



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – SETEC  
IFTO – CAMPUS PALMAS  
DIRETORIA DE ENSINO  
COORDENAÇÃO DA ÁREA DE RECURSOS NATURAIS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

**ARTHUR ARAUJO DA SILVA E ALINE RODRIGUES DE ARAUJO**

# **PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO COM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

**Palmas-TO**

**2019**

# **PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO COM DIFERENTES SUBSTRATOS ORGÂNICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação de  
Recursos Naturais como requisito  
para obtenção da conclusão do  
Curso Superior de Tecnologia em  
Agronegócio IFTO-*Campus* Palmas.

Orientador: Prof. MSc. Thomas Vieira Nunes.

Coorientador: Prof. Dr. José Eustáquio C. Leal

**Palmas -TO**

**2019**

SILVA, A. A; ARAUJO, A. R.

**Produção de mudas de pimentão com diferentes substratos orgânicos.**

Arthur Araujo da Silva e Aline Rodrigues de Araujo – Palmas-TO. 2019.29 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Agronegócio). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia-IFTO, *Campus Palmas*, 2019.

Orientador: Prof. MSc. Thomas Vieira Nunes

Coorientador: Prof. Dr. José Eustáquio C. Leal



“Por que muitos falharam em conquistar a felicidade? Porque quiseram o perfume das flores, mas não quiseram sujar as mãos para cultivá-las.”

Augusto Cury

**Dedicamos este trabalho aos nossos pais, pelo apoio e amor  
incondicional**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela vida, pela força e oportunidade de estar buscando nossos objetivos a cada dia;

Aos Professores Thomas Nunes e Eustáquio Leal, orientador e coorientador respectivamente, pelo interesse, confiança, dedicação e disponibilidade;

Ao Professor Antônio Carlos, supervisor de TCC, pela paciência, dedicação e gentileza;

Ao IFTO por disponibilizar espaço e todos os materiais necessários para a realização deste trabalho;

À nossas famílias por todo carinho e apoio, por serem nossa base e estarem presentes em todos os momentos.

## RESUMO

Na horticultura, a fase de muda é fundamental para obter uma boa produtividade e o substrato tem grande responsabilidade nisso. O método de produção de mudas é de grande importância para o sistema produtivo pois influencia diretamente no desempenho final da cultura. Assim o objetivo deste trabalho é identificar combinações de resíduos orgânicos na confecção de substratos para a produção de mudas de pimentão Casca Dura Ikeda. As sementes foram semeadas em copos plásticos de 200ml, contendo misturas de resíduos orgânicos em cada substrato: T1: Composto orgânico; T2: Composto orgânico + fibra de coco triturada; T3: Composto orgânico + casca de arroz carbonizada; T4: Composto orgânico + borra de café. Ao final do experimento, 30 dias após o semeio, foi avaliado o desenvolvimento das mudas por meio das seguintes características: taxa de germinação, número de folhas definitivas; altura da parte aérea; comprimento de raízes; massa fresca e seca da plântula inteira.

**Palavras-chave:** *Capsicum annuum* L., produção de mudas, composto orgânico.



## ABSTRACT

In horticulture, the seedling phase is essential for good productivity, and the substrate has a great responsibility in this. The method of production of seedlings is of great importance for the productive system because it directly influences the final performance of the crop. Thus, the objective of this work is to identify combinations of organic residues in the preparation of substrates for the production of Ikeda hard shell chili seedlings. The seeds were seeded in 200ml plastic cups, containing mixtures of organic residues in each substrate: T1: Organic compound; T2: Organic compound + shredded coconut fiber; T3: Organic compound + carbonized rice husk; T4: Organic compound + coffee grounds. At the end of the experiment, 30 days after sowing, seedlings development was evaluated through the following characteristics: germination rate, number of leaves final; shoot height; root length; fresh and dry mass of the entire seedling.

**Key words:** *Capsicum annum L.*, production of seedlings, organic compost.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
2.1 PIMENTÃO.....	12
2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS.....	13
2.3 COMPOSTO ORGÂNICO.....	14
2.4 FIBRA DE COCO.....	15
2.5 CASCA DE ARROZ CARBONIZADA.....	16
2.6 BORRA DE CAFÉ.....	17
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>27</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O pimentão se destaca como uma das hortaliças de grande importância econômica no mercado brasileiro. É uma hortaliça de retorno rápido aos investimentos, sendo largamente explorada por pequenos e médios horticultores.

