de nutrientes, pH e capacidade de troca de cátions adequadas, ausência de patógenos, aeração, retenção de água e boa agregação às raízes (JORGE et al., 2020).

A busca por materiais orgânicos para composição de substratos é constante, uma vez que os resíduos devem ser de baixo custo, abundantes e provenientes de reciclagem. Pois além de oferecer as condições necessárias para formação de mudas, também contribuem com o meio ambiente (FREITAS, 2010).

No Brasil, a produção de mudas utiliza um expressivo volume de substratos. No estado do Tocantins, parte dos substratos é adquirida dos grandes centros de produção, como a região Sul e Sudeste do país (BAUMGARTEN, 2002), o que por sua vez demanda do produtor maior investimento financeiro.

No extremo norte do Tocantins utiliza-se bastante solo natural ou em mistura com esterco de animais. Entretanto esses substratos podem apresentar respostas diferentes em cada cultura (LUZ et al., 2004).

Considerando a importância da etapa de produção de mudas para desenvolvimento das culturas e a carência de informações sobre a cultura estudada, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes substratos para a produção de mudas de chicória.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Aspectos gerais da cultura da chicória

A chicória (*Cichorium endivia* L.), também conhecida como chicória de cabeça e escarola, é uma hortaliça anual de ciclo curto, que pertence à família Asteraceae. É cultivada em quase todas as regiões do Brasil, especialmente entre os meses de fevereiro a novembro na Região Sul e o ano todo nas demais regiões (FILGUEIRA, 2000).

Originária da Índia apresenta sabor amargo bastante apreciado, oferece inúmeros benefícios à saúde e pode ser consumida crua ou refogada. É um alimento rico em cálcio, fósforo, ferro, fibras, vitaminas B, C e betacaroteno (CARVALHO, 1988).

É uma hortaliça herbácea, com caule diminuto, similar à alface (RYDER, 1998 *apud* LANNA, 2014). As folhas crescem em formato de roseta, que dependendo da variedade cultivada crescem apertadas (CERMEÑO, 1996; MAROTO, 1995).

Há duas variedades, que são: *Cichorium endivia* var. *crispa* L., que é a chicória crespa (endívia) e a *Cichorium endivia* var. *latifolia* L., variedade lisa (escarola), sendo a variedade lisa a de maior valor comercial e também a de maior aceitação pelo mercado brasileiro (FILGUEIRA, 2003; CARDOSO; USTULIN FILHO, 2013).

Seu ciclo é de 65 a 80 dias e sua propagação ocorre por sementes, com mudas produzida em bandejas (FILGUEIRA, 2003). Produz melhor sob temperaturas amenas, entretanto já estão disponíveis no mercado cultivares tolerantes a temperaturas mais altas. (CARDOSO; USTULIN FILHO, 2013). Temperaturas na faixa de 20° a 26°C favorecem sua germinação e emergência, bem como seu desenvolvimento (RYDER, 1998 *apud* LANNA, 2014).

Os solos areno-argilosos, soltos, ricos em matéria orgânica e com pH entre 6,0 e 6,8 são os mais indicados para o cultivo de chicória (PORTAL LIDER AGRONOMIA, 2012). Segundo Francisco Neto (2002) a chicória é superior a algumas hortaliças no quesito rusticidade e conservação.

No Brasil há pouca informação sobre as exigências nutricionais da chicória. Por esse motivo é bastante comum utilizar a cultura da alface e outras folhosas como referência para as recomendações de adubação (FURLANI; PURQUERIO, 2010).

2.2 Produção de mudas

A produção de mudas é uma prática comumente utilizada para a maioria das espécies de hortaliças, sobretudo para as que possuem sementes pequenas (SOUZA, 2018) e geralmente ocorre no sistema em bandejas (DINIZ et al., 2006).

O sucesso da produção de hortaliças está intimamente ligado ao plantio de mudas vigorosas e saudáveis, que quando transplantadas resistem às adversidades climáticas, doenças e pragas (NUNES; SANTOS, 2007).

De acordo com Zaccheo et al. (2013) e Camargo et al. (2011) *apud* Souza (2018), 60% do sucesso da cultura está relacionado a formação de mudas de qualidade, o que, além de garantir a sobrevivência da planta, aumenta sua produtividade.

Para produzir mudas de alta qualidade é necessário que alguns aspectos sejam considerados, como: qualidade e vigor das sementes, forma de produção, tipo de irrigação, recomendações de adubação, o tipo de substratos e recipientes, e as instalações dos viveiros (LIMA et al., 2009).

2.3 Substratos

Substrato é todo material sólido natural ou residual, de natureza mineral ou orgânica, utilizado puro ou em misturas para o cultivo de plantas, em substituição parcial ou mesmo total solo (OLIVEIRA et al., 2016).

