



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

VINÍCIUS ARAÚJO FERRETTI

**SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO
DE PIMENTÃO VERDE.**

**ARIQUEMES - RO
2023**

VINÍCIUS ARAÚJO FERRETTI

**SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO
DE PIMENTÃO VERDE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de agronomia do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em engenharia agrônoma

Orientador: Prof. Dr^o Matheus Martins Ferreira.

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F387s Ferretti, Vinícius Araújo.

Substratos para a produção de pimentão verde. / Vinícius Araújo Ferretti. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023.

32 f. ; il.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Substrato Alternativo. 2. Composto Orgânico. 3. Castanha-do-Pará. 4. Cupuaçu. I. Título. II. Ferreira, Matheus Martins Ferreira.

CDD 630

Bibliotecária Responsável

Herta Maria de Açucena do N. SoeiroCRB

1114/11


VINÍCIUS ARAÚJO FERRETTI


**SUBSTRATOS PARA A PRODUÇÃO
DE PIMENTÃO VERDE.**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de agronomia do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em engenharia agrônômica

Orientador: Prof. Drº Matheus Martins Ferreira.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.
UNIFAEMA


Profª. Ma. Leticia Morsch
UNIFAEMA


Prof. Tiago Luís Cipriani
UNIFAEMA

**ARIQUEMES – RO
2023**

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos, que me apoiaram e incentivaram a seguir em frente com meus objetivos e sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar a vida, por me guiar, me abençoar todos os dias da minha vida com proteção, sabedoria, compreensão e me dando todos os dias a possibilidade de ser melhor.

Agradeço a minha família que me apoiou, entenderam minha ausência em certos momentos para melhor desenvolvimento deste experimento.

Aos meus pais que sempre me incentivaram aos estudos e busca de novos conhecimentos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr^o Matheus Martins Ferreira que me apoiou, instruiu para a conclusão deste experimento e ensinamentos.

Agradeço a banca examinadora por me aprovar neste presente projeto.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização de mais um sonho.

*"Se der certo ou não, não importa.
O que importa é que eu tentei e fui
o mais longe que pude."*

Dean Winchester

RESUMO

Resíduos orgânicos estão presentes no meio ambiente desde que surgiu o mundo, independente de civilização, país, onde houver composto orgânico será algum dia um resíduo orgânico e cabe ao ser humano destina-los para seus devidos lugares, não deixando de mensura que o ser humano é o maior produtor de resíduos existente na terra. Com o crescente desenvolvimento industrial, é possível notar desenvolvimento tecnológico tanto para o processamento de alimento, quanto para o tratamento de resíduos destas mesmas indústrias, possuindo assim um único objetivo, o cuidado com o meio ambiente. O *Capsicum annuum* (pimentão verde) é uma fruta de clima tropical rica em constituintes benéficos na dieta humana, sendo uma das dez hortaliças de maior importância econômica e social no Brasil. Sua coloração brilhante e seu sabor pungente são atrativos em diversas formulações de alimentos. Objetivou o estudo avaliar o efeito de diferentes compostos orgânicos como substrato alternativo no crescimento e produção de pimentão verde. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram dispostos em vasos de 20L, constituídos de: solo + casca da castanha-do-pará (1:1), solo + casca de cupuaçu (1:1), solo + caroço de açaí (1:1) e vasos apenas com solo (testemunha). As variáveis analisadas foram diâmetro do caule, altura das plantas, quantidade de folhas, número de frutos e diâmetro dos frutos. O presente estudo mostrou que o tratamento com a utilização da casca da castanha-do-pará destacou-se para o cultivo do pimentão verde, sendo assim, uma possível alternativa como substrato para o cultivo desta cultivar, pois é de fácil acesso na região norte do Brasil.

Palavras-chaves: Pimentão verde, substratos alternativos, compostos orgânicos, castanha-do-pará, açaí, cupuaçu.

ABSTRACT

Organic waste has been present in the environment since the world began, regardless of civilization or country, where there is an organic compound it will one day be an organic waste and it is up to the human being to allocate them to their appropriate places, ensuring that the human being It is the largest producer of waste on earth. With increasing industrial development, it is possible to notice technological development for both food processing and waste treatment from these same industries, thus having a single objective, caring for the environment. *Capsicum annuum* (green pepper) is a tropical fruit rich in beneficial constituents in the human diet, being one of the ten vegetables of greatest economic and social importance in Brazil. Its bright color and pungent flavor are attractive in various food formulations. The aim of the study was to evaluate the effect of different organic compounds as an alternative substrate on the growth and production of green peppers. A completely randomized experimental design was adopted with four treatments and five replications. The treatments were arranged in 20L pots, consisting of: soil + Brazil nut bark (1:1), soil + cupuaçu bark (1:1), soil + açai seed (1:1) and pots only with soil (control). The variables analyzed were stem diameter, plant height, number of leaves, number of fruits and fruit diameter. The present study showed that the treatment using the shell of the Brazil nut, which stood out for the cultivation of green pepper, is thus a possible alternative as a substrate for the cultivation of this cultivar, as it is easily accessible in the region. northern Brazil.