Ter uma boa produtividade depende de vários fatores, sendo a fase de mudas uma das etapas mais importantes para o sucesso da produção. Diferentes tipos de resíduos agroindustriais podem ser aplicados como substrato, visando oferecer alternativas para produtores de mudas e minimizar o impacto ambiental provocado pelos resíduos sólidos gerados. O substrato é um dos principais fatores que podem garantir tanto o sucesso das mudas como a perda na sua qualidade, caso não possua as propriedades necessárias para o bom desenvolvimento das plantas.

O cultivo de hortaliças utilizando substratos é uma técnica bastante usada nos países de horticultura avançada. A utilização de substratos orgânicos, tanto na produção de mudas como em outras fases da cultura, é benéfica não somente para a produção e comercialização, pois agrega valor ao produto, mas também para o meio ambiente.

Geralmente a produção de mudas é realizada utilizando-se canteiros preparados, embora em alguns casos seja feita em recipientes individuais. A produção em recipientes individuais permite controlar muitas inconveniências das realizadas em canteiros, além de permitir um maior controle ambiental e menores perdas.

Este trabalho irá avaliar o desenvolvimento de mudas de pimentão em recipientes individuais contendo diferentes tipos de substratos orgânicos

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PIMENTÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.) é uma planta que teve origem na América Latina e se destaca como uma das hortaliças de grande importância econômica no mercado brasileiro. Segundo Silva et al. (2001), o pimentão tem origem em regiões de clima tropical e possui melhor desenvolvimento em temperaturas entre 25° e 30°C, sendo sensível às baixas temperaturas.

Pertencente à família das solanáceas, o pimentão é uma planta arbustiva que produz frutos (baga) ocós em formato cônicos, cilíndricos e cúbicos de diferentes colorações (SANTOS da SILVA et al. 2010), sendo consumido em todo o Brasil, principalmente na forma de fruto verde. A cultura do pimentão se mantém dentre as dez culturas de hortaliças de maior importância econômica no mercado brasileiro (SEDIYAMA et al. 2014).

Maldonado (2001) relata que o pimentão é uma hortaliça de retorno rápido aos investimentos, devido ao curto período para o início da produção, sendo largamente explorada por pequenos e médios horticultores. A cultura é bastante exigente no que diz respeito às características químicas e físicas do meio de cultivo, respondendo muito bem à adubação orgânica (ALVES et al 2009).

Segundo Sedyama et al. (2014), se empregam normalmente, no cultivo do pimentão, tecnologias apuradas as quais devem estar voltadas para questões de sustentabilidade com fins de reduzir os custos e ampliar a produtividade. O cultivo deve ser preferencialmente orgânico: sem aplicação de agrotóxicos, com rotação de culturas, diversificação de espécies, adubação orgânica e verde, controle natural de pragas e doenças (EMBRAPA 2007).

Apesar da evolução constante do processo produtivo do pimentão, esta cultura requer a busca constante por novas soluções tecnológicas que permitam no mínimo, a manutenção contínua da sua produtividade, aliados à redução de custos de produção, e com a priorização da qualidade do alimento e o respeito ao meio ambiente (NEGRETTI et al. 2010).

O pimentão pode ainda ser semeado em copinhos de plástico, com as seguintes vantagens: economiza sementes, melhora o pegamento das mudas,

há menor danos para as raízes, a produção é mais rápida e diminuem as doenças (CENTEC 2004).

## 2.2 PRODUÇÃO DE MUDAS

A demanda por hortaliças no Brasil vem sofrendo um aumento substancial devido às mudanças no estilo de vida das pessoas em busca de uma alimentação mais saudável (FÁTIMA RODRIGUES et.al 2013). A produção de mudas constitui uma das etapas mais importantes do sistema produtivo hortícola, sendo altamente dependente da utilização de insumos (SILVEIRA et al. 2002). Para se produzir mudas de qualidade, é necessário um conjunto de técnicas executadas cuidadosamente em todas as suas etapas. Qualquer descuido ou falha numa destas etapas refletirá na qualidade da muda produzida (SOUSA et al 1997).