Atualmente é o meio de produção de mudas e de material propagativo mais utilizado na olericultura, devido à diversidade de materiais e pelo volume de informações geradas pelas empresas produtoras, instituições de pesquisa, extensão e ensino (JORGE et al., 2020).

As propriedades dos substratos são alteradas de acordo com sua origem, método de produção ou obtenção, proporções de seus componentes, etc (KRATZ et al., 2013).

Os substratos devem oferecer nutrientes, água, oxigênio e suporte para as plantas. É importante que sejam livres de microrganismos patogênicos, de semente de plantas indesejáveis, de baixo custo e livres produtos tóxicos. Deve apresentar características físicas e químicas adequadas. A retenção de água e a aeração são

características indispensáveis ao desenvolvimento das raízes e vigor das mudas (NUNES; SANTOS, 2007) e devem apresentar também boas propriedades biológicas (KLEIN, 2015).

Segundo Medeiros et al., (2008), o substrato é o componente mais complexo na produção de mudas, pois pode ocasionar a nulidade ou irregularidade na germinação, a má formação das plantas, bem como o aparecimento de sintomas de deficiência ou mesmo de excesso nutrientes.

Materiais alternativos que possuem disponibilidade regional e baixo custo são boas opções para compor substratos para produção de mudas de hortaliças (JESUS, 2017).

a) Substrato Comercial

Os substratos comerciais são aqueles produzidos por empresas especializadas para atender a cadeia de produção de mudas. A maior parte dos substratos disponíveis atualmente no mercado atendem as especificações técnicas exigidas como qualidade e estabilidade do produto (JORGE et al., 2020).

Geralmente são formados por resíduos como folhas, resíduos orgânicos da agroindústria, serragem, esterco, entre outros (KÄMPF, 2005). O Multiplant® por exemplo é um substrato bastante utilizado para produção de mudas, que tem em sua composição casca de pinus, vermiculita, húmus e terra vegetal (GUERRINI; TRIGUEIRO, 2004)

b) Serrapilheira

Serrapilheira é todo material orgânico de origem animal e vegetal acumulado na superfície do solo, sob diferentes estágios de decomposição (BARBOSA; FARIAS, 2006) e apresenta importante quantidade de minerais (SANTOS, 2014).

A decomposição de resíduos como folhas, frutos e outras partes vegetais, gera um composto orgânico de excelente qualidade. Esse material pode ser utilizado para enriquecer o solo com matéria orgânica e nutrientes essenciais ao crescimento e incremento da produção das hortaliças (CARVALHAES; PINHEIRO; OLIVEIRA, 2014).

c) Esterco de aves

“A cama de frango é uma boa fonte de nutrientes para uso agrônômico” (DE BONA et al., 2017, p 452). Possui alta concentração de nutrientes mesmo quando utilizado em pequenas (MAZZUCHELLI; MAZZUCHELLI; BALDOTTO, 2014). Quando curtido, apresenta forma de farelo escuro e frio, sem excesso de amônia (WEINÄRTNER et al., 2006 *apud* TRAZZI et al., 2013).

Substratos que levam esterco de galinha em sua composição adquirem características como: capacidade de retenção e absorção de água, condições de aeração as raízes e disponibilidade de macro e micronutrientes (MAZZUCHELLI; MAZZUCHELLI; BALDOTTO, 2014).

d) Casca do fruto babaçu

O babaçu (*Attalea spp*) é uma palmeira nativa do Brasil, com vasta ocorrência principalmente nos estados do Maranhão, Tocantins e Piauí, sendo sua cadeia produtiva uma das mais representativas do extrativismo do Brasil. A composição do fruto é dividida em quatro partes: epicarpo (12,6%), mesocarpo (20,4%), endocarpo (58,4%) e amêndoa (8,7%) (CARRAZZA; ÁVILA; SILVA, 2012).

Todas as partes da palmeira apresentam algum tipo de utilidade, a camada externa e a casca podem ser usadas como fontes alternativas de combustível, suas amêndoas fornecem óleo, seu caule pode ser utilizado como adubo, entre outros (MACEDO, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

O experimento foi conduzido em estufa na área de produção de hortaliças da Chácara São José, localizada na zona rural do município de Tocantinópolis - TO, região do Bico do Papagaio, apresentando as coordenadas geográficas: latitude 06° 16' 14" S, longitude 47° 24' 51" W e altitude de 171m (Figura 1). Segundo Lima et al., (2000) e Silva (2016), o clima da região do Bico do Papagaio é classificado como Aw (quente e úmido), apresentando estação seca e chuvosa, conforme a classificação de Koppen.

Figura 1. Localização da área experimental, Tocantinópolis- TO, 2021.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).

Devido à falta de dados de temperatura da cidade onde o estudo foi realizado, buscou-se representar a média de temperatura do período de condução do experimento da cidade de Estreito - MA, devido a sua proximidade com Tocantinópolis. Sendo a média de temperatura entre os dias 07 de abril e 07 de maio de 2021, de 26,5° (INMET, 2021).