Keywords: Green pepper, alternative substrates, organic compounds, Brazil nuts, açai, cupuaçu.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.2.1 GERAL	11
1.2.2 ESPECÍFICOS.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 CULTURA DO PIMENTÃO.....	11
2.2 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO VEGETAL.....	12
2.3 SUBPRODUTOS DA AGROPECUARIA.....	12
2.3.1 CASTANHA-DO-PARA.....	12
2.3.2 AÇAÍ	13
2.3.3 CUPUAÇU	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO	16
3.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO.....	17
3.2.1 PREPARO E TRANSPLANTE DAS MUDAS.....	17
3.2.2 MANEJO E TRATOS CULTURAIS.....	17
3.2.3 COLHEITA	17
3.3 AVALIAÇÕES.....	17
3.3.1 ANÁLISE DE CRESCIMENTO.....	17
3.3.2 PRODUÇÃO DE FRUTOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23
ANEXOS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O avanço em novas práticas de desenvolvimento de produção no setor agroindustrial brasileiro é de fundamental importância para o país. Somado a isso, houve uma intensificação do processamento de frutas que por consequência gera resíduos como cascas, sementes que não possuem destinos específicos (SILVA et al., 2015). Pode haver desperdício desde a produção em campo até o mercado consumidor, principalmente pela falta de conhecimento de manuseio de alguns gêneros alimentícios, como os resíduos descartados, quanto pelo preparo e armazenamento de forma errada após a aquisição do produto (DE SOUZA et al., 2016).

Com o crescimento industrial vem o aumento do descarte dos resíduos do processamento das frutas, sendo um fator agravante para o setor, pois esses materiais são propensos à degradação microbiológica e contaminação ambiental se não tratados corretamente (DO NASCIMENTO FILHO, 2015). Porém, é possível utilizar técnicas de armazenagem, secagem e utilização desses subprodutos para recursos econômicos, o que pode proporcionar gatilhos para a sua reutilização de maneira sustentável para o meio ambiente (SALES, 2013).

Em virtude desse fator de reutilização, esses subprodutos industriais são muito utilizados como ração animal, fertilizantes ou descartados no meio ambiente (CAXEIXA, 2019). Dessa forma, se faz necessário à aplicação de técnicas e que haja o avanço de pesquisas na área em busca de uma utilização eficiente, que amplie positivamente a relação custo-benefício e que seja ambientalmente correto (MAZETTO, 2021). Esse tipo de estudo vem se tornando foco de diversas instituições, buscando sempre a preservação do meio ambiente.

Para melhor desenvolvimento de conhecimentos, têm sido intensificadas as pesquisas em diversos setores industriais com o intuito de minimizar problemas de descarte de resíduos agroindustriais (MOREIRA et al., 2013). Na área alimentícia, há busca para obter o máximo de aproveitamento das matérias-primas com o objetivo de diminuir a quantidade de resíduos produzidos por essas indústrias (OLIVEIRA, 2018). Portanto, procura-se contribuir com redução de custos com alimentação para oferecer alternativas para o aproveitamento de resíduos trazendo benefícios ambientais, sociais e econômicos, tendo por objetivo maximizar o aproveitamento dos recursos naturais com o mínimo de desperdício e danos ambientais (LIMA et al., 2017).

Dentre os produtos industriais da agroindústria estudados na região de Cacoal - Rondônia, destacam-se: frango (28%), polpa (22%), biscoito (17%), cachaça (6%), leite pasteurizado (6%), iogurte (6%), iogurte e leite pasteurizado (5%), queijo (5%), mel, cera e cera de abelha (5%) (LIMA et al., 2015).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

- Avaliar diferentes composições orgânicas como substrato alternativo na produção de pimentão verde.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar diferentes substratos no crescimento do pimentão verde.
- Verificar diferentes compostos orgânicos como substrato na produção do pimentão verde.
- Selecionar substratos adequados para o cultivo do pimentão verde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CULTURA DO PIMENTÃO

O *Capsicum annuum* (pimentão) é uma das dez hortaliças de maior importância econômica e social no Brasil (HENZ et al., 2007). O pimentão tem sua origem no sul do México e América Central e pertence à família Solanaceae, como batata, tomate, berinjela, berinjela e pimenta em geral (PEREIRA et al., 2013).

A cultura pode ser comercializada nas cores verde, vermelha, amarela, laranja, creme e roxa. Seu valor nutricional no consumo in natura se deve principalmente à presença de vitaminas, principalmente a vitamina C (NETO et al., 2009).

O pimentão é sensível às baixas temperaturas do ar, portanto não é resistente às geadas, e sua produtividade é muitas vezes prejudicada pelas mudanças climáticas, o que leva à falta de produção em determinadas épocas do ano e grandes oscilações nos preços de mercado (MASTELLA, 2012). Além disso, na cultura de hortaliças, entre elas a pimenta, caracteriza-se pelo uso intensivo de insumos e mão de obra, pois é um mercado muito dinâmico e competitivo, onde a oferta e o preço da maioria dos produtos oscilam com frequência, o que obriga o

agricultor a planejar com precisão a produção e utilizar a tecnologia adequada (NETO et al., 2009).

2.2 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO VEGETAL

Substratos são compostos utilizados no cultivo de plantas em alternativa ao solo, dentre suas principais funções estão a de promover suporte e regulação da disponibilidade de nutrientes e água (MARANHO; et al, 2012). Em sua fase sólida, o substrato afeta a conservação do sistema radicular da planta, a fase líquida é responsável pela entrega de água e nutrientes para a planta, enquanto que na fase gasosa ocorre o transporte de oxigênio e carbono para as raízes (NETO et al., 2009).

Encontrar um substrato que tenha todas as propriedades mencionadas anteriormente é praticamente impossível, pois seria necessário misturar vários materiais entre si para obter um substrato quase ideal (NETO et al., 2009).

Para a seleção dos substratos deve ser levado em consideração alguns critérios como: sua facilidade para obter matéria prima; eficiência de seu uso; e a espécie a ser estudada (MARANHO; et al, 2012). Além destes critérios, os substratos também devem ser livres de fitopatógenos; sementes de plantas indesejadas e consistir em materiais baratos (FACHINELLO et al., 2005).