Ter uma boa produtividade depende de vários fatores, sendo a fase de mudas uma das etapas mais importantes para o sucesso da produção. O substrato se constitui um dos fatores dos mais complexos, podendo ocasionar a nulidade ou irregularidade do processo germinativo, a má formação das mudas e o aparecimento de sintomas de deficiência ou excesso de nutrientes essenciais à planta (BARROS et al. 2008).

Araújo Neto et al. (2009) relatam que a utilização de um único material para composição de substratos pode não atender a todas essas características, tornando-se mais viável o uso de misturas de materiais orgânicos.

O cultivo de hortaliças utilizando substratos como suporte de raízes é uma técnica amplamente empregada na maioria dos países de horticultura avançada (BARROS et al. 2008). Deve-se usar, de preferência, materiais com alto teor de matéria orgânica já decomposta. A utilização de substratos orgânicos, tanto na produção de mudas como em outras fases da cultura, mostra-se benéfica tanto para a produção e comercialização, agregando valor ao produto, quanto para o meio ambiente.

A fase de produção de mudas constitui uma das etapas mais importantes do sistema produtivo hortícola, sendo altamente dependente da utilização de insumos (SILVEIRA et al. 2002). Para se produzir mudas de qualidade, é

necessário um conjunto de técnicas executadas cuidadosamente em todas as suas etapas. Qualquer descuido ou falha numa destas etapas refletirá na qualidade da muda produzida (SOUSA et al 1997).

A produção de mudas de hortaliças pode ser feita em recipientes, diferentemente das formas tradicionais. Com o desenvolvimento tecnológico e da pesquisa nas cadeias produtivas de hortaliças surgiram novas técnicas e metodologias para o cultivo de mudas, passando de canteiros no solo para produção em recipientes (RODRIGUES et al. 2010).

Para Oliveira et al. (2008), um dos grandes desafios na produção de mudas em recipientes é assegurar um bom crescimento das plantas e uma alta produção de biomassa aérea, com um volume limitado de raízes, restritas a um pequeno volume de substrato.

Segundo Bezerra (2003) o plantio através de mudas obtidas sob cultivo protegido, em recipientes, reduz o ciclo da cultura no campo, permitindo maior número de cultivos no mesmo local, além de proporcionar melhor utilização do espaço na estufa, facilitando os trabalhos de semeadura e tratos culturais (desbaste, irrigação, controle fitossanitário, manuseio, dentre outros), além de exigirem pequenas quantidades de substratos.

### 2.3 COMPOSTO ORGÂNICO

Barros (2012) relata que composto orgânico é o resultado do processo de compostagem, que é uma transformação de resíduos sólidos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, que precisam ser monitorados, em material mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras. O período de compostagem depende fundamentalmente do processo utilizado e do tipo de material orgânico a ser compostado: em geral este período gira em torno de 1 a 3 meses para a primeira etapa, e de 1 a 2 meses para a segunda, totalizando portanto de 3 a 5 meses.

Os compostos orgânicos podem atender plenamente a demanda em sistemas orgânicos de produção, que impedem o uso de fertilizantes sintéticos de elevada solubilidade (LEAL et al. 2007).

A reciclagem de resíduos, sejam de origem agrícola ou industrial, oriundos das mais diversas cadeias produtivas, cujos descartes indevidos causam impactos negativos ao ambiente, apresenta-se como uma importante ferramenta para minimizar o déficit de fertilizantes orgânicos neste sistema de produção (SANES et. al 2011).

Araújo Neto et al. (2009), relata que o aproveitamento dos resíduos orgânicos para produção de mudas, constitui-se numa fonte de nutrientes economicamente importante, por reduzir os custos decorrentes da aquisição de adubos químicos para esse fim.

A fertilização orgânica é benéfica tanto para agricultura, através da melhoria da qualidade físico-química do solo, quanto ao meio ambiente através do tratamento de resíduos sólidos pela compostagem e consequente redução dos impactos causados pela inadequada disposição. (SANCHUKI 2011). Segundo Barros (2012) o processo de transformação da matéria orgânica passa por duas etapas, como resultado das atividades microbiológicas: digestão (fase na qual a matéria atinge a bioestabilização), e maturação (onde atinge a humificação, que é a transformação de matéria num produto final remanescente).