3.2 Delineamento experimental

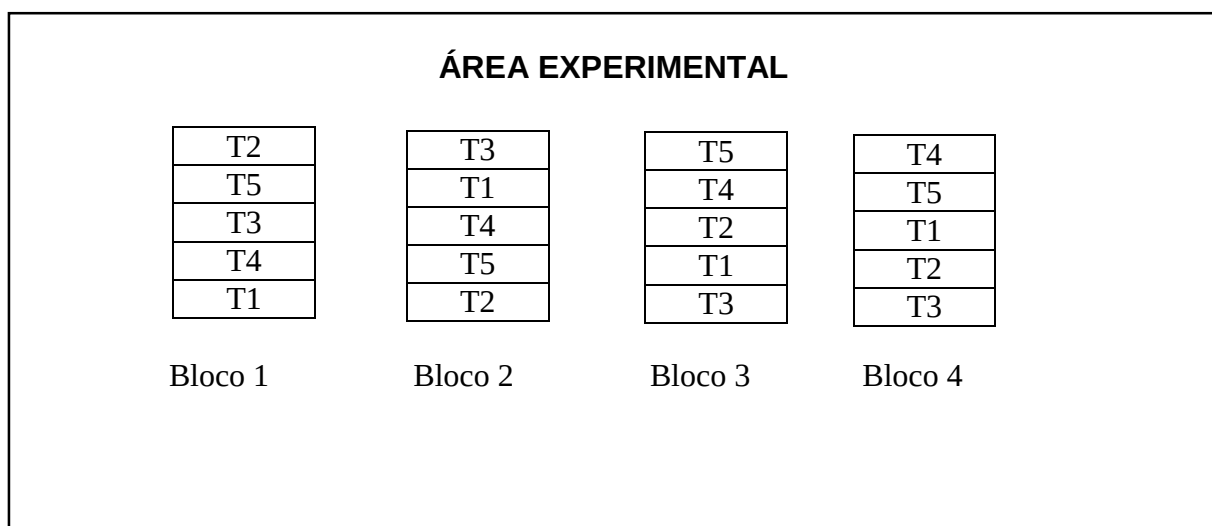
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), com 5 tratamentos e 4 blocos, totalizando 20 parcelas. Cada bloco era formado por

uma bandeja de polipropileno (volume de 18 ml por célula) de 200 células que comportava 5 parcelas, cada uma composta por 40 células.

Os tratamentos avaliados foram: T1= 100% substrato comercial Multiplant® (SC); T2: 50% serrapilheira + 30% solo + 20% esterco de aves (SP+S+EA); T3: 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu (SP+CFB); T4: 50% casca do fruto babaçu + 50% solo (CFB+S) e T5: 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves (CFB+S+EA).

Os cinco tratamentos (substratos) foram distribuídos em cada bandeja mediante sorteio prévio, aplicando-se o princípio da casualização, conforme a figura 2. Para a análise das características, foram selecionadas aleatoriamente 10 plantas centrais de cada parcela, totalizando 200 plantas analisadas.

Figura 2. Croqui do experimento, Tocantinópolis- Tocantins, 2021.



Fonte: Produção própria (2021).

3.3 Origens dos substratos

Os materiais utilizados para formulação dos substratos foram adquiridos na própria região: substrato comercial, esterco de aves, serrapilheira, solo e casca do fruto babaçu.

O substrato comercial Multiplant® foi adquirido no comércio local em casa de produtos agropecuários. O esterco de aves já curtido foi cedido pelo proprietário da chácara onde o experimento foi conduzido.

A serrapilheira foi obtida em área de mata da propriedade, o material foi recolhido da camada orgânica superficial formada por galhos, folhas e frutos decompostos. Após a coleta manual, o material foi peneirado.

A casca do fruto babaçu foi proveniente de descarte da empresa Tobasa Bioindustrial, sendo este material coletado manualmente, peneirado e reaproveitado como subproduto. Em decorrência do estágio de decomposição do material, não houve a necessidade de processá-lo. O solo por sua vez foi coletado da camada de 0 a 20 cm, próxima a área de produção de hortaliças da propriedade.

3.4 Condução do experimento

O experimento foi conduzido entre os dias 07 de abril a 07 de maio de 2021, utilizando semente de chicória escarola lisa cv. Batávia, adquiridas em casa de produtos agropecuários do comércio local. As sementes apresentavam poder de germinação de 84%, pureza de 99%, conforme informação do fabricante.

Os substratos foram preparados através de homogeneização manual, e alocados nas bandejas. A semeadura foi realizada dia 07 de abril de 2021 a uma profundidade 0,5 cm, colocando-se 2 sementes por célula.

