



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

NATALIA FERNANDES DE OLIVEIRA ALVES

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA CULTIVAR DE MARACUJÁ UFERSA
BRS RM 153, UTILIZANDO SUBSTRATOS ORGÂNICOS ALTERNATIVOS DA JITIRANA
(*Merremia aegyptia* L.) E PALHA DE CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*)

MOSSORÓ-RN, BRASIL.
2023

NATALIA FERNANDES DE OLIVEIRA ALVES

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA CULTIVAR DE MARACUJÁ UFERSA
BRS RM 153, UTILIZANDO SUBSTRATOS ORGÂNICOS ALTERNATIVOS DA JITIRANA
(*Merremia aegyptia* L.) E PALHA DE CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Campus Mossoró para a obtenção do
título de bacharel em Agronomia.

Orientador: Profº. D.Sc. Eudes de Almeida Cardoso-
UFERSA

Coorientador: Pesquisador D.Sc. Paulo César
Ferreira Linhares- UFERSA

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A474d Alves, Natalia Fernandes de Oliveira.

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA CULTIVAR DE MARACUJÁ
UFERSA BRS RM 153, UTILIZANDO SUBSTRATOS ORGÂNICOS
ALTERNATIVOS DA JITIRANA (Merremia

aegyptia L.) E PALHA DE CARNAÚBA (Copernicia
prunifera) / Natalia Fernandes de Oliveira Alves.

- 2023.

28 f. : il.

Orientador: Eudes de Almeida Cardoso. Coorientador:
Paulo César Ferreira Linhares. Monografia
(graduação) - Universidade Federal

Rural do Semi-árido, Curso de Agronomia, 2023.

1. Passiflora foetida . 2. Espécies
espontâneas. 3. Produção de mudas . 4. Produção
agroecológica. I. de Almeida Cardoso, Eudes,
orient. II. César Ferreira Linhares, Paulo, co-
orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva

CRB: 15/120

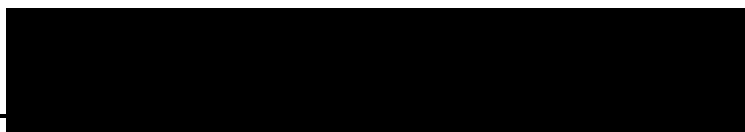
NATALIA FERNANDES DE OLIVEIRA ALVES

DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DA CULTIVAR DE MARACUJÁ UFERSA
BRS RM 153, UTILIZANDO SUBSTRATOS ORGÂNICOS ALTERNATIVOS DA JITIRANA
(*Merremia aegyptia* L.) E PALHA DE CARNAÚBA (*Copernicia prunifera*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Campus Mossoró para a obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

APROVADO EM: 19/05/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. D.Sc. Eudes de Almeida Cardoso
Orientador



Documento assinado digitalmente
PAULO CESAR FERREIRA LINHARES
Data: 25/05/2023 15:01:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares
Coorientador



Documento assinado digitalmente
JANILSON PINHEIRO DE ASSIS
Data: 25/05/2023 17:51:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. D.Sc. Janilson Pinheiro de Assis
Primeiro Membro

*Vá devagar, sua criança louca
Você é tão ambicioso para um jovem
Mas se você é tão esperto
Me diga por que ainda tem tanto medo?
Billy Joel – Vienna*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo direcionamento, sempre me conduzindo pelos caminhos certos que me permitem evoluir.

Aos meus pais por toda a confiança e orações, pessoas íntegras que sempre me aconselham e apoiam sem ao menos questionar as minhas escolhas.

A minha irmã, uma criança linda e inteligente que chegou em nossas vidas para expandir o amor.

Agradeço a UFERSA por todo o apoio a mim concedida durante a minha jornada como discente do curso de Agronomia.

Aos meus amigos acadêmicos que tornaram essa jornada mais fácil e mais leve, sem eles os dias teriam sido duros.

Agradeço ao meu amigo e orientador Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares, pessoa justa e confiável a qual sou grata pela sua paciência, cumplicidade e orientação tanto na vida pessoal como acadêmica.

Agradeço ao Professor D.Sc. Eudes de Almeida Cardoso pelas contribuições na vida acadêmica.

Agradeço ao Professor D.Sc. Janilson Pinheiro de Assis, especialista em estatística, sou grato pela participação em minha banca de monografia.

A todos os professores que contribuíram para a minha formação, tive o prazer de ser aluna e amiga de um corpo de docentes edificante.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

A utilização de fontes orgânicas alternativas é de suma importância para a produção de mudas de maracujá, pois possibilita ao produtor produzir com redução dos custos de produção. Nesse sentido, objetivou-se estudar o desenvolvimento de mudas da cultivar de maracujá UFERSA Brs Rm 153, utilizando substratos orgânicos alternativos da jitirana (*Merremia aegyptia* L.) e palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró, RN, no Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais no período de Fevereiro a Maio de 2023. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela formada por quinze plantas. Os tratamentos constituíram do uso exclusivo e da mistura de substratos alternativos: T1= Composto orgânico (100%); T2 = Palha de carnaúba (100%); T3= Composto orgânico mais jitirana (1:1) e T4= Composto orgânico mais palha de carnaúba (1:1). A germinação iniciou aos oito dias após a semeadura, e aos sessenta dias após a germinação, foram feitas as seguintes avaliações: número de folhas (NF), sendo realizado através da contagem das mesmas em cada planta das parcelas (folhas jovens + folhas maduras; folhas maduras e folhas não abertas), expresso em unidades planta⁻¹. Comprimento da parte aérea (CP), sendo medida com uma régua milimétrica da base até a inflexão da folha no ápice da planta, expressa em cm planta⁻¹. Peso fresco da parte aérea (PFA), sendo realizado em balança de precisão de 0,1g referente a cada tratamento, expressa g planta⁻¹. Matéria seca da parte aérea (PSA), sendo efetuada em balança de precisão de 0,1g, expressa em g planta⁻¹. Matéria seca do sistema radicular (MSSR), para isso fez-se um corte na base do caule das plantas para retirar a parte aérea e separar das raízes, que sofreram lavagem com água corrente para retirada do substrato. Em seguida foram pesadas em balança de precisão, colocadas em sacos de papel devidamente identificados e levados para estufa por 72 horas em temperatura de 65°C, passado o tempo recomendado foram pesadas novamente, obtendo a matéria seca, expressa g planta⁻¹. Relação peso seco da parte aérea/massa seca de raízes e massa seca de raiz/peso seco da parte aérea, expresso em g g⁻¹. Os substratos alternativos (composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jitirana e composto mais palha de carnaúba) apresentaram características físicas adequadas para a produção de mudas da cultivar UFERSA Brs Rm 153. O composto orgânico e palha de carnaúba foram os que obtiveram os melhores desempenhos para peso fresco da parte aérea e peso seco de raízes com valores de 2,2 e 2,1 g planta⁻¹ e 0,63 e 0,61 g planta⁻¹, respectivamente.