## 2.4 FIBRA DE COCO

A fibra de coco é uma fibra lignocelulósica obtida do mesocarpo fibroso do coco, fruto do coqueiro (*Cocos nucifera*) cultivado extensivamente nos trópicos (ISHIZAKI et al. 2006). Segundo Rosa et al. (2001) 80% a 85% do peso bruto do coco verde é considerado lixo. Portanto a utilização da fibra de coco como substrato tem grande importância econômica e social, impedindo que grandes quantidades desse material sejam descartadas em locais inapropriados.

Carrijo et al 2002 afirmam que as boas propriedades físicas da fibra de coco, a sua não reação com os nutrientes da adubação, sua longa durabilidade sem alteração de suas características físicas, a possibilidade de esterilização, a abundância da matéria prima que é renovável e o baixo custo para o produtor faz da fibra de coco verde um substrato dificilmente superável por outro tipo de substrato, mineral ou orgânico no cultivo sem solo de hortaliças.



Os processos de beneficiamento de coco verde gera um composto orgânico bastante volumoso, representado por suas cascas. Segundo Rosa et. al 2002, cerca de 80% a 85% do peso bruto do coco imaturo representam cascas, que por não serem aproveitadas no processo de beneficiamento para obtenção da água, são enviadas para lixões e aterros sanitários. Como a minimização da geração desse resíduo implicaria a redução da atividade produtiva associada, o seu aproveitamento torna-se uma necessidade (CORRADINI et al.2009).

Tornar viável o aproveitamento da casca do coco verde, gerado tanto como resíduo industrial quanto como lixo urbano, significaria mais uma alternativa de lucro para os sítios de produção (COELHO et. al 2001).

As fibras de coco, que são rejeitos das indústrias alimentícias de países tropicais, gera, no seu aproveitamento, vantagens também no que diz respeito à diminuição da quantidade do lixo sólido (ISHIZAKI et al. 2006). Para Charlo et al. 2009, o aproveitamento da casca do coco surge como boa alternativa, tanto na área agrícola como florestal, por ser um produto renovável e ecologicamente correto

## 2.5 CASCA DE ARROZ CARBONIZADA

Nos últimos anos, a casca de arroz passou a ser intensamente utilizada como substrato para o crescimento de plantas, por apresentar elevada disponibilidade e características favoráveis ao desenvolvimento vegetal (STEFFEN 2010).

A casca de arroz, quando carbonizada, apresenta alta capacidade de drenagem, fácil manuseio, peso reduzido, pH levemente alcalino, forma floculada, livre de patógenos e nematoides, teor adequado de K e Ca que são dois macro nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal (SAIDELLES et al. 2009).

Entre os diversos componentes de misturas para substratos, a casca de arroz carbonizada adquire importância devido à grande disponibilidade nas regiões orizícolas, aliada à necessidade de se dar um destino econômico e ecologicamente correto a este material (FREITAS, 2010).

Segundo Steffen (2010), A casca de arroz pode ser utilizada como substrato tanto na forma natural quanto carbonizada, misturada a outros materiais. No processo de produção de mudas é comum o uso de matéria orgânica misturada ao solo devido sua ação favorável sobre as propriedades físico-químicas do mesmo (ARAÚJO E SOBRINHO 2011).

## 2.6 BORRA DE CAFÉ

No processo de obtenção da bebida de café é gerado, um segundo resíduo, a borra de café. Estes resíduos contêm elevadas concentrações de açúcares, matéria orgânica, compostos orgânicos e inorgânicos (FERREIRA 2011). Estima-se que 48% da quantidade de matéria-prima utilizada é convertida em borra de café (BOLIGON 2015).

Apesar de ser obrigatória a separação da borra de café do lixo comum nos estabelecimentos comerciais, o seu destino é ainda o mesmo deste, acabando por ser enviado para aterros sanitários ou incineradoras, constituindo uma ameaça ambiental. (FERREIRA 2011).

A reutilização dos resíduos do café tem sido uma das prioridades dos países produtores, tanto por razões ecológicas como económicas e sociais (CRUZ 2015). Segundo Ferreira (2011), a borra de café sendo uma excelente fonte de nutrientes minerais, é importante dar um destino sustentável a este resíduo orgânico de forma a reduzir o seu impacto ambiental e de certa forma melhorar o ecossistema agrícola.