O desbaste aconteceu no 12º dia após a semeadura (DAS), deixando-se a planta mais vigorosa em cada célula. Realizou-se irrigação duas vezes ao dia e o controle das plantas daninha foi feito manualmente. As bandejas foram organizadas em bancada de madeira para evitar o contato com o solo de acordo com a figura 3.

Figura 3. Disposição das bandejas, Tocantinópolis - Tocantins, 2021.



Fonte: Produção própria (2021)

3.5 Variáveis analisadas

Os dados para determinação da porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação foram coletados a partir do 3º até o 10º dia após a semeadura (DAS). Para estes cálculos foram consideradas as plântulas que apresentavam as folhas cotiledonares totalmente livres.

Aos 30 dias após a semeadura, foram coletadas aleatoriamente 10 plantas de cada parcela para análise das variáveis fitotécnicas: número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

a) Porcentagem de germinação (PG):

A porcentagem de germinação foi determinada segundo Labouriau e Valadares (1976), aplicando-se a fórmula:

$$G = (N/A) \times 100$$

Onde: G = germinação, N = número total de sementes germinadas e A = número total de sementes plantadas.

b) Índice de velocidade de emergência (IVE):

A velocidade de emergência foi obtida a partir da fórmula proposta por Maguira (1962):

$$IVE = N_1/D_1 + N_2/D_2 + \dots + N_n/D_n$$

Sendo:

IVE=Índice de velocidade de emergência;

N=Número de sementes germinadas na primeira, segunda,...e última contagem;

D=Número de dias após a semeadura na primeira, segunda e última contagem.

c) Tempo médio de germinação (TMG):

Este parâmetro foi determinado pelo critério de Edmond e Drapala (1958):

$$T_m = \frac{G_1T_1 + G_2T_2 + \dots + G_nT_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

Sendo:

T_m é o tempo médio, em dias, necessário para atingir a germinação máxima;

G_1 , G_2 e G_n é o número de sementes germinadas nos tempos T_1 , T_2 e T_n , respectivamente.

d) Número de folhas (NF):

Definido pela contagem das folhas totalmente expandidas de cada planta selecionada.

e) Diâmetro do colo (DC):

Para a avaliação utilizou-se um paquímetro digital, medindo-se a região de separação entre a raiz e o caule.

f) Altura de planta (AP):

A altura foi medida a partir de inserção do caule até o ápice da planta, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros.

g) Comprimento de raiz (CR):

Foi obtido pela medição com régua graduada em centímetro da região entre o colo e a extremidade da raiz principal.

h) Massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR)

Realizou-se um corte na região do colo de todas as plantas, separando-as em parte aérea e raiz. Em seguida as amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados por tratamento, bloco e a parte da planta (parte aérea ou raiz), procedendo então à pesagem em balança analítica.

i) Massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR).

Após a pesagem da matéria fresca, as amostras foram levadas para secagem em estufa de circulação de ar forçada, a 65°C por um período de 72 h. Ao término desse período, foram pesadas em balança analítica, obtendo-se a massa seca.

3.6 Análises estatísticas

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional AgroEstat.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa entre os diferentes tratamentos (substratos) ao nível de 1% de probabilidade para as variáveis número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), altura de plantas (AP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). A exceção foi para as variáveis porcentagens de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de germinação (TMG) e comprimento da raiz (CR) em que não houve diferença significativa (Tabela 1, 2 e 3).

De acordo com a tabela 1, pode-se inferir que a qualidade das sementes não exerceu influência sobre os resultados, pois as variáveis PG, IVE e TMG não apresentaram diferença significativa para substratos. Pode-se reforçar que os resultados desse trabalho expressam efeitos dos tratamentos (substratos) para variáveis e que as sementes utilizadas neste trabalho apresentavam bom padrão de homogeneidade.

Tabela 1. Médias de porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação (TMG) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis - TO, 2021.

SUBSTRATO	PG (%)	IVE	TMG
T1- SC	53,75a	19,69a	4,16a
T2- SP+S+EA	61,87a	23,97a	3,99a
T3- SP+CFB	50,62a	20,48a	3,95a
T4- CBF+S	56,56a	22,65a	4,07a
T5- CFB+S+EA	52,50a	19,13a	4,03a
MÉDIA	55,06	51,31	4,04
CV (%)	17,73	18,25	6,09

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade. T1= 100% substrato comercial Multiplant® (SC); T2= 50% serrapilheira + 30% solo + 20% esterco de aves (SP+S+EA); T3= 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu (SP+CFB); T4= 50% casca do fruto babaçu + 50% solo (CFB+S); T5= 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves (CFB+S+EA).

Resultados semelhantes para porcentagem de germinação foram encontrados por Farinacio e Godoy (2009), que ao trabalharem com diferentes

combinações de substratos para mudas de alface, não encontraram diferença estatística entre os tratamentos para esta variável.