Os substratos podem ser obtidos até de forma reciclável, sendo, utilizado métodos de reaproveitamento e remediação química em condições físicas do solo (SASSAKI, 1997).

2.3 SUBPRODUTOS DA AGROPECUARIA

2.3.1 CASTANHA-DO-PARÁ

A *Bertholletia excelsa*, popularmente conhecida como castanha-do-maranhão, castanha-do-rio-negro, castanha-do-brasil, tocari, tururi, cari, juviá, tucá, nhã, amendoeira-da-américa (DE OLIVEIRA et al., 2002). A castanheira é uma árvore nativa da Região Amazônica, pertencente ao gênero *Bertholletia*, sendo ela da família Lecythidaceae (DE SOUZA et al., 2016).

Sua estrutura frutífera é composta por ouriços, sementes e amêndoas (DE SOUZA; et al, 2016). Abundante na Amazônia, o ouriço da castanha possui forma esférica, peso em média de 2 kg sendo que cada ouriço armazena em média 25

castanhas, o que totaliza cerca de 1/3 do seu peso bruto (DE OLIVEIRA et al., 2002).

Há os aspectos funcionais da castanha, como teor de fibras, alto valor químico de enxofre e aminoácidos de cadeia ramificada (SANTOS, 2012). A sua riqueza nutricional é realçada pela sua composição em micronutrientes, com destaque para o seu teor de selênio e manganês (HASHIMOTO, 2019). Seus critérios de qualidade biológica, expressos por meio de seu perfil de aminoácidos, demonstram o potencial de composição proteica, principalmente como fonte de aminoácidos sulfatados e de cadeia ramificada (DE SOUZA et al., 2016). Foram realizadas análises de composição de macronutrientes e micronutrientes para determinação dos teores de cálcio, magnésio, ferro, cobre, zinco, selênio, sódio e potássio (HASHIMOTO, 2019).

Somente a amêndoa é aproveitada e o resíduo (ouriço e casca que reveste a amêndoa), sem nenhuma utilização comercial, se torna resíduo (DE OLIVEIRA et al., 2002). Além disso, o consumo interno da castanha e as aplicações em diversos segmentos promovem as oscilações e reduções das exportações, são utilizados pelo setor alimentício e os ramos farmacêuticos, dermocosméticos, cosméticos, entre outros (DE SOUZA et al., 2016). Devido a essa redução de exportação de matéria prima, o consumo interno acaba gerando um aumento de resíduos no setor industrial, pois um dos ingredientes mais importantes utilizados na indústria é o teor de lipídeos (ALENCAR, 2023). Essa evolução criou fatores que têm impactos ambientais significativos, tornando-se poluentes quando queimados pela indústria (DE SOUZA et al., 2016).

A utilização de resíduos agroindustriais com valor agregado desses produtos é ocasionada pelo descarte inadequado desses materiais no meio ambiente, em paralelo com a continuidade da cadeia agroindustrial e a crescente agregação de valor dos resíduos agroindustriais ser uma ferramenta importante para reduzir a poluição (COUTO et al., 2013).

2.3.2 AÇAÍ

O *Euterpe oleracea* Mart. (açazeiro) é uma Monocotiledônea, da família Arecaceae e ordem das Arecales, que possui distribuição pantropical, incluindo cerca de 200 gêneros e 2000 espécies. No Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 300 espécies (OLIVEIRA et al., 2021)

A palmeira chamada de açazeiro é uma das frutíferas de grande importância na alimentação, na cultura da população da região Norte do país e na economia que graças ao extensivo trabalho de marketing da qualidade nutricional da bebida açai, a polpa passou a ser consumida em todo o país e é exportada para vários países (TOMASI, 2022).

O açai possui características essenciais para a nutrição dos seres humanos, sendo fonte de energia, antocianinas, fibras alimentares, minerais como o cálcio e o potássio, e os ácidos graxos oleico e linoleico (YUYAMA et al., 2011). O conteúdo nutricional do suco de açai é baixo em proteínas e alto em energia, principalmente devido à presença de lipídios, a maior contribuição do açai está voltada para o fornecimento de energia (LEAO et al., 2021). Outra característica encontrada no suco de açai de várias fontes em termos de minerais foi a presença de grandes quantidades de potássio e cálcio, além de oligoelementos como zinco e ferro (DE CARVALHO et al., 2005).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010), a produção nacional de frutos da palmeira açai em 2010 totalizou 124.421 toneladas. A região Norte lidera a produção do fruto, gerando uma grande quantidade de resíduos que, em sua maioria, são dispostos irregularmente no meio ambiente. Assim, esses resíduos podem tornar-se poluentes quando jogados às margens dos mananciais, causando a diminuição das taxas de oxigênio dissolvido na água, pelo aumento da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), eutrofização, entre outros problemas associados (MARANHO et al., 2012).

O processamento do açai resulta em rendimento de polpa em torno de 26%, gera grande quantidade de resíduos, o que resulta em baixo aproveitamento e produz grande quantidade de caroço (73,6%) (DE CARVALHO et al., 2005).

É importante salientar que o caroço de açai é um resíduo agroindustrial, sua destinação incorreta causa sérios problemas ambientais, como alteração da paisagem natural, aumento dos problemas decorrentes de alagamentos e induz a geração de pontos críticos de "lixo" (DE CARVALHO et al., 2005). Porém, o aproveitamento deste material como adubo orgânico e substrato na agricultura é uma das alternativas corretas para a destinação deste material, de forma que promove o desenvolvimento sustentável do meio, seguindo os princípios da política nacional dos resíduos sólidos (YUYAMA et al., 2011).