Palavras chaves: *Passiflora foetida* L., espécies espontâneas, produção de mudas e Produção agroecológica.

ABSTRACT

The use of alternative organic sources is of paramount importance for the production of passion fruit seedlings, as it allows the producer to produce with reduced production costs. In this sense, the objective was to study the development of seedlings of the passion fruit cultivar UFERSA Brs Rm 153, using alternative organic substrates of jitirana (*Merremia aegyptia* L.) and carnauba straw (*Copernicia prunifera*). The experiment was conducted in a greenhouse at the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró, RN, at the Department of Agronomic and Forestry Sciences, from February to May 2023. The experimental design adopted was completely randomized with four treatments and five replications, with each plot consisting of fifteen plants. The treatments consisted of the exclusive use and mixture of alternative substrates: T1= Organic compost (100%); T2 = Carnauba Straw (100%); T3= Organic compost plus jitirana (1:1) and T4= Organic compost plus carnauba straw (1:1). Germination started eight days after sowing, and sixty days after germination, the following evaluations were made: number of leaves (NF), being carried out by counting them on each plant in the plots (young leaves + mature leaves; leaves mature and closed leaves), expressed in plant-1 units. Aerial part length (CP), measured with a millimeter ruler from the base to the inflection of the leaf at the apex of the plant, expressed in cm plant-1. Fresh weight of the area (PFA), being carried out on a precision scale of 0.1g for each treatment, expressed in g plant-1. Shoot dry matter (PSA), being calculated on a 0.1g precision scale, expressed in g plant-1. Dry matter of the root system (MSSR), for this purpose, a cut was made at the base of the stem of the plants to remove the aerial part and separate it from the roots, which were washed with running water to remove the substrate. They were then weighed on a precision scale, packed in duly identified paper bags and taken to an oven for 72 hours at a temperature of 65°C. After the recommended time, they were weighed again, obtaining the dry matter, expressed in g plant-1. Ratio dry weight of shoots/dry mass of roots and dry weight of roots/dry weight of shoots, expressed in g g-1. The alternative substrates (organic compost, carnauba straw, compost plus jitirana and compost plus carnauba straw) showed adequate physical characteristics for the production of seedlings of the cultivar UFERSA Brs Rm 153. The organic compost and carnauba straw were the ones that obtained the best performances for fresh mass of shoots and dry mass of roots with values of 2.2 and 2.1 g plant-1 and 0.63 and 0.61 g plant-1, respectively.

Keywords: *Passiflora foetida* L., spontaneous species, seedling production and agroecological production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Padrão de desenvolvimento de folhas de jitirana aos 105 dias após a emergência (A e B) em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA-Mossoró, RN.....	15
Figura 2.	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em pleno desenvolvimento vegetativo no ano de 2001 (A) e no ano de 2020 (B). Mossoró, RN.....	16
Figura 3.	Representação do maracujá (<i>Passiflora foetida</i> L.) em condições de campo (A) na Fazenda Experimental Rafael Fernandes e das sementes (B) por ocasião da instalação do experimento.....	18
Figura 4.	Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L. Urban.) em pleno desenvolvimento vegetativo. Mossoró, RN.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Valores de F para comprimento da parte aérea, expresso em cm planta ⁻¹ (CP), número de folhas, expresso em unidades planta ⁻¹ (NF), peso fresco da parte aérea, expresso em gramas planta ⁻¹ (PFA), peso seco da parte aérea, expresso em gramas planta ⁻¹ (PSA), massa seca da raiz, expresso em gramas planta ⁻¹ (MSR), relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz, expresso g g ⁻¹ (RPR) e relação massa seca de raiz/ peso seco da parte aérea, expresso em g g ⁻¹ (RRP) de mudas de maracujá selvagem (<i>Passiflora foetida</i> L.) em função diferentes substratos orgânicos (composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jitirana e composto mais palha de carnaúba). Mossoró-RN. 2023.....	20
Tabela 2.	Valores médios de comprimento da parte aérea, expresso em cm planta ⁻¹ (CPA) e número de folhas, expresso em unidades planta ⁻¹ (NF) de maracujá selvagem (<i>Passiflora foetida</i> L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.....	22
Tabela 3.	Valores médios de peso fresco da parte aérea, expresso em g planta ⁻¹ (PFA), peso seco da parte aérea, expresso em g planta ⁻¹ (PSA) e massa seca de raízes, expresso em g planta ⁻¹ (MSR) de maracujá selvagem (<i>Passiflora foetida</i> L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.....	24
Tabela 4.	Valores médio da relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz, expresso em g g ⁻¹ (RPR) e relação massa seca de raiz/peso seco da parte aérea, expresso em g g ⁻¹ (RMP) em mudas de maracujá selvagem (<i>Passiflora foetida</i> L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 O gênero <i>passiflora</i>	12
2.2 Substratos orgânicos na produção de mudas.....	13
2.3 Jitirana (<i>Merremia aegyptia</i> L.).....	15
2.4 Palha de carnaúba (<i>Copernicia prunifera</i>).....	16
2.5 Composto orgânico.....	17
2. MATERIAL E MÉTODO.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
3.1 Comprimento da parte da parte área.....	21
3.2 Número de folhas planta ⁻¹	21
3.3 Peso fresco da parte área.....	22
3.4 Peso seco da parte área.....	22
3.5 Massa seca de raízes.....	23
3.6 Relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz e massa seca de raiz/peso seco da parte aérea.....	23
4. CONCLUSOES.....	25
REFERÊNCIAS.....	25

INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção de mudas visa à obtenção de plantas vigorosas para formação ou renovação de pomares que busque suprir a necessidade de reposição de determinadas plantas. É necessário que as mudas tenham capacidade de adaptação e resistência às intempéries, pois ao saírem do viveiro com condições protegidas, são transplantadas para o local definitivo de produção e recebem estresse fisiológico das condições ambientais. Portanto, uma muda de alta qualidade precisa ser vigorosa, com pegamento e sobrevivência elevada no campo (GUERRA et al., 2017).

Passiflora é o maior gênero da família Passifloraceae, conhecida popularmente como maracujazeiro. O gênero *passiflora* é bastante diversificado, possui muitas espécies diferentes com características únicas e muitas dessas individualidades ainda estão sendo descobertas. Na atualidade compreende mais de 500 espécies de plantas com distribuições que vão desde as florestas tropicais até os semiáridos subtropicais, principalmente encontradas nas Américas, especialmente na América do Sul onde possui mais de 95% da sua diversidade (PACHECO et al., 2020).

O gênero *passiflora* é dividido em 4 subgêneros, sendo eles *Astrophea* (DC.) Mast., *Decaloba* (DC.) Rchb., *Deidamioides* (Harms) Killip, e *Passiflora* Feuillet & MacDougal (MacDougal & Feuillet, 2004), embora alguns autores considerem outros subgêneros como *Tryphostemmatoides* (MUSCHNER et al., 2012, BUITRAGO, MACDOUGAL & COCA, 2018) e *Tetrapathea* (KROSNICK, FORD, & FREUDENSTEIN, 2005). O subgênero *Passiflora* é conhecido por sua relevância econômica, aonde se encontra o maracujá azedo, *Passiflora edulis* Sims, e o maracujá doce, *Passiflora alata*, são utilizados pela indústria tanto por seu potencial farmacêutico como alimentício (Chiavaroli et al., 2020, Vijay et al., 2021), tornando assim o Brasil o maior produtor e consumidor de maracujá há mais de duas décadas (Meletti, 2011).

Essa espécie é bastante utilizada na produção de mudas em viveiros comerciais, onde se utilizam fontes orgânicas e inorgânicas. Dentro da produção orgânica de mudas, muitas matérias são utilizadas, sendo que a adubação orgânica pode contribuir para o crescimento de mudas de várias espécies de plantas, incluindo as de maracujazeiro. De acordo com Berilli et al. (2017), a utilização de fontes orgânicas podem ser usadas na composição de substratos de mudas que se diferenciam quanto ao seu potencial, uma vez que a utilização desses pode levar a alterações das características químicas, físicas e microbiológicas do solo, afetando o desenvolvimento das plantas.

Outros compostos de origem orgânica podem ser utilizados em estudos sobre a produção de mudas, como por exemplo, o uso de vermicomposto e o húmus. Segundo Atiyeh et al. (2002), a utilização de húmus como substratos incrementa a população microbiana benéfica, auxiliando na disponibilização de nutrientes minerais para as plantas e, consequentemente, contribuindo para o crescimento das plantas. Apesar do uso de compostos orgânicos nos diversos sistemas de cultivo ser extremamente importante, é necessário destacar que existem poucos trabalhos sobre o assunto na literatura, principalmente, se referindo à produção de mudas de maracujá.

Na região semiárida, existem fontes alternativas de matérias orgânicos que podem ser utilizados como substratos na produção de mudas, sendo utilizado de forma exclusiva ou pela adição em outros matérias. Dentre essas fontes, podemos mencionar a jitirana (*Merremia aegyptia* L.) com produção de fitomassa verde e seca da ordem de 40000 e 6000 kg ha⁻¹ e teor de nitrogênio acima de 20 g kg⁻¹ a partir do estágio de 60 dias (LINHARES et al., 2021). Outra fonte alternativa é a palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*) de grande abundância na região semiárida, aonde são cortadas as suas folhas para retirarem o pó para o processo industrial (LINHARES et al., 2014). Além do mais, alguns estudos têm demonstrado benefícios na utilização da palha de carnaúba, como fonte de adubo no cultivo de hortaliças tais como: a beterraba (Linhares et al., 2012) e cenoura (LINHARES et al., 2014).

Dada à importância de buscar alternativas que possibilitem solucionar a aquisição de fontes orgânicas na produção de mudas de maracujazeiro na região semiárida, objetivou-se estudar o desempenho de mudas de *Passiflora foetida* utilizando substratos orgânicos (húmus e palha de carnaúba) de forma exclusiva e em mistura com jitirana e palha de carnaúba.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O gênero *Passiflora*

O maracujá possui grande potencial lucrativo, já que é capaz de proporcionar um aproveitamento de todas as suas partes, incluindo a utilização da polpa, sementes, cascas, folhas, flores e ramos. Além da produção de alimentos e derivados, oriundos principalmente dos frutos, suas flores exuberantes possuem caráter na ornamentação dentro do paisagismo, além do vasto uso de forma condimentar, cosmética e na produção de fármacos e alimentos funcionais. Na atualidade o gênero *Passiflora* abrange mais de 500 espécies de maracujazeiros (BERNACCI et al., 2020).

O Brasil ostenta as posições de maior consumidor e produtor do fruto de maracujá (FALEIRO; JUNQUEIRA; COSTA, 2016). O que implica dizer que apresenta uma grande importância do que diz respeito à classe social e econômica do país. Essa importância se dá devido a geração de emprego, seja ela no campo ao manejar a cultura, na venda do fruto in natura, em agroindústrias no processamento da polpa. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (IBGE, 2020) foram produzidos 199.725 toneladas no estado do Ceará, que junto com a Bahia lideram o ranking de maiores produtores dos frutos de maracujá do país, sendo uma fruta de alto valor econômico.

Dentro desse gênero, encontra-se o maracujazeiro silvestre *Passiflora foetida* L., possuindo a maior distribuição no Brasil, encontrando-se principalmente na América do Sul, na Ásia, América do Norte e Austrália. Possivelmente, a espécie *foetida* apresenta as características mais distintas do gênero *Passiflora*, particularmente em suas folhas, flores e frutos. É uma liana, herbácea, perene, autoincompatível e bastante encontrada em áreas do litoral e do semiárido nordestino (CARDOSO et al. 2017; VANDERPLANK, 2000).

Segundo Faleiro et al. (2005) as espécies silvestres do maracujazeiro apresentam grande potencial para programas de melhoramento, sendo utilizados como porta-enxertos, constituindo em alternativas alimentares para dinamizar o sistema produtivo em função do consumo “in natura” e também no processo de industrialização, podendo ser utilizado como plantas ornamentais e medicinais. Segundo Cardoso et al. (2017) a espécie *Passiflora foetida* apresenta grande potencial agrônomo para ser utilizado como porta-enxerto na produção de maracujá comercial, além do mais, pesquisas tem evidenciado a resistência a fusariose quando cultivado em pomares comerciais com histórico dessa doença.

Algumas espécies de passifloras nativas apresentam resistência a doenças, porém para Chaves et al. (2004), a utilização destas como porta enxertos oriundas de sementes tem sido dificultada pela diferença de diâmetro entre o porta enxerto e o enxerto, além de outras características morfológicas e fenológicas. Silva et al. (2011), trabalhando com germinação e crescimento inicial de mudas de cinco espécies de maracujazeiro visando obtenção de porta enxerto, observaram que as espécies *P. foetida*, *P. morifolia*, *P. gibertii* e *P. alata* apresentaram o mesmo comportamento quanto ao diâmetro do caule, podendo serem utilizadas como porta enxertos para o maracujazeiro.

2.1 Substratos orgânicos na produção de mudas

Para a produção de mudas, alguns fatores são de grande importância, como o substrato, semente, volume do recipiente, e o manejo das mudas. Dentre esses fatores, um dos mais importantes é a composição dos substratos, uma vez que a iniciação radicular e enraizamento de estacas estão diretamente ligados às características químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA et al., 2000). A produção de mudas de boa qualidade ainda é um grande desafio na cultura do maracujazeiro, tendo em vista que influencia diretamente na produção e no desempenho da cultura.

Mudas de qualidade se desenvolvem melhor e conseqüentemente, propiciarão boa formação do sistema radicular, com melhor capacidade de adaptação ao novo local após o transplante,

afetando positivamente a sua produção. A produção das mudas está condicionada a utilização de substratos que devem apresentar propriedades edáficas desejáveis (ARAÚJO et al., 2013).

Os substratos são essenciais na qualidade das mudas, e devem apresentar boas condições de umidade, macroporos e microporosidade, fatores que influencia na disponibilidade de nutrientes, capacidade de troca de cátions e boa associação às raízes (NADAI et al., 2015; COSTA et al., 2015), além de ser isento de patógenos e ter baixo teor de sais. Atualmente, existem vários substratos comerciais prontos para o uso, mas o seu valor agregado compromete o rendimento econômico do produtor (GONÇALVES., 2016).

Em busca de alternativas para reduzir custos e manter o rendimento e a qualidade na produção, o produtor tem adotado o uso de substratos alternativos (NADAI et al., 2015). A escolha do substrato pode depender de diversos fatores, como a disponibilidade e o custo dos materiais, como características específicas das plantas cultivadas e como condições do ambiente de cultivo. Alguns substratos alternativos podem apresentar vantagens em relação aos substratos tradicionais, como maior retenção de água e disponibilidade de nutrientes, melhor aeração, maior porosidade e menor compactação.

O substrato alternativo, geralmente, é oriundo de matérias-primas disponíveis próximos aos locais de cultivo, tendo como principal vantagem a redução de insumos químicos, contribuindo consequentemente para o maior equilíbrio ambiental, além de diminuir os custos de produção para o produtor (COSTA et al., 2013).

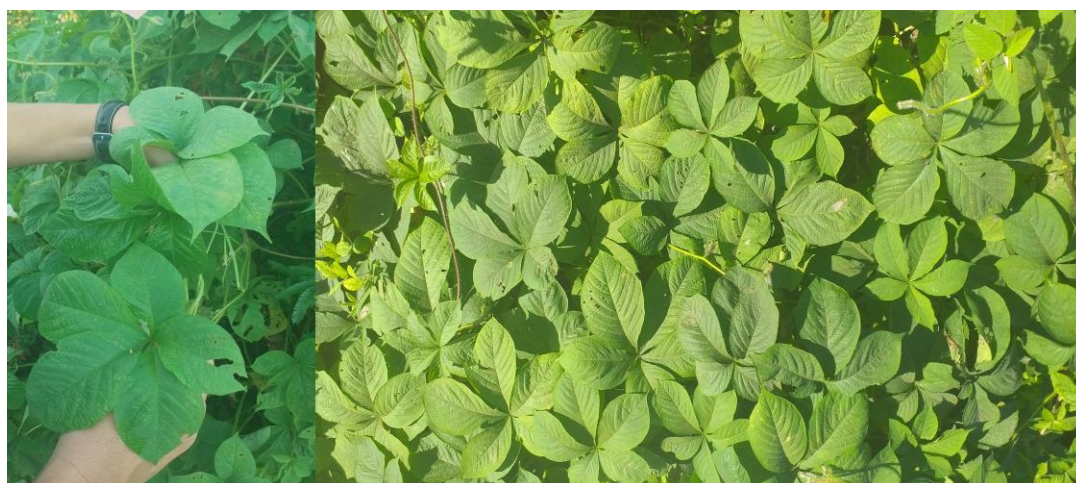
A mistura de diferentes componentes para a composição de um substrato estável é essencial, dentre os recursos alternativos que vem sendo utilizados ultimamente se destaca os resíduos de origem vegetal e animal (GONÇALVES et al., 2016). Dentre os principais resíduos alternativos utilizados, o esterco e o húmus de minhoca são os mais usados para compor substrato, pois disponibilizam nutrientes e apresentam custo reduzido (DINIZ et al., 2006).

O uso de um único material para compor o substrato se torna inviável, pois não atende as necessidades da cultura, para se conseguir um substrato ideal é importante o uso de misturas de materiais orgânicos (ARAÚJONETO et al., 2009). No Brasil há vários materiais com potencial de uso como substratos, entretanto a falta de testes e de informações limita sua exploração (BACKES e KÄMPF, 1991).

Em resumo, os substratos alternativos podem ser uma opção viável e sustentável para o cultivo de plantas em diferentes ambientes, mas é importante considerar as características específicas de cada material e as necessidades das plantas cultivadas.

2.1 Jitirana (*Merremia aegyptia* L.)

Espécie herbácea, pertencente à família convolvulaceae, apresenta caule do tipo trepador volúvel, muito ramificado, cilíndrico, verde ou com pigmentação avermelhada, revestido em toda a sua extensão por intenso indumento de pelos rígidos. Folhas alternadas, longo pecioladas e com o limbo recortado até a inserção do pecíolo em 5 segmentos, simulando uma folha composta (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011) (Figura 1). A família apresenta ampla distribuição no Brasil e está representada em sua maioria por gêneros nativos que incluem espécies espontâneas ou cultivadas com finalidade ornamental ou alimentícia. *Ipomoea* e *Merremia* destacam-se entre os gêneros invasivos em função de sua competição por luz e por dificultar a colheita mecânica (MOREIRA; BRAGANÇA, 2011).



(A)

(B)

Figura 1. Padrão de desenvolvimento de folhas de jitirana aos 105 dias após a emergência (A e B) em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes-UFERSA-Mossoró, RN. **Foto:** Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.

A jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) é uma espécie bastante suculenta, com alto teor de umidade, variando de 91,8% (Aos 21 dias após a emergência) a 86,3% (Aos 126 dias após a emergência) (Figura 1.3A), o que condiciona a planta a um baixo teor de matéria seca, com valores médios de 8,2% (aos 21 dias após a emergência) a 13,7% (aos 126 dias após a emergência) (Figura 1.3B). O baixo teor de matéria seca provavelmente está relacionado a uma característica intrínseca da espécie, tendo em vista que durante todo o período de avaliação, a variação foi de apenas 5,3 unidades percentuais (LINHARES et al., 2021).

A espécie de grande abrangência na região semiárida apresenta capacidade de produzir fitomassa verde e seca compatível com as espécies introduzidas para a adubação verde (Figura 2), registrando valores médios de 42,0 t ha⁻¹ de massa verde e 6,04 t ha⁻¹ de massa seca (LINHARES et al., 2021), apresentando teor de nitrogênio na biomassa seca da ordem de 46,20 g kg⁻¹ aos 21 dias após a emergência com acúmulo de 130 kg ha⁻¹ de nitrogênio aos 126 dias após a emergência (Figura 2).



(A)

(B)

Figura 2. Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em pleno desenvolvimento vegetativo no ano de 2001 (A) e no ano de 2020 (B). Mossoró, RN. **Foto:** Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.

Tem sido utilizada como adubo orgânico na produção de hortaliças folhosas: **Rúcula** (Linhares, 2007); **Alface** (Linhares, 2009a; Linhares et al., 2009b; Linhares et al., 2011); **Coentro** (Linhares et al., 2018; Linhares 2009a; Linhares et al., 2009b; Linhares et al., 2012a; Linhares et al., 2012b; Linhares et al., 2012c; Linhares et al., 2011).

2.2 Palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*)

Um produto que tem seu uso estimulado como fonte de nutrientes às plantas é a palha de carnaúba, que consiste na utilização do resíduo vegetal gerado a partir da remoção da cera, produto nobre dessa árvore, que é de suma importância para a economia em determinadas localidades. Esse resíduo utilizado na agricultura contribui para promover diversos benefícios ao solo, com melhorias nas características físicas e químicas ao solo, contribuindo para maior retenção de água e disponibilidade de nutrientes à medida que esse material se decompõe no solo (LINHARES et al., 2012).

A palha de carnaúba triturada (*Copernicia prunifera*) tem sido bastante utilizada pelos agricultores como cobertura morta, principalmente para facilitar a germinação do coentro, pois a mesma garante a manutenção da umidade do solo por um período mais longo, além de servir no controle das plantas daninhas. A utilização da palha de carnaúba como adubo orgânico, ou seja, como fornecedora de nutrientes é pouco utilizada, já que, para ser utilizada com essa finalidade a mesma precisa estar decomposta, o que levaria um período de mais de três anos exposto ao sol e chuva, dado ao fato de ser um material bastante fibroso (LINHARES et al., 2014).

2.3 Composto orgânico

Os substratos utilizados para a produção de mudas devem cumprir suas funções fundamentais a fim de proporcionar condições adequadas a um bom desenvolvimento do sistema radicular (VALE et al., 2004), podendo ainda regular a disponibilidade de nutrientes (KÄMPF, 2000) e de água (FONTENO, 1996). Segundo Furlan et al. (2007) uma forma de obter essa qualidade e com baixo custo é usando materiais orgânicos na formulação dos substratos, que possam conferir características adequadas à espécie em produção, reduzindo o tempo de produção da muda e diminuindo a necessidade de aplicação de fertilizantes durante a produção.

Dentre as fontes orgânicas usadas na produção de mudas, o esterco de caprino tem apresentado potencial, mas ainda tem sido pouco estudado em pesquisas na área da fruticultura (MAEDA et al., 2006; ARAÚJO et al., 2010).

As quantidades de nutrientes presentes no esterco de caprino foram avaliados por Orrico et al. (2007), onde obtiveram teores de nutrientes de 1,39% N; 0,62% P e 0,29% K na matéria seca. O esterco de caprino apresenta as maiores quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio (AMORIM, 2002).

Deste modo, pode-se afirmar que dejetos de origem animal podem ser utilizados na ciclagem de nutrientes, diminuindo os impactos sobre as reservas naturais de nutrientes e sobre a qualidade do meio ambiente (CERETA; GIROTTO, 2009).

2. MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró, RN, no Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais no período de Fevereiro a Maio de 2023. Os frutos foram coletados dentro do campus da UFERSA, em Março de 2021. Em seguida os frutos foram levados ao laboratório de pós-colheita do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais para a extração das sementes. A extração foi feita de forma manual, colocando os frutos imersos em água por 48 horas, sendo que as sementes foram lavadas em água corrente para retirada da mucilagem, utilizando uma peneira. Após esse procedimento, as sementes foram colocadas sob papel jornal para a secagem a sombra durante três dias, sendo armazenadas em sacos de papel kraft. Para tanto, utilizou-se como critério as sementes de coloração preta, devido ao seu poder germinativo predominante comparado as sementes de coloração branca e marrom (Figura 3).

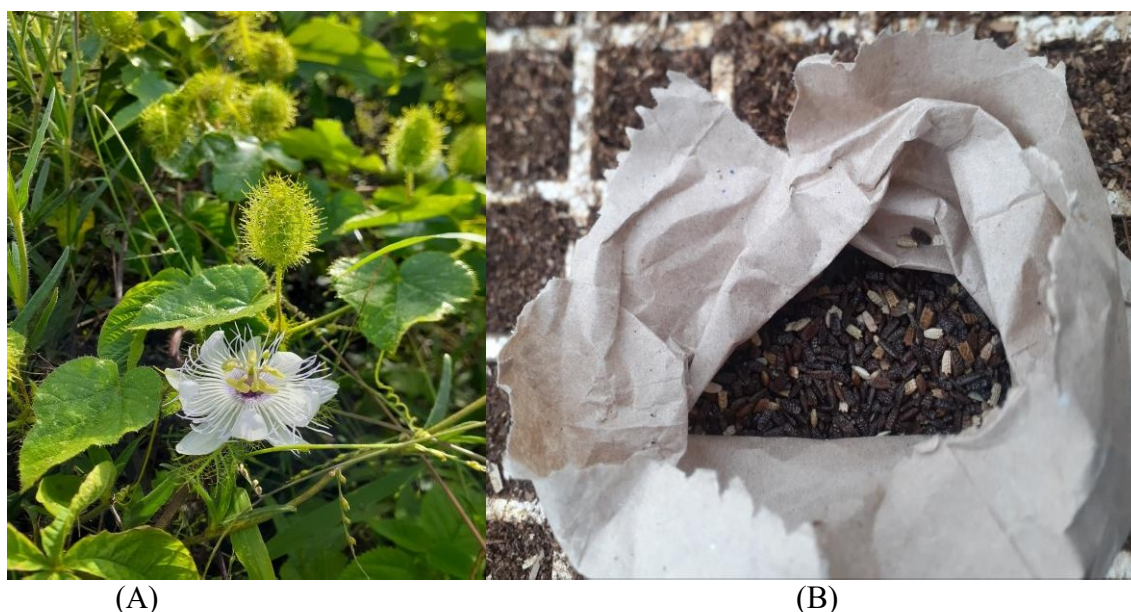


Figura 3. Representação do maracujá (*Passiflora foetida* L.) em condições de campo (A) na Fazenda Experimental Rafael Fernandes e das sementes (B) por ocasião da instalação do experimento. Mossoró-RN. 2023.

Para compor os substratos utilizados na produção de mudas de maracujazeiro selvagem (*Passiflora foetida* L.) Entre essas espécies, encontra-se a jitirana (*Merremia aegyptia* L.), de grande ocorrência na região, sendo utilizado como adubo verde na produção de hortaliças folhosas e de raízes (LINHARES et al., 2021) (Figura 4). A jitirana foi colhida na fazenda experimental Rafael Fernandes-UFERSA, no mês de julho de 2022, estando a espécie no período de floração, sendo esse estágio fenológico o que apresenta maior concentração de nutrientes.

Material foi triturado em máquina forrageira com segmentos de 2,0 a 3,0 cm, seco ao sol e armazenado em sacos de ráfia. Em seguida o material foi triturado e retiradas cinco amostras de jitirana, encaminhadas para o laboratório de fertilidade do solo e nutrição de plantas do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas da UFERSA, para as análises de carbono (C); nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K^+); cálcio (Ca^{2+}); magnésio (Mg^{2+}) e relação carbono/nitrogênio. Para a jitirana (*Merremia aegyptia*), os resultados foram: 570 g kg^{-1} C; 25,0 g kg^{-1} N; 12,5 g kg^{-1} P; 18,0 g kg^{-1} K; 12,0 g kg^{-1} Ca; 16,0 g kg^{-1} Mg e relação/carbono nitrogênio (23/1).



Figura 4. Jitirana (*Merremia aegyptia* L. Urban.) em pleno desenvolvimento vegetativo. Mossoró, RN. **Foto:** Pesquisador D.Sc. Paulo César Ferreira Linhares.

Outra espécie utilizada como substrato foi a palha de carnaúba (*Copernicia prunifera*) de grande ocorrência na região semiárida, sendo utilizado como adubo orgânico em hortaliças (LINHARES et al., 2014). A palha de carnaúba utilizada foi coletada dentro da fazenda experimental Rafael Fernandes-UFERSA, em uma área de 3,0 ha⁻¹, completamente ocupada com carnaubeira, triturada em máquina de bater palha para obtenção do pó. Em seguida o material foi triturado e realizado as análises com valores de: 19 g kg⁻¹N; 12 g kg⁻¹P; 9,3 g kg⁻¹K; 8,7 g kg⁻¹Ca e 9,6 g kg⁻¹Mg. Além do mais, utilizou-se o composto orgânico de origem caprino, oriundo da decomposição de esterco caprino, adquirido da hortivida.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela formada por quinze plantas. Os tratamentos constituíram do uso exclusivo e da mistura de substratos alternativos: T1= Composto orgânico (100%); T2 = Palha de carnaúba (100%); T3= Composto orgânico mais jitirana (1:1) e T4= Composto orgânico mais palha de carnaúba (1:1).

A germinação iniciou aos oito dias após a semeadura, e aos quarenta dias após a germinação, foram feitas as seguintes avaliações: número de folhas (NF), sendo realizado através da contagem das mesmas em cada planta das parcelas (folhas jovens + folhas maduras; folhas maduras e folhas não abertas). Comprimento da parte aérea (CP), sendo medida com uma régua milimétrica da base até a inflexão da folha no ápice da planta, expressa em cm planta⁻¹. Peso fresco da parte área (PFA), sendo realizado em balança de precisão de 0,1g referente a cada tratamento, expressa g planta⁻¹, peso seco da parte área, expresso em gramas planta⁻¹ (PSA), sendo efetuada em balança de precisão de 0,1g, expressa

em g planta⁻¹, massa seca da raiz, expresso em gramas planta⁻¹ (MSR), para isso fez-se um corte na base do caule das plantas para retirar a parte aérea e separar das raízes, que sofreram lavagem com água corrente para retirada do substrato. Em seguida foram pesadas em balança de precisão, colocadas em sacos de papel devidamente identificados e levados para estufa por 72 horas em temperatura de 65°C (BORGES et al., 2011), passado o tempo recomendado foram pesadas novamente, obtendo a matéria seca, expressa g planta⁻¹. Relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz, expresso g g⁻¹(RPR) e relação massa seca de raiz/peso seco da parte aérea, expresso em g g⁻¹ (RRP) Relação peso seco da parte aérea/massa seca de raízes e massa seca de raiz/peso seco da parte aérea, expresso em g g⁻¹.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias dos dados foram comparados pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa computacional Estat.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos tratamentos utilizados (composto orgânico, palha de carnaúba, composto orgânico mais jirirana e composto orgânico mais palha de caranaúba) houve efeito significativo ao nível de $p < 0,01$ de probabilidade para as características comprimento da parte aérea, número de folhas, peso fresco da parte área, peso seco da parte aérea, matéria seca de raízes, relação peso seco da parte aérea/matéria seca de raízes e relação matéria seca de raiz/peso seco da parte aérea (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de F para comprimento da parte área, expresso em cm planta⁻¹ (CP), número de folhas, expresso em unidades planta⁻¹ (NF), peso fresco da parte área, expresso em gramas planta⁻¹ (PFA), peso seco da parte área, expresso em gramas planta⁻¹ (PSA), massa seca da raiz, expresso em gramas planta⁻¹ (MSR), relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz, expresso g g⁻¹(RPR) e relação massa seca de raiz/ peso seco da parte aérea, expresso em g g⁻¹ (RRP) de mudas de maracujá selvagem (*Passiflora foetida* L.) em função diferentes substratos orgânicos (composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba). Mossoró-RN. 2023.

Causas de Variação	GL	CP	NF	PFA	PSA	MSR	RPR	RRP
Tratamentos	3	38,2 ^{**}	47,2 ^{**}	42,0 ^{**}	24,5 ^{**}	46,4 ^{**}	12,9 ^{**}	8,0 ^{**}
Resíduo	16	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----
Total	19	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----
Média geral	----	24,55	6,62	1,73	0,78	0,61	1,30	0,79
CV (%)	----	10,12	6,79	9,30	7,70	1,20	8,10	10,85

** = $P < 0,01$; * = $P < 0,05$; ns = não significativo.

3.1 Comprimento da parte da parte área

Em relação ao comprimento da parte área, observou-se que o composto orgânico e palha de carnaúba, não diferiram estatisticamente entre si, com valores médios de 29,5 e 31,4 cm planta⁻¹, respectivamente (Tabela 2). Em relação aos tratamentos composto orgânico mais jitirana e composto orgânico mais palha de caranaúba não se observou diferença estatística, com valores médios de 18,4 e 18,9 cm planta⁻¹, respectivamente (Tabela 2). No entanto, os tratamentos composto orgânico e palha de carnaúba apresentaram superioridade estatística aos demais tratamentos. Provavelmente, isso se deve ao aspecto da estrutura das matérias, sendo que, quando o material foi colocado de forma exclusiva, observou-se uma menor aderência com o sistema radicular facilitando o desenvolvimento das raízes.

Serrano et al. (2006) estudando a utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo com valor médio de 17,65 cm planta⁻¹, referente ao substrato bagaço de cana+ torta de filtro, sendo inferior a referida pesquisa. Santos; Nunes e Castro (2018) estudando o uso de substrato orgânico a base de húmus de minhoca para a produção de maracujá e mamão, encontraram comprimento da parte área de 25,4 cm planta⁻¹ com a utilização do substrato composto por 10% capim triturado; 60% de argila e 30% húmus, inferior a referida pesquisa.

3.1 Número de folhas planta⁻¹

Em relação ao número de folhas planta⁻¹, observou que os tratamentos concernentes ao composto orgânico e palha de carnaúba (8,4 e 6,7 unidades planta⁻¹) foram estatisticamente superiores ao composto mais jitirana e composto mais palha de carnaúba (6,2 e 5,1 unidades planta⁻¹), respectivamente (Tabela 2). Essa diferença dos tratamentos composto orgânico e palha de carnaúba em relação aos demais tratamentos se deve provavelmente a melhor estrutura do material para o desenvolvimento do sistema radicular, fato esse observado em *in loco*. Já os tratamentos composto orgânico mais jitirana e composto mais palha de carnaúba tiveram comportamento estatístico semelhante, o que se deve possivelmente a formação de uma estrutura que dificultou o melhor desenvolvimento das raízes.

Serrano et al. (2006) estudando a utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo encontraram 2,2 unidades de folhas planta⁻¹, referente ao substrato bagaço de cana+ torta de filtro, valor esse aquém do encontrado nessa pesquisa. Santos; Nunes e Castro (2018) estudando o uso de substrato orgânico a base de húmus de minhoca para a produção de maracujá e mamão,

encontraram comprimento da parte área de 25,4 cm planta⁻¹ com a utilização do substrato composto por 10% capim triturado; 60% de argila e 30% húmus, inferior a referida pesquisa.

Tabela 2. Valores médios de comprimento da parte área, expresso em cm planta⁻¹ (CPA) e número de folhas, expresso em unidades planta⁻¹ (NF) de maracujá selvagem (*Passiflora foetida* L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.

Substratos	Comprimento da parte área	Número de folhas
Composto orgânico	29,5 a	8,4 a
Palha de carnaúba	31,4 a	6,7 a
Composto + jirirana	18,4 b	6,2 b
Composto + palha de carnaúba	18,9 b	5,1 b

*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

3.2Peso fresco da parte área

Para o peso fresco da parte área não houve diferença estatística para os tratamentos composto orgânico e palha de carnaúba, com valores de 2,17 e 2,05 g planta⁻¹, respectivamente, havendo diferença desses tratamentos para composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba, com valores de 1,56 e 1,15 g planta⁻¹ (Tabela 3). Essa diferença dos tratamentos composto orgânico e palha de carnaúba em relação aos demais tratamentos se deve provavelmente a melhor estrutura do material para o desenvolvimento do sistema radicular, fato esse observado em *in loco*. Já os tratamentos compostos mais jirirana e composto mais palha de carnaúba não diferiram entre si, o que se deve provavelmente a estrutura do material.

Serrano et al. (2006) estudando a utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo encontraram expressividade na massa fresca da parte área, assim como, Santos; Nunes e Castro (2018) estudando o uso de substrato orgânico a base de húmus de minhoca para a produção de maracujá. Já, Santos et al. (2020) estudando a influência de misturas no desenvolvimento de mudas do maracujazeiro azedo encontraram massa seca da parte área de 21,6 g planta⁻¹, sendo superior a referida pesquisa. Segundo Araújo et al. (2002) e Moreira et al. (2019), os substratos formados com esterco bovino propiciam maior desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. Em síntese, a matéria orgânica influencia significativamente o desenvolvimento das mudas de maracujazeiro.

3.3Peso seco da parte área

No peso seco da parte área observou-se diferença estatística dos substratos utilizados de forma exclusiva (composto orgânico e palha de carnaúba) em relação aos substratos utilizados

através da mistura de composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba, com valores de 13,2 e 13,3 g planta⁻¹ para composto orgânico e palha de carnaúba, respectivamente e 11,0 e 9,5 g planta⁻¹ para composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba, respectivamente (Tabela 3). Essa diferença dos tratamentos composto orgânico e palha de carnaúba em relação aos demais tratamentos se deve provavelmente a melhor estrutura do material para o desenvolvimento do sistema radicular, fato esse observado em *in loco*.

Serrano et al. (2006) estudando a utilização de substrato composto por resíduos da agroindústria canavieira para a produção de mudas de maracujazeiro-amarelo encontraram massa fresca da parte aérea de 0,65 g planta⁻¹, referente ao substrato bagaço de cana+ torta de filtro, sendo inferior a referida pesquisa. Santos; Nunes e Castro (2018) estudando o uso de substrato orgânico a base de húmus de minhoca para a produção de maracujá e mamão, encontraram massa fresca da parte aérea de 0,67 g planta⁻¹, inferior à referida pesquisa. Já, Santos et al. (2020) estudando a influência de misturas no desenvolvimento de mudas do maracujazeiro azedo encontraram massa seca da parte aérea de 6,6 g planta⁻¹, sendo superior a referida pesquisa.

3.3 Massa seca de raízes.

Para essa característica, a utilização do composto orgânico foi estatisticamente superior aos demais tratamentos, com valores de 9,5, 9,3, 9,3 e 8,8 g planta⁻¹ para os tratamentos composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba (Tabela). Isso se deve provavelmente as qualidades físicas e químicas do material, que segundo Araújo et al. (2002) e Moreira et al. (2021), os substratos formados com esterco bovino que propiciam maior desenvolvimento de mudas de maracujazeiro. Em síntese, a matéria orgânica influencia significativamente o desenvolvimento das mudas de maracujazeiro. Para Oliveira et al. (2016), a matéria orgânica promove melhoria nos atributos físicos como o aumento do espaço poroso, aeração e retenção de água no solo, quimicamente melhora a fertilidade dos substratos e biologicamente aumenta a diversidade da atividade microbiológica dos substratos.

3.4 Relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz e massa seca de raiz/peso seco da parte aérea.

Uma relação de matéria de matéria seca aérea e radicular ideal, segundo Caldeira et al.

(2008), deve ser de 2:1, a relação parte aérea e raiz nas mudas, já a relação raiz e parte aérea deve ser de 1:2. É importante analisar essa relação quando as mudas vão para o campo, pois a parte aérea das mudas não devem ser muito superior que a raiz em função dos possíveis problemas no que se refere à absorção de água para a parte aérea. Neste sentido, os substratos composto orgânico e palha de carnaúba foram o que obtiveram os maiores valores para a relação peso seco da parte aérea/massa seca de raízes, com valores de 1,4 e 1,4 g g⁻¹, respectivamente, sendo os substratos que mais se aproximaram da relação acima citada (Tabela 4).

Já os substratos composto orgânico mais jirirana e composto orgânico mais palha de carnaúba obtiveram valores de 1,2 e 1,0 g g⁻¹, respectivamente. É importante analisar essa relação quando as mudas vão para o campo, pois a parte aérea das mudas não devem ser muito superior que a da raiz em função dos possíveis problemas no que se refere à absorção de água para a parte aérea. Neste sentido, os substratos composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jirirana e composto mais palha de carnaúba apresentaram valores de 0,72, 0,69, 0,84 e 0,93 g g⁻¹, respectivamente.

Tabela 3. Valores médios de peso fresco da parte aérea, expresso em g planta⁻¹ (PFA), peso seco da parte aérea, expresso em g planta⁻¹ (PSA) e massa seca de raízes, expresso em g planta⁻¹ (MSR) de maracujá selvagem (*Passiflora foetida* L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.

Substratos	P. fresco parte aérea	P. seco parte aérea	M. seca de raízes
Composto orgânico	2,2 a	0,88 a	0,63 a
Palha de carnaúba	2,1 a	0,88 a	0,61 a
Composto + jirirana	1,6 b	0,73 b	0,62 a
Composto + palha de carnaúba	1,2 c	0,63 b	0,58 b

*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores médio da relação peso seco da parte aérea/massa seca de raiz, expresso em g g⁻¹ (RPR) e relação massa seca de raiz/peso seco da parte aérea, expresso em g g⁻¹ (RMP) em mudas de maracujá selvagem (*Passiflora foetida* L.) adubado com diferentes substratos orgânicos. Mossoró, RN, 2023.

Substratos	RPR	RMP
Composto orgânico	1,4 a	0,72 b
Palha de carnaúba	1,4 a	0,69 b
Composto + jirirana	1,2 b	0,84 ab
Composto + palha de carnaúba	1,0 c	0,93 a

*Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

4.0 Conclusões

Os substratos alternativos (composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jitirana e composto mais palha de carnaúba) apresentaram características físicas adequadas para a produção de mudas de maracujá selvagem.

Os substratos alternativos (composto orgânico, palha de carnaúba, composto mais jitirana e composto mais palha de carnaúba) apresentaram características físicas adequadas para a produção de mudas de maracujá selvagem. O composto orgânico e palha de carnaúba foram os que obtiveram os melhores desempenhos para peso fresco da parte aérea e peso seco de raízes com valores de 2,2 e 2,1 g planta⁻¹ e 0,63 e 0,61 g planta⁻¹, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. P.; PAIVA SOBRINHO, S. **Germinação e produção de mudas de tamboril** (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, v. 35, n. 3, p. 581-588, 2011.
- ATIYEH, R. M. et al. **The influence of humic acids derived from earthwormprocessed organic wastes on plant growth**. *Bioresource Technology*, Trivandrum, v.84, n.1, p.7-14, 2002.
- BERNACCI, L. C. et al. **Passiflora**. In: *Flora do Brasil 2020: algas, fungos e plantas*.
- BERILLI, S. S. et al. **Uso de Resíduos na Agricultura**. In: NICOLI, CF; MONHOL C; MARQUES JUNIOR, E; et al. (Org.). *AGRONOMIA: Colhendo as Safras do Conhecimento*. 1o ed. Alegre: CAUFES, v. 1, p. 10-38, 2017.
- BUITRAGO, M. A.; MACDOUGAL, J.; COCA, L. F. ***Passiflora kumandayi* (Passifloraceae), a new species from the Colombian Andes in a new section within subgenus Decaloba**. *Phytotaxa*, v. 344, n.1, p. 13-23, 2018.
- CALDEIRA, M. V. W. et al. **Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha**. *Scientia Agraria*, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.
- CALDEIRA, M. V. W. et al. **Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto**. *Revista Floresta*, v.28, n.1, p.19-30, 2000.
- CARDOSO, E. de A. et al. **Plantas selecionadas de *Passiflora foetida* L. para uso como porta enxerto do maracujazeiro azedo**. In: *Anais do VII Simpósio brasileiro sobre cultura do maracujazeiro/Seminário sul brasileiro sobre maracujazeiro, 2017, Balneário Arroio do Silva, SC*. 78 p.
- COSTA, E. et al. **Ambientes e substratos na formação de mudas e produção de frutos de cultivares de tomate cereja**. *Horticultura Brasileira*, v. 33, n.2, p. 110- 118, 2015.

- CHIAVAROLI, A. et al. **Pharmacological properties and chemical profiles of *Passiflora foetida* L. extracts: Novel insights for pharmaceuticals and nutraceuticals.** Processes, v. 8, n. 9, p. 1034, 2020.
- CHAVES, R. C. et al. **Enxertia de maracujazeiro-azedo em estacas herbáceas enraizadas de espécies de passifloras nativas.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.26, n.1, p.120- 123