Em relação ao índice de velocidade emergência, Silva et al. (2008) observaram diferença estatística entre os substratos para produção de mudas de almeirão, divergindo dos resultados encontrados neste estudo.

Quanto ao tempo médio de germinação, resultados semelhantes foram observados por Lima et al. (2008) que não encontraram diferença entre os tratamentos para a cultura da rúcula, evidenciando que as características físicas, químicas e biológicas dos substratos se adequaram à cultura.

De acordo com a tabela 2, os tratamentos T2 - (SP+S+EA) e T5 - (CFB+S+EA) não diferiram estatisticamente entre si para variável número de folhas, obtendo as melhores médias, 3,82 e 3,97 unidades respectivamente. Entretanto, não atingiram o número de folhas ideal para transplante, que segundo Filgueira (2013) seria de quatro a seis folhas definitivas. Já os tratamentos T3 - (SP +CFB) e T4 - (CFB+S) apresentaram as menores médias com 2,82 e 2,77 unidades respectivamente.

Tabela 2. Médias de número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), altura de plantas (AP) e comprimento de raiz (CR) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis - TO, 2021.

SUBSTRATO	NF(un)	DC(mm)	AP(cm)	CR(cm)
T1- SC	3,05b	1,68bc	6,29b	13,67a
T2- SP+S+EA	3,82a	1,92ab	9,44a	13,22a
T3- SP+CFB	2,82c	1,49c	5,61b	13,97a
T4- CFB+S	2,77c	1,19d	4,25c	15,52a
T5- CFB+S+EA	3,97a	2,14a	9,73a	16,22a
MÉDIA	3,29	1,68	7,06	14,51
CV (%)	2,85	7,09	7,46	14,11

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 1% de probabilidade. T1= 100% substrato comercial Multiplant® (SC); T2= 50% serrapilheira + 30% solo + 20% esterco de aves (SP+S+EA); T3= 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu (SP+CFB); T4= 50% casca do fruto babaçu + 50% solo (CFB+S); T5= 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves (CFB+S+EA).

Corroborando com os resultados obtidos, Odorizzi et al. (2019) observaram que o substrato composto por areia + esterco de aves + composto orgânico de serrapilheira foi um dos melhores para a variável número de folhas de rúcula.

Oliveira et al. (2010), ao avaliarem resíduos da agroindústria na formulação de substratos para mudas de chicória, notaram que o tratamento formado por solo + pó de coco + esterco apresentou o melhor resultado para número de folhas e esteve entre os com desempenho superior para a altura de planta.

Para o diâmetro do caule, os tratamentos T2 -(SP+S+EA) e T5 - (CFB+S+EA) foram estatisticamente iguais e superiores aos demais com médias de 1,92 mm e 2,14 mm respectivamente. O tratamento T4 - (CFB+S) apresentou média inferior com valor de 1,19 mm (Tabela 2).

De acordo com Taiz e Zeiger (2004), plantas com maior diâmetro de colo apresentam maiores chances de sobrevivência no campo, principalmente pela maior formação e crescimento de novas raízes. Logo, pode-se concluir que as mudas formadas nos substratos T2 - (SP+S+EA) e T5 - (CFB+S+EA) apresentam mais chances de sobreviverem em condições de campo.

A maior altura de plantas foi verificada nos tratamentos T2 -(SP+S+EA) e T5 - (CFB+S+EA) com 9,44 cm e 9,73 cm, estatisticamente iguais entre si, e a menor altura foi observada no tratamento T4 - (CFB+S) com média de 4,25 cm (Tabela 2).

Segundo Marcos Filho (2005), a altura de planta é frequentemente utilizada como um dos critérios para identificação do vigor de mudas, neste sentido, os tratamentos T2 (serapilheira + solo + esterco de aves) e T5 (casca do fruto babaçu, + solo + esterco de aves) formaram mudas mais vigorosas do que os demais substratos avaliados.

Costa, Silva e Gusmão (2017), ao estudarem qualidade de mudas de alface em diferentes substratos, constataram que os substratos constituídos por fibra de coco e composto orgânico + cama de frango apresentaram melhores resultados, em relação aos demais tratamentos.

Quanto ao comprimento de raiz não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos, o que reforça a ideia de que as características dos substratos propiciaram condições similares ao crescimento da raiz. Vale ressaltar que o bom desenvolvimento das raízes é sem sombra de dúvida de grande importância, uma vez que exercem funções como sustentação da planta, armazenamento de reservas, síntese de substâncias, absorção de água e nutrientes (KERBAUY, 2009).

Conforme tabela 3, percebe-se que as maiores produções de massa fresca da parte aérea, 9,06g e 10,41g, massa fresca da raiz, 7,70g e 7,40 g, massa seca da parte aérea, 0,86g e 1,01g e massa seca da raiz, 0,82g e 0,82g foram expressas pelos tratamentos T2 e T5 respectivamente, os quais são estatisticamente iguais entre si. O menor desempenho foi verificado em T1 – (SC), T3 – (SP+CFB) e T4 – (CFB+S). A exceção foi para a variável massa seca da parte aérea em que T3 – (SP+ CFB) e T4 – (CFB+S) apresentaram médias inferiores ao substrato comercial.