2.3.3 CUPUAÇU

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.) é uma árvore com sistema radicular pivotante, suas folhas são de coloração rósea coberta de pelos quando jovens e verde quando maduras, as flores são as maiores do gênero e crescem nos ramos, suas pétalas possuem coloração branca ou vermelha com tonalidade variável de clara a escura (MARTIN et al., 2012).

O fruto é uma baga, que pode possuir formatos variáveis, sendo eles, oblongo, ovalado, elíptico obovoide ou redondo, com diâmetro de 9 a 15 cm, comprimento de 10 a 40 cm, peso variando de 200 a 4.000 g, com média de 1.200 g, a casca (epicarpo e mesocarpo) varia de 0,6 a 1 cm de espessura, tem coloração castanho-escuro, é dura, porém facilmente quebrável e recoberta de pelos, sua polpa mucilagínosa é abundante, ácida, coloração amarela, branca ou creme, seu odor é ativo e seu sabor muito agradável (SOUZA et al., 2007).

Embora a polpa corresponda a cerca de 10% do peso total do fruto, garante o sustento de praticamente todo o fluxo de produção, que seja industrial ou artesanal, o mercado do cupuaçu tem se consolidado regionalmente e com perspectivas promissoras de incorporá-lo nos mercados de outras regiões do Brasil e mesmo no mercado internacional (MULLER et al., 1995; LORENZI, 1992; RIBEIRO, 2000).

O cupuaçuzeiro, nas últimas décadas seu cultivo para produção de frutos, tornou-se importante para a agricultura no norte do Brasil, pois apresenta importância tanto social quanto econômica permitindo a geração de emprego e renda para os produtores rurais da região, além da sua permanência no campo, sendo assim, constitui-se em uma interessante alternativa de exploração agrícola na Amazônia (RIBEIRO, 2000).

Resíduos ou subprodutos da agroindústria tais como farelos, cascas, bagaços, resíduos do processamento de alimentos, materiais geralmente encontrados em grandes quantidades gerando problemas de poluição ambiental, mas que por sua vez são considerados viáveis para a biotransformação, contribuindo para o novo conceito de procedimentos tecnológicos sustentáveis na produção de alimentos (MACEDO et al., 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na BR-421, km 03 (9° 55' 41" S, 63° 04' 40" W), Ariquemes-RO, durante os meses de maio a setembro de 2023.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por um vaso de polietileno de 20 L, contendo uma planta. Os vasos foram, espaçados em 0,5 x 0,5 m entre linhas e entre plantas, totalizando uma população de 2.500 plantas ha⁻¹. Os tratamentos foram compostos por diferentes substratos: solo (S1), solo + substrato de casca da castanha-do-pará (S2), solo + substrato de caroço do açaí (S3) e solo + substrato de casca do cupuaçu (S4), (os compostos de casca foram triturados possuindo tamanho médio de 2 a 4 cm) sendo os três últimos materiais na proporção de 1:1.

A variedade de pimentão utilizada foi o híbrido Dahra R, do segmento verde. As mudas foram formadas em bandejas com 128 células piramidais. O transplante foi feito quando as plântulas apresentarem de 3 a 4 folhas definitivas e as plantas foram conduzidas com 4 hastes principais.

Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5 % de taxa de erro e quando verificado efeito significativo foi realizado o teste avaliativo de scott-knott para o fator qualitativo e regressão para o quantitativo. Para a verificação desses dados foi utilizado o software R.

3.1 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO SOLO

Antes de implantado o experimento, amostras de solo na camada de 0 – 20 cm foram coletadas de acordo com o método de análise de solos de várias amostras simples de vários pontos do local de coleta para formar uma amostra composta e ser levado para laboratório para determinar suas características químicas. O solo foi classificado como argiloso e os resultados encontrados na análise de solo podemos observar na Figura 1.

Figura 1: atributos químicos do solo antes do início do experimento.

M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC efetiva	V
(g/kg)	(H ₂ O)	(mg/dm ³)		----- cmol/dm ³ -----						%
15	4,8	1,7	0,19	1,34	0,21	0,43	3,10	1,74	2,2	35,9

3.2 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

3.2.1 PREPARO E TRANSPLANTE DAS MUDAS

Para a formação das mudas, utilizou-se o sistema de semeadura indireta, sendo esta realizada no dia 01-05-2023. O substrato utilizado foi o Minhomaxx e a semeadura foi feita em bandejas de poliestireno expandido com 128 células piramidais, colocando-se uma semente por célula. Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas em ambiente protegido, recebendo irrigação 3 a 4 vezes ao dia. Aos 33 dias após a semeadura, foi feito o transplante das mudas para os vasos e assim ser desenvolvido o experimento.

3.2.2 MANEJO E TRATOS CULTURAIS

No início da produção de fruto as plantas foram conduzidas com estacas para melhor desenvolvimento e crescimento. De acordo com a finalização do crescimento das plantas, foi possível passar para o método de tutoramento, para evitar o tombamento da planta e quebraimento das hastes, por causa do peso dos frutos.

Para o controle racional tanto de pragas como de doenças, nesse experimento foi adotado o manejo no qual se efetuou o controle mediante exame visual do agente, inseto ou patógeno, e de acordo com recomendações técnicas do produto químico utilizado.

O inseticida utilizado para controle de pragas no presente experimento foi o ENGEO PLENO S do grupo Syngenta, utilizado para controle de lagarta.

3.2.3 COLHEITA

A colheita dos frutos foi realizada semanalmente, sendo esta iniciada aos 82 dias após o transplante (DAT). Para a determinação da produção, foram avaliadas quatro plantas por repetição. Após a colheita, os frutos foram levados ao laboratório para as análises de seus pesos e diâmetros.