Na indústria de café solúvel, para cada tonelada de café verde processada, são gerados 650 Kg de borra; para 1 Kg de café solúvel produzido, são gerados 2 Kg de borra úmida, com 70-80% de umidade (ANDRADE 2011). As borras de café são geradas diariamente em atividades de restauração em quantidades significativas e podem ter um grande potencial para uso na agricultura doméstica, tanto pela adição direta no solo ou pela mistura em pilhas de compostagem doméstica (CRUZ 2015).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campus Palmas do IFTO, no período de 13 de março a 13 de abril de 2019. Foi realizada, anteriormente ao plantio das sementes, uma compostagem das folhagens do campus Palmas juntamente com outros materiais orgânicos (esterco de codorna, fibra de coco) dando origem ao composto orgânico (T1) utilizado no experimento.

As sementes foram semeadas em copos plásticos de 200ml, contendo misturas de resíduos orgânicos em cada substrato: T1: Composto orgânico; T2: Composto orgânico + fibra de coco triturada; T3: Composto orgânico + casca de arroz carbonizada; T4: Composto orgânico + borra de café. Os copos foram perfurados, na lateral e no fundo, para drenagem da água. Foram semeadas três sementes por recipientes. Após a emergência, foi deixada apenas uma planta por recipiente, descartando aquelas com defeitos e fora do padrão predeterminado. Foram feitos quatro tratamentos com dez amostras cada.

Ao final do experimento, 30 dias após o semeio, foi avaliado o desenvolvimento das mudas por meio das seguintes características: taxa de germinação, número de folhas definitivas; altura da parte aérea; comprimento de raízes; massa fresca e seca da plântula inteira.

Com relação à matéria seca, as plântulas consideradas para avaliação foram colocadas em estufa com circulação de ar forçado, a 60°C durante 72 horas, dentro de sacos de papel para posterior pesagem em balança analítica eletrônica de alta precisão. Dividiu-se a matéria seca total pelo número de plântulas, obtendo o valor da matéria seca por plântula.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve efeito positivo, em relação a taxa de germinação, para todos os tratamentos, estando todos acima de 60%. O substrato Composto + borra de café apresentou a maior porcentagem de germinação (83%), seguido pelo Composto + casca de arroz (70%) e Composto Orgânico (66%). O substrato Composto + fibra de coco apresentou a menor porcentagem (60%) (tabela 1).

Diferente do que ocorreu nas porcentagens de germinação, o substrato Composto + fibra de coco apresentou o melhor resultado no que diz respeito à velocidade de germinação (9 dias após plantio) (tabela 1), Isso pode estar relacionado a uma maior retenção de umidade e um maior teor de nutrientes nesse substrato, o que contribuiu para uma germinação mais rápida das plântulas.

**Tabela 1. Taxa de germinação (TG) e quantidades de dias para germinação total após plantio de mudas de e pimentão cultivadas em diferentes substratos.**

Substrato	Taxa de Germinação	Dias após plantio
T1:Composto Orgânico	66%	10
T2:Composto + fibra de coco	60%	9
T3:Composto + casca de arroz	70%	10
T4:Composto + borra de café	83%	13

O substrato Composto + borra de café foi o que apresentou maior demora para germinar (13 dias pós plantio). Tanto o Composto + casca de arroz como Composto Orgânico apresentaram a mesma velocidade de germinação (10 dias após plantio) (tabela 1). A germinação na cultura do pimentão ocorre geralmente entre 7 e 14 dias.

O composto orgânico (T1) teve o melhor desempenho nas variáveis números de folhas, matéria fresca total (MFT) e matéria seca total (MST), mostrando-se, no geral, o melhor substrato dentre os analisados neste experimento (tabela 2). Segundo Leal et al. (2007), os compostos orgânicos

possuem propriedades biológicas adequadas para seu uso como substratos, podendo fornecer nutrientes necessários para diversas culturas. Um composto orgânico de qualidade pode ser utilizado para substituir o adubo químico na produção de hortaliças e na revitalização do solo em geral. Na produção de mudas é um dos fatores de maior importância, pois influencia diretamente na produtividade final da cultura.