Tabela 3. Médias de massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de mudas de chicória produzidas em diferentes substratos. Tocantinópolis, TO, 2021.

SUBSTRATO	MFPA (g)	MFR(g)	MSPA (g)	MSR (g)
T1- SC	4,04b	2,35b	0,54b	0,39b
T2- SP+S+EA	9,06a	7,70a	0,86a	0,82a
T3- SP+CFB	3,49b	3,27b	0,43bc	0,41b
T4- CFB+S	2,09b	2,22b	0,27c	0,31b
T5- CFB+S+EA	10,41a	7,40a	1,01a	0,82a
MÉDIA	5,82	4,59	0,62	0,55
CV (%)	17,21	21,57	16,56	15,23

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 1% de probabilidade. T1= 100% substrato comercial Multiplant® (SC); T2= 50% serrapilheira + 30% solo+ 20% esterco de aves (SP+S+EA); T3= 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu (SP+CFB); T4= 50% casca do fruto babaçu+ 50% solo (CFB+S); T5= 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves (CFB+S+EA).

Sousa (2020), trabalhando com mudas de almeirão de 26 dias, obteve 0,332g de matéria fresca da parte aérea e 0,163 g de matéria fresca da raiz em seu melhor tratamento, sendo este valor muito inferior aos encontrados neste trabalho.

Para massa seca da parte aérea e massa seca da raiz de mudas de chicória, Oliveira (2010), encontrou a maior média nos substratos compostos por solo + pó de coco + esterco. O autor afirma que o teor de matéria seca permite saber qual substrato fornece maior quantidade de nutrientes. Tal afirmação leva a concluir que as mudas produzidas nos tratamentos T2 e T5 receberam mais nutrientes.

Diante dos resultados superiores dos tratamentos T2 e T5, acredita-se que o esterco de aves tenha fornecido os nutrientes necessários ao desenvolvimento das

mudas e que o solo, e a serrapilheira (contida no tratamento T2) a casca do fruto babaçu (contida no T5) tenham contribuído com a aeração e a drenagem dos substratos. Rosa et al. (2001) afirmam que a fibra de coco possui características favoráveis ao desenvolvimento de mudas de hortaliças como alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade, são biodegradáveis e indicadas para a germinação de sementes. Entretanto a principal limitação para seu uso está relacionado a baixa disponibilidade de nutrientes.

5 CONCLUSÃO

Os substratos T2, constituído por 50% serrapilheira + 30% solo + 20% esterco de aves e T5, formado por 50% casca do fruto babaçu + 30% solo + 20% esterco de aves, apresentaram o melhor desempenho em todas as características estudadas para a cultura da chicória.

Os tratamentos T3, constituído de 75% serrapilheira + 25% casca do fruto babaçu e T4, composto por 50% casca do fruto babaçu + 50% solo apresentaram neste estudo e sob as condições em que foi realizado, desempenho insatisfatório para número de folhas, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. Para diâmetro do colo e altura de planta, o menor desempenho foi obtido pelo tratamento T4. O substrato Multiplant® teve resultados medianos para algumas características e em outras foi agrupado aos de menor desempenho.

Os estudos sobre produção de mudas de chicória são escassos na literatura. Para o estado do Tocantins não foram encontrados registros de produção. Estudos utilizando cascas do fruto babaçu não foram encontrados na literatura. Neste sentido, sugere-se que estudos semelhantes a este, utilizando materiais regionais como cascas do fruto babaçu por exemplo para produção de mudas e em outras proporções sejam realizados, de modo a promover o cultivo da espécie na região.