3.3 AVALIAÇÕES

3.3.1 ANÁLISE DE CRESCIMENTO

Para a determinação da dinâmica de crescimento da cultura do pimentão, foram determinadas a altura, diâmetro do caule e número de folhas a cada 15 dias. Para a coleta de dados quanto à altura foi medido da superfície do solo até ápice da

última folha; para o diâmetro do caule, foi utilizado o paquímetro digital a 5 cm do solo; quanto ao número de folhas, foram contadas todas as folhas que possuíam em cada unidade experimental.

3.3.2 PRODUÇÃO DE FRUTOS

As características foram avaliadas ao final do experimento:

a) Quantidade de frutos

Contado a olho nu o número de frutos em desenvolvimento nas unidades experimentais.

b) Diâmetro médio dos frutos

A medição foi feita na parte central dos frutos com auxílio de um paquímetro digital, tomando-se o mesmo número de frutos do item anterior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos não houve interação significativa entre os tratamentos $p \leq 0,05$. Houve apenas efeito isolado dos períodos de avaliação e substratos $p < 0,01$.

A altura das mudas fornece estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo um método de análise visual aceita como uma boa medida do potencial de desempenho das mudas, a altura do caule constitui um dos mais importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio (GECKEL, 2020)

A altura do pimentão Dahra R ajustou-se ao modelo linear em função dos períodos de avaliação (Figura 2a), com aumento de $3,9 \text{ mm dia}^{-1}$, chegando aos 32,7 cm após o transplante das mudas. Isso pode ser devido o pimentão ter um crescimento indeterminado, segundo ALVEZ; et al (2006) a estabilização do crescimento se dá em torno de 75 DAT. Além disso, as plantas não atingiram a altura máxima esperada para cultivar do pimentão verde Dahra R que varia entre 50 a 60 cm (Sakata, 2023). Na Figura 2b, notamos uma igualdade de crescimento na altura das plantas nos tratamentos com a utilização de resíduos de cupuaçu e a testemunha, porém, no tratamento com a utilização de casca da castanha-do-pará foi observado uma maior altura em relação a testemunha. Assim, as plantas

cultivadas no substrato de castanha-do-pará estiveram mais próximas de atingir a altura máxima esperada para o pimentão verde dentro do prazo de 75 DAT que é o momento quem a planta estabiliza seu crescimento (ALVES; et al, 2006).

Na avaliação quanto ao diâmetro do caule das plantas, observou-se que as plantas tiveram um crescimento linear no período de 75 DAT, considerando seu crescimento diário de $0,05 \text{ mm}^{-1}\text{dia}$, com o crescimento total de 5,04 mm aos 75 DAT (Figura 2c). O maior diâmetro médio do caule das plantas de pimentão foi observado no substrato de resíduos de castanha-do-pará (Figura 2d). Este tratamento teve um valor médio de 4,98 mm, sendo 44% superior ao resíduo de cupuaçu que obteve uma média de 3,45 mm (Figura 2d). O maior diâmetro do caule é um importante parâmetro para a planta, pois permite maior adensamento e evita tombamento do caule pela ação de intempéries fazendo com que aumente a produtividade (SOARES; et al; 2015).