**Tabela 2. Média: número de folhas, altura da planta, comprimento das raízes (CR), massa fresca total (MFT) e massa seca total (MST) da plântula inteira (g) de mudas de pimentão cultivadas em diferentes substratos.**

<b>Substrato</b>	<b>N° folhas</b>	<b>Altura</b>	<b>CR</b>	<b>MFT</b>	<b>MST</b>
T1:Composto Orgânico	5,6	8,03	10,93	0,62	0,11
T2:Composto + fibra de coco	5,4	8,78	9,95	0,43	0,9
T3:Composto + casca de arroz	4,6	7,33	11,42	0,41	0,6
T4:Composto + borra de café	2,7	3,72	5,59	0,21	0,01

O Composto + fibra de coco (T2) apresentou bons resultados também, tendo pouca diferença do T1 na maioria das variáveis e sendo até superior à ele em relação a altura de plantas (tabela 2). Esses resultados podem estar relacionados a uma maior retenção de umidade e um maior teor de nutrientes nesse substrato (ROSA et al. 2002).

Em relação ao comprimento das raízes (CR) o substrato que teve maior desempenho foi o Composto + casca de arroz (T3), um dos fatores que contribuem pra isso é o fato desse substrato apresentar boa penetração e troca de ar na base das raízes, ser leve e porosa, permitindo boa aeração e drenagem (SOUZA 1993).

Apesar de apresentar uma boa taxa emergência, o Composto + borra de café (T4) não se revelou um substrato tão eficiente, pois nele as plântulas não apresentaram bom desenvolvimento, sendo inferior aos obtidos nas misturas com outros substratos, em relação às variáveis: altura da planta (figura 1), número de folhas, comprimento das raízes e matéria fresca e seca da planta (tabela 2). Isto pode indicar que para ser eficiente como substrato esse material deverá ser empregado em mistura com outros materiais mais ricos em

nutrientes, passando por um processo de compostagem. Cruz (2015) verificou um decréscimo no crescimento de algumas hortaliças na presença de borra de café, revelando que a inibição da mineralização de N e P teve um efeito inibidor no crescimento das plantas.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os substratos orgânicos proporcionaram mudas de pimentão de melhor qualidade nos tratamentos contendo Composto orgânico oriundo da compostagem e o Composto com fibra de coco, podendo ser indicados para produção de mudas de pimentão.

Embora o presente estudo tenha demonstrado que o substrato com borra de café não foi muito viável para produção de mudas, são necessários mais estudos de forma a se aprofundar mais nesta questão.

Demonstrou-se aqui a importância de se produzir mudas de hortaliças, como o pimentão, de forma mais sustentável. Utilizando-se de materiais orgânicos ricos, como fibra de coco e palha de arroz, é possível ter mudas de qualidade e com um bom desempenho nessa fase inicial da cultura.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVES, G. S; et al. **Estado nutricional do pimentão cultivado em solo tratado com diferentes tipos de biofertilizantes.** Acta Scientiarum. Agronomy. Maringá, v. 31, n. 4, p. 661-665, 2009.

ANDRADE, K.S. **Avaliação das técnicas de extração e do potencial antioxidante dos extratos obtidos a partir da casca e da borra de café.** Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

ARAÚJO, A.P. e SOBRINHO, S.P. **Germinação e produção de mudas de tamboril em diferentes substratos.** Revista Árvore, Viçosa-MG, v.35, n.3, Edição Especial, p.581-588, 2011

ARAÚJO NETO, S. E; et al. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos.** Ciência Rural, v.39, n.5, p.1408-1413, 2009.

BARROS, R. T. V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos.** Editora: Tessitura, Belo Horizonte-2012. Pág 300-308.

BARROS JÚNIOR, A. P.; et al. **Utilização de compostos orgânicos no crescimento de mudas de pimentão.** Revista Caatinga, vol. 21, núm. 2, abril-junho, pp. 126-130. 2008.

BEZERRA, F. C. **Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 22p. 2003.

BOLIGON, J.; **Produção e caracterização de carvão ativado a partir da borra de café solúvel.** Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2015

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. **Fibra da casca de coco como substrato agrícola.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-540, dez. 2002.

CENTEC – Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produção de hortaliças.** 2 ed. rev. – Fortaleza: edições Democrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, pag. 79-82. 2004.



CHARLO H.C.O; et al. **Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco.** Horticultura Brasileira 27: 155-159. 2009.

COELHO, M. A. Z; et al. **Aproveitamento de resíduos agroindustriais: produção de enzimas a partir da casca de coco verde.** B.CEPPA, Curitiba, v. 19, n. 1, jan./jun. 2001.

CORRADINI et al. **Composição química, propriedades mecânicas e térmicas da fibra de frutos de cultivares de coco verde.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 3, p. 837-846 Setembro 2009.

CRUZ, S.A.F. **Avaliação do potencial da borra de café fresca na mineralização do nitrogénio e do fósforo e em culturas hortícolas.** Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente. Universidade de Lisboa. Lisboa, 2015.

EMBRAPA, **Pimentão.** Série Plantas Medicinais, Condimentares e Aromáticas. Corumbá/MS Novembro, 2007.

FÁTIMA RODRIGUES, J; et al. **Utilização de esterco em substituição a adubação mineral na cultura do rabanete.** Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas V. 7, N.2, 2013.

FERREIRA, A.D; **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (Lactuca sativa L.)** Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar. Bragança, 2011.

FREITAS, G. A. de. **Validação de substratos e proporção de casca de arroz carbonizada para produção de mudas de alface em sistema orgânico.** Gurupi: Universidade Federal do Tocantins, 2010. 61p. Dissertação Mestrado.

ISHIZAKI, M. H. et al. **Caracterização Mecânica e Morfológica de Compósitos de Polipropileno e Fibras de Coco Verde: Influência do Teor de Fibra e das Condições de Mistura.** Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 16, nº 3, p. 182-186, 2006.

LEAL M.A.A; et al; **Utilização de compostos orgânicos como substratos na produção de mudas de hortaliças.** Horticultura Brasileira 25: pag.392-395. 2007.

MALDONADO, V.O. **O cultivo do pimentão.** Cultivar hortaliças e frutos. Pelotas-RS. v.1, n. 05, p. 23-25.2001.

NEGRETTI, R.R.D; et al. **Avaliação de adubação orgânica em pimentão *capsicum annuum* cultivado em sistema orgânico de produção sob ambiente protegido.** Revista da FZVA. Uruguaiana, v.17, n.1, p. 27-37. 2010.

OLIVEIRA, A. B; et al. **Pó de coco verde, uma alternativa de substrato na produção de mudas de berinjela.** Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 39-44, Jan.-Mar., 2008.

RODRIGUES E.T; et al. **Produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos e recipientes em ambiente protegido.** Horticultura Brasileira 28: 483-488. 2010.

ROSA, M.F; et al. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 6 p. (Comunicado Técnico, 54).

ROSA, M. D. F; et al. **Utilização da casca de coco como substrato agrícola.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 24p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 52) 2002.

SAIDELLES, F.L.F; et al. **Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 1173-1186, 2009.

SANCHUKI C. E; **Estudo da compostagem acelerada de cama de frango.** Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Processos Biotecnológicos, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2011.

SANES F. S. N; et al. **Avaliação do processo de compostagem de resíduos de pescado em mistura com diferentes fontes de carbono.** Resumos do VII

Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 6, No. 2, Dez 2011.

SANTOS da SILVA P.; et al. **Produção de mudas de pimentão em substratos de coco verde fertirrigadas com biofertilizante em sistema orgânico.** Horticultura Brasileira 28: 2010.

SEDIYAMA, M.A.N.; et al. **Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. v.18, n.6, p.588–594, 2014.

SILVA, M. A. G.; et al. **Efeito do nitrogênio e potássio na nutrição do pimentão cultivado em ambiente protegido.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.25, n.4, p.913-922, 2001.

SILVEIRA, E.B.; et al. **Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, junho 2002.

SOUZA, F.X. **Casca de arroz carbonizada: um substrato para a propagação de plantas.** CNPAI/EMBRAPA. Revista Lavoura Arrozeira, Porto Alegre, v.46, n.406, p.11, 1993.

SOUSA, J. A; et al. **Produção de mudas de hortaliças em recipientes.** Rio Branco: Embrapa-CPAF/AC, 19p. 1997.

STEFFEN, G. P. K; et al. **Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface.** Acta Zoológica Mexicana (n.s.), Número Especial 2: 333-343. 2010.

## 7 ANEXOS



**Figura 1:** mudas que mais se desenvolveram em cada substrato. **1=** Composto + casca de arroz (T3); **2=** Composto + borra de café (T4); **3=** Composto + fibra de coco (T2); **4=** Composto Orgânico (T1).



**Figura 2.** Mudas na fase final do experimento.



**Figura 3.** Leira de compostagem feita no bloco 13 do IFTO.



**Figura 4.** Composto orgânico



**Figura 5.** Fibra de coco verde triturado.