REFERÊNCIAS

- BAUMGARTEN, A. Methods of chemical and physical evaluation of substrate for plants. In: FURLANI, A. M. C. **Caracterização, manejo e qualidade de substratos para produção de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 715. 2002. (IAC. Documentos 70).
- BARBOSA, J. H. C.; FARIAS. M. de. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na reserva biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 57, p.461-476. 2006.
- CARDOSO, A. I. I.; USTULIN FILHO, A. J. Produção de chicória em função de doses de nitrogênio e potássio aplicadas na fase de mudas. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 654-658, 2013.
- CERMEÑO, Z. S. **Veinte cultivos de hortalizas em invernadero**. Sevilha.1996. 638p.
- CARVALHO, B.A. da. **Conheça melhor as hortaliças**. Campo Grande: EMPAER, 1988. (EMPAER. Documentos, 17).
- CARVALHAES, M. A.; PINHEIRO, R.J. DE. J.; OLIVEIRA, R. E. de. Cultivo orgânico de hortaliças em babaçuais. **Embrapa Meio – Norte - Fôlder/ Folheto/ Cartilha (INFOTECA-E)**, 2014.
- CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. e.; SILVA, M. L da. **Manual de Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Babaçu**: Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.68 p.
- COSTA, S. P.; SILVA, H. L. da.; GUSMÃO, S. A. L. de. Análise da taxa de germinação e efeito da qualidade das mudas na produção de alface em diferentes substratos e ambientes. **II Congresso das Ciências Agrárias. COINTER-PDVAgro**.2017.
- DEBONA, E. A. M.; STEINMETZ, R.; SOMER, J. G.; LINS, L. P.; VIANCELLI, A.; KUNZ, A. Cama de frango como substrato para a produção de biogás após diferentes períodos de estocagem. **V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais**. Foz do Iguaçu-PR.2017.
- DINIZ, K.; GUIMARÃES, S. T. M. R.; LUZ, J. M. Q. Húmus como substrato para a produção de mudas de tomate, pimentão e alface. **Bioscience Journal**, v.22, n.3, p.63-70,2006.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. Effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination of okra seed. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, v.71, p.428-434, 1958.

ENSINAS, S. C.; MAEKAWA JUNIOR, M. T.; ENSINAS, B.C. Desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 18, n. 1, p. 1-7, 2011.

FARINACIO, D.; GODOY, W. I. Produção de mudas de alface submetidas a diferentes substratos alternativos em bandejas de 200 e 288 células. Pelotas: **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2. p.2344-2347, 2009.

FELTIM, A.L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; REZENDE, B. L. A.; BARBOSA, J. C. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em chicória coberta e não coberta com polipropileno. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 1, jan.- mar. 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 1ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2000.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2ª ed. 2003. 412 p.

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

FILHO, W.P.; OLIVEIRA, A. C. **Perfil da olericultura no Brasil e em São Paulo**. Viçosa- MG, 2012. Disponível em:< http://www.cati.sp.gov.br/protejolupa/estudos_lupa/Perfil_da_Olericultura_SP_20112012.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

FRANCISCO NETO, J. **Manual de horticultura ecológica**: guia de auto- suficiência em pequenos espaços. São Paulo: Nobel, 2002. 141 p.

FREITAS, G. A. de. **Avaliação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface**. 2010. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Fundação Universidade Federal do Tocantins *Campus* Universitário de Gurupi. 2010.68 p.

FURLANI, P. R.; PURQUERIO, L. F. V. Avanços e desafios na nutrição de hortaliças. In: MELLO PRADO, R. **Nutrição de plantas**: diagnose foliar em hortaliças. Jaboticabal: FCAV/CAVES/FUNDUNESP, 2010. p. 45-62.

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

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. 2021. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em 15 mai. 2021.

JESUS, H. I. de. Desenvolvimento de mudas de hortaliças em diferentes substratos oriundos de resíduos orgânicos. 2017. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Universidade Federal Rural da Amazônia – Campus Paragominas. 2017. 39p.

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. de. C. e.; RESENDE, F. V.; COSTA, E.; SILVA, J. da.; GUEDES, Í. M. R. **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças**. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2020. 30 p. (Documentos / Embrapa Hortaliças, ISSN 1415-2312).

JORNAL ENTREPOSTO. Amargo da escarola é indício de benefícios para combater doenças graves. **Jornal Entreposto**, São Paulo, 01 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.jornalentreposto.com.br/mercado/24-verduras/2030-amargo-da-escarola-e-indicio-de-beneficios-para-combater-doencas-graves>>. Acesso em: 20 fev.2021.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agropecuária, 2005. 256 p.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 452 p.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para produção de Mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. p,1- 21. 2015.

KRATZ, D.; WENDLLING, I.; NOGUEIRA, A. C.; SOUZA, P. V. Propriedades físicas e químicas de substratos renováveis. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.37, n.6, p.1103-1113, 2013.

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

LANNA, N. de B. L. **Doses de composto orgânico na produção de chicória e rabanete**. 2014. Dissertação (Mestrado em Horticultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014.

LIMA, A. A. C.; OLIVEIRA, F. N. S.; AQUINO, A. R. de. Solos e aptidão agrícola das terras do estado do Tocantins. Fortaleza: **Embrapa Agroindústria Tropical**, 2000. 27p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 31).

LIMA, C. J. G. S.; OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, M. K. T.; GALVÃO, D.C Avaliação de diferentes bandejas e substratos orgânicos na produção de mudas de tomate cereja. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p. 123-128, 2009.

LIMA, R. T.de.; GUSMÃO, S. A. L. de.; MELO, D. M.; TORRES, G. I. O. P. da. S.; BERNARDES, K. C.; SANTOS, P. C. das. M.; SILVA, S. P. da. Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de rúcula em diferentes substratos. **Horticultura Brasileira**. V. 26. p.1394-1397. 2008.