Figura 2: Parâmetros de crescimento do pimentão verde Dahra R

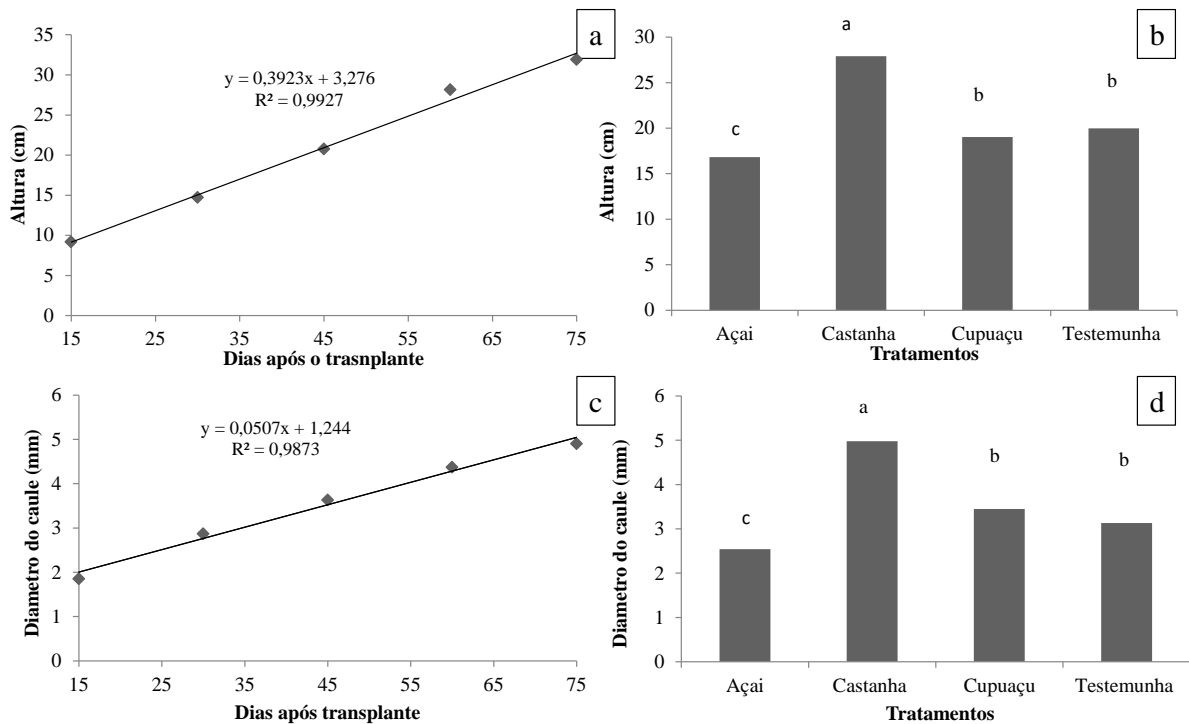


Figura 2: a) altura de plantas de pimentão verde Dahra R dos períodos de avaliação. b) gráfico com a média geral da altura de cada tratamento no período de 75 DAT. c) diâmetro do caule das plantas de pimentão verde Dahra R dos períodos de avaliação. d) média do diâmetro do caule das plantas de pimentão verde Dahra R dos períodos de avaliação.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

A estrutura foliar de um vegetal é um importante fator para determinar a produtividade de uma planta, e estes parâmetros são fundamentais para o ciclo inicial produtivo das plantas, após serem transplantadas para vasos ou plantios a campo (GECKEL, 2020). Analisando os dados quanto a quantidade de folhas, notamos um crescimento linear durante todo o período avaliado, sendo que cresceu uma média de 21,49 folhas por planta no período de 75 DAT (Figura 3a). Quanto ao número de folhas, houve um destaque para as plantas que cresceram em substrato com a castanha-do-pará, onde notamos uma média de 17,55 folhas por tratamento durante o período experimental (Figura 3b). As folhas das plantas possuem funções como respiração, transpiração, reserva de nutrientes e até defesa contra herbívoros e patógenos (TAIZ, 2010). Desta forma, a quantidade maior de folhas pode ser importante para vários aspectos, durante todo o ciclo de qualquer cultivar (YUYAMA, et al; 2011).

Figura 3: Quantidade de folhas das plantas de pimentão verde Dahra R

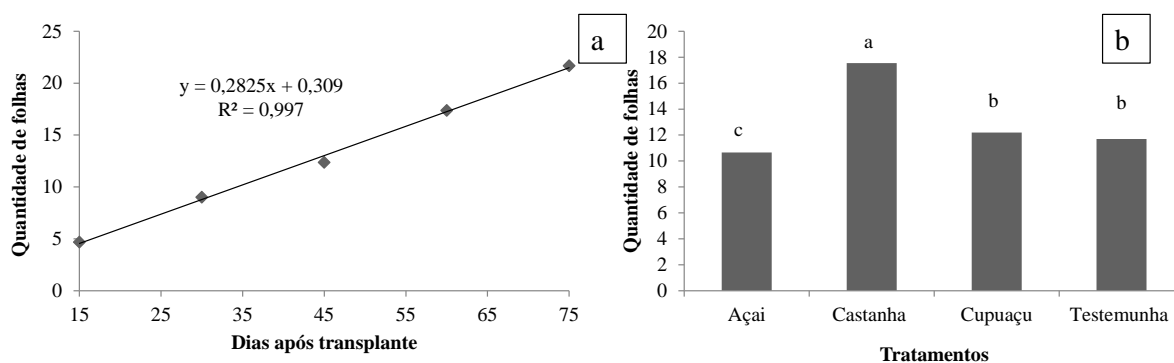


Figura 3: a) quantidade de folhas das plantas de pimentão verde Dahra R dos períodos de avaliação. b) média da quantidade de folhas por tratamento de pimentão verde Dahra R.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Levando em consideração o diâmetro dos frutos colhidos obtivemos média de 52,9 mm para os frutos colhidos nas amostras de castanha-do-pará, o que corresponde a cerca de 65% e 78% maior que a média dos frutos colhidos nas amostras de cupuaçu e açaí, respectivamente. As plantas no substrato de castanha-do-pará produziram 2,5 frutos em média, valor esse 3,33 vezes o observado no

tratamento de açaí e 5 vezes no tratamento com cupuaçu. A testemunha não produziu frutos até os 75 DAT (Figura 4a e 4b).

Figura 4: Produtividade dos frutos.

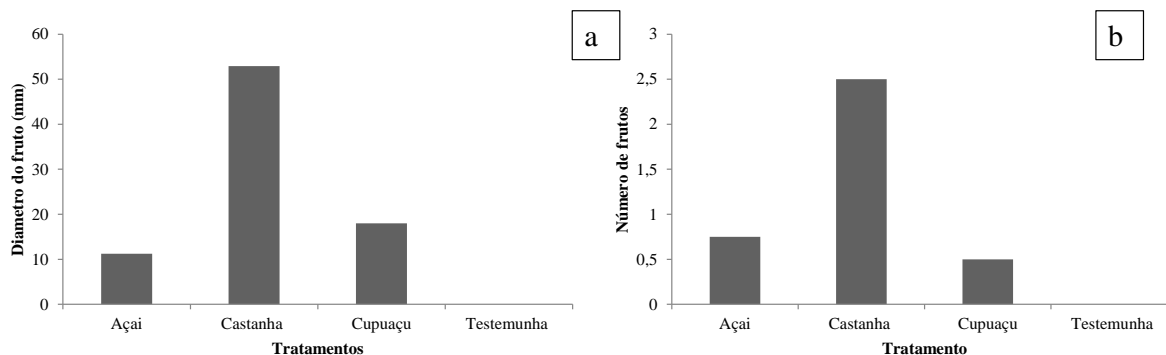


Figura 4: a) Média do diâmetro do fruto de pimentão verde Dahra R. b) Média do número de frutos dos tratamentos de pimentão verde Dahra R

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O destaque que o substrato de castanha-do-pará teve sobre parâmetros como a altura, diâmetro do caule, quantidade de folhas, número e diâmetro do fruto, pode ser atribuído ao ganho de diâmetro do caule que ocasionou um balanço nutricional de nutrientes, sendo responsável pela maior produção de fitomassa (GECKEL, 2020). Desta forma compreendemos que a casca-da-castanha é de grande produtor de nutrientes, proporcionando assim maior quantidade de fitomassa. DE MORAIS ALVES et al., (2020), encontraram valores consideráveis de macronutrientes em tratamentos com a utilização de castanha-do-pará para a produção de composto orgânico, foi observado valor mediano a alto de nitrogênio ($31,5 \text{ g.kg}^{-1}$) e fósforo ($5,3 \text{ g.kg}^{-1}$) e alto teor de potássio (59 g.kg^{-1}) nas análises químicas feitas nos substratos.

Diferentemente do que foi observado no tratamento da castanha-do-pará, o substrato com açaí proporcionou um efeito negativo nos parâmetros avaliados em relação a testemunha. Segundo DA SILVA COUTINHO et al., (2021) esses efeitos podem ser devido a salinidade tóxica que o caroço do açaí pode trazer para o solo durante sua decomposição, a toxicidade causada pela salinidade pode estar atribuída à concentração de minerais e íons cloreto, o que leva à dificuldade de absorção de água pela planta, dada a alta pressão osmótica do meio.

5 CONCLUSÃO

Os diferentes substratos interferiram na altura, diâmetro do caule, número de folhas, número de frutos e diâmetro do fruto de pimentão. Dentre os substratos utilizados, a castanha-do-pará apresentou os melhores resultados e o açaí apresentou os piores resultados em praticamente todos os parâmetros avaliados durante o experimento. Podemos notar com os dados obtidos comparando com as amostras apenas de solo que houve superioridade no substrato com a castanha-do-pará, igualdade no substrato de cupuaçu e inferioridade para os substratos de açaí. Sendo assim, compreendemos que o melhor substrato para a produção do pimento verde é com resíduos da castanha-do-pará.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Gibran da Silva; et al. **Nutrição mineral e produtividade de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em resposta a diferentes biofertilizantes líquidos no solo.** 2006.
- ALENCAR, Fernando Cauê Alves. **Composição nutricional de bioprodutos amazônicos com potencial de uso na alimentação de aves.** 2023.
- BRAGA, Daniela Oliveira; et al. **Produção de mudas de pimentão em diferentes substratos a base de fibra de coco verde sob fertirrigação.** Horticultura Brasileira, v. 20, n. 4, p. 533-536, 2002.
- COUTO, Maria Cristina de Moraes et al. **Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia, Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Pará.** 2013.
- DA SILVA COUTINHO, Antônia Vanessa et al. **Toxicidade do efluente de açaí em sementes de *Brassica Oleracea*.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 14, n. 3, p. 1-12, 2021.
- DA SILVA, Lucely Pereira; et al. **Uso de substratos alternativos na produção de mudas de pimenta e pimentão.** In: Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215. 2019. p. 104-115.
- DE CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas nativas da Amazônia.** 2005.
- DE OLIVEIRA, José Maria da Conceição; LOBO, Pio Caetano. **Avaliação do potencial energético de resíduos de biomassa amazônica.** 2002.
- DE MORAIS ALVES, Maiara et al. **Produção de mudas de mamoeiro em função de diferentes substratos e recipientes.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 3, n. 3, p. 2761-2774, 2020.

DE SOUZA, Amanda Larissa Garça; et al. **Aproveitamento dos resíduos de extração de óleo da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em produtos alimentícios ricos em proteínas, lipídios e fibras.** Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 7, n. 4, p. 10-10, 2016.

DO NASCIMENTO FILHO, Wilson B.; FRANCO, Carlos Ramon. **Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil.** Revista Virtual de Química, v. 7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.

ELACHER, Wellington; et al. **Caroço de açaí triturado fresco na formulação de substrato para a produção de mudas de hortaliças brássicas.** Enciclopédia Biosfera, v. 10, n. 18, 2014.

FACHINELLO, José Carlos; et al. **Propagação de plantas frutíferas.** Brasília: EMBRAPA informação tecnológica, 2005.

GECKEL, Douglas da Cruz. **Desenvolvimento e produção de pimentão em resposta à utilização de diferentes compostos orgânicos oriundos de compostagens.** 2020.

HASHIMOTO, Leila Leiko. **Suplementação de minerais por meio da castanha-do-brasil pode modular a microbiota intestinal de indivíduos saudáveis.** 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HENZ, G. P. et al. **Como cultivar pimentão.** Cultivar hortaliças e frutas, v. 42, p. 2-7, 2007.

LEÃO, Daurimar Pinheiro et al. **DESENVOLVIMENTO DE HIDROGEL DE CARÁ-ROXO (*Dioscorea trifida* L.) INCORPORADO COM AÇAÍ (*Euterpe precatoria* Mart)-UMA ROTA REGIONAL PARA MELHORIA DO EXERCÍCIO FÍSICO.** 2021.

LIMA, C. C.; PARTELI, L. F.; LOOSE, Cleberson Eller. **O empreendedorismo rural e a agroindústria familiar na gestão da atividade agropecuária em Rondônia.** Revista de administração e contabilidade-RAC (CNEC), v. 14, n. 27, 2015.

LIMA, Ítalo Wesley Paz de Oliveira et al. **O pagamento por serviços ambientais urbanos na política nacional de resíduos sólidos: instrumento para o desenvolvimento sustentável no espaço urbano.** 2017.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MACEDO, A. J. P.; et al. **Crescimento micelial de *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst. em resíduos lignocelulósicos disponíveis na Amazônia.** Caderno de Pesquisa, Série Biologia, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 3, p. 16-25, 2011.

MARANHO, Álisson Sobrinho; DE PAIVA, Ary Vieira. **Produção de mudas de *Physocalymma scaberrimum* em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí.** Floresta, v. 42, n. 2, p. 399-408, 2012.

MARTIM, Salomão Rocha et al. **Características físico-químicas e atividade da peroxidase e polifenoloxidase em genótipos de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Willd ex-Spreng Schum) submetidos ao congelamento.** 2012.

MASTELLA, Pedro Henrique Linassi. **Diagnóstico de unidades de produção agropecuárias com cultivo de hortaliças na região de Ijuí-RS.** 2012.

MAZETTO, Fernando Rangel. **Método de definição de propostas de sustentabilidade ambiental para campi universitários com base na classificação Green Metric.** 2021.

MENEZES, Grece Kelly Alencar; COUTO, Luciano Louzada; MARIA DO SOCORRO, A. Flores. **Manejo dos caroços de açaí como possibilidade de desenvolvimento local no município de Ananindeua-PA.** Universidade e Meio Ambiente, v. 4, n. 1, p. 20-33, 2019.

MOREIRA, Debora Christina; et al. **PRODUÇÃO DE ÁCIDO PROPIÔNICO A PARTIR DE EFLUENTES AGROINDUSTRIAIS.** 2013.

MULLER, CARLOS HANS; et al. **A cultura do cupuaçu**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995.

NETO, Sebastião Elviro de Araújo; et al. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos**. Ciência Rural, v. 39, n. 5, 2009.

OLIVEIRA, Aline Pereira de. **Resíduos da indústria de alimentos para elaboração de farinhas: uma estratégia para aproveitamento**. 2018.

OLIVEIRA, Francisco Lailson da Silva de; OLIVEIRA, Luã Souza de. **Dissimilaridade de características morfológicas entre tipos de açaizeiro (*Euterpe oleracea Mart.*) em Capitão Poço, Pa**. 2021.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; DE CARVALHO, A. D. F. **Manejo do oídio em pimentão: um desafio em cultivo protegido**. 2013.

QUEIROZ, Ezequiel Souza. **Produção de composto orgânico a partir de resíduos da poda fitossanitária de cupuaçuzeiros infectados por *Moniliophthora perniciosa* para utilização como substrato para mudas**. 2016.

RIBEIRO, George Duarte. **A cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) Schum.*) em Rondônia**. 2.ed. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia. p.43, 2000.

SALES, Christian Andrade. **Reuso de água e energia em uma planta de nitrocelulose**. 2013.

SANTOS, Orquídea Vasconcelos dos. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SASSAKI, Osvaldo K. **Resultados preliminares da produção de hortaliças sem o uso de solo no Amazonas**. Preliminary results of soil-less vegetable production in the state of Amazonas. RESUMOS DO 37º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, v. 15, p. 165, 1997.

SILVA, Neiton Carlos da; et al. **Desidratação de resíduos do processamento de maracujá-amarelo por diferentes metodologias.** 2015.

SOARES, Izabele Domingues; et al. **Propriedades físico-químicas de resíduos agroflorestais amazônicos para uso como substrato.** *Nativa*, v. 2, n. 3, p. 155-161, 2014.

SOARES, Leonardo Eufrázio; et al. **Crescimento e produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo.** 2015.

SOUZA, AGCS; et al. **Boas práticas agrícolas da cultura do cupuaçuzeiro.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007., 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**, 5.ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2010. 623p.

TEODORO, R. E. F.; DE OLIVEIRA, A. S.; MINAMI, Keigo. **Efeitos da irrigação por gotejamento na produção de pimentão (*Capsicum annuum L.*) em casa-de-vegetação.** *Scientia Agricola*, v. 50, p. 237-243, 1993.

TOMASI, André Segura. **Sobre o açaí no Lago Capanã Grande/AM: relações sociais e circulação de valores e significados em uma cadeia de tradução.** 2022.

YUYAMA, Lucia Kiyoko Ozaki; et al. **Caracterização físico-química do suco de açaí de Euterpe precatoria Mart. oriundo de diferentes ecossistemas amazônicos.** *Acta Amazonica*, v. 41, p. 545-552, 2011.

ANEXOS

Figura A: relatório de verificação de plágio

**DISCENTE:** Vinícius Araújo Ferretti**CURSO:** Agronomia**DATA DE ANÁLISE:** 03.10.2023**RESULTADO DA ANÁLISE****Estatísticas****Suspeitas na Internet: 7,19%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet ▲

Suspeitas confirmadas: 6,95%

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados ▲

Texto analisado: 91,92%*Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).***Sucesso da análise: 100%***Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.*Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
terça-feira, 3 de outubro de 2023 18:48**PARECER FINAL**

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **VINÍCIUS ARAÚJO FERRETTI**, n. de matrícula **40390**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em **7,19%**. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA

Figura B: Uma amostra conduzida em vaso apenas com solo.



Figura C: Amostra conduzida em vaso com substrato de casca da castanha-do-pará.



Figura D: Amostra de tratamento conduzido com resíduos de casca de cupuaçu.



Figura E: Amostra conduzida em vaso com substrato do caroço do açaí



Figura F: A uma amostra de cada tratamento para comparação.



Figura G: Os tratamentos foram colocados próximos de forma intercalada para que houvesse um desenvolvimento de forma sortida.