LUZ, J. M. Q.; BRANDÃO, F. D.; MARTINS, S. T.; MELO, B. Produtividade de cultivares de alface em função de mudas produzidas em diferentes substratos comerciais. **Bioscience Journal**., Uberlândia, v.20, n.1, p. 61-65, Jan/Apr.2004.

MACEDO, V. R. A.; GUISTEM, J. M.; CHAVES, A. M. S.; MONTEIRO, A. L.R.; BITU, P. I. M.; PINHEIRO, G. V. Avaliação do húmus do caule de Palmeira do Babaçu como substrato. Característica química e sua viabilidade na produção de mudas de alface. **VII Congresso Brasileiro de Agroecologia** – Fortaleza/CE. p. 1-5. 2011.

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

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. 495p.

MAROTO, J.V. **Horticultura herbacea especial**. Madrid: Mundi-Prensa, 4ed. 1995. 611p.

MAZZUCHELLI, E. H. L.; MAZZUCHELLI, R de. C. L.; BALDOTTO, P.V. Resposta na produção de mudas de pepino em função de adição de dosagens de esterco de galinha ao substrato. **Colloquium Agrariae**, vol. 10, n. Especial, Jul-Dez, p. 70-76. ISSN: 1809-8215. DOI: 10.5747/ca.2014.

MEDEIROS, D.C.; FREITAS, K.C.S.; VERAS, F.S.; ANJOS, R.S.B.; BORGES, R.D.; CAVALCANTE NETO, J.G.; NUNES, G.H.S.; FERREIRA, H.A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, 186-189, 2008.

NUNES, M. U. C.; SANTOS, J. R. dos. Tecnologia para produção de mudas de hortaliças e plantas medicinais em sistema orgânico. **Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica**, 2007. ISSN 1678-1945.

ODORIZZI, M.; LUNELLI, M. E.; ODORIZZI, T.; COUTO, R. da. R. Substratos alternativos para produção de mudas olerícolas. **XX Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnologia Interdisciplinar**. 2019.

OLIVEIRA, M. C. de.; OGATA, R. S.; ANDRADE, G. A. de.; SANTOS, D. DA. S.S.; SOUZA, R. M.; GUIMARÃES, T. G.; SILVA JÚNIOR, M. C. DA.; PEREIRA, D. J. de. S.; RIBEIRO, J. F. Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado. **Embrapa Cerrados-Outras publicações científicas (ALICE)**. Brasília-DF, 2016.

OLIVEIRA, A. M. S.; MOREIRA, M. A.; SANTOS, C. A. P. dos.; OLIVEIRA, L. M. de.; BIANCHINI, F. G. Utilização de resíduos da agroindústria na formulação de substrato para produção de mudas de chicória. **Horticultura Brasileira**. v. 28, p. 1471-1477, 2010.

REGHIN, M. Y.; OTTO, R. F.; OLINIK, J. R.; JACOBY, C. F. S. Produtividade da chicória (*cichorium endivial*.) em função de tipos de bandejas e idade de transplante de mudas. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 3, p. 739-747, maio/jun. 2007.

ROSA, M. F.; SANTOS, F. J. S.; MONTENOGRO, A, A, T.; ABREU, F. A. P.; CORREIA, D.; ARAÚJO, F. B. S. Caracterização do pó da casca de coco verde

usado como substrato agrícola. Fortaleza: **Embrapa – CNPAT**, 6 p. (Comunicado Técnico, 54). 2001.

PORTAL LIDER AGRONOMIA, 2012. Disponível em:
<<http://www.lideragronomia.com.br/2012/08/chicoria.html>>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SANTOS, A. R. dos. **Produção, estoque e nutrientes da serapilheira em Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2014. 102 p.

SILVA, B. F. da. Produção de biomassa e eficiência de conversão de nitrogênio no campim Mombaça irrigado. 2016. 24 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Agronomia), Instituto Federal do Tocantins *Campus Araguatins*. Araguatins, TO, 2016. 24 p.

SILVA, E. A. da. MENDONÇA, V.; TOSTA, M. da. S.; OLIVEIRA, A. C. de.; SMARSI, R. C.; MENEGAZZO, M. L. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de cultivares de almeirão. **Agrarian**, v.1, n. 1, p. 55-65, 2008.

SOUZA, L. G. de. S. e. **Rendimento de chicória da amazônia em ambientes de cultivos, com mudas produzidas em substratos constituídos de resíduos**. 2018. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2018. 49 p.

SOUZA, R. R. de. **Produção de mudas de almeirão sob diferentes tipos de substratos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, Araguatins, TO, 2020. 44 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Artmed, Porto Alegre, p. 643, 2004.

TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E.O. substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (*Tectona grandis* Linn. F.) **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 401-409, jul.-set. 2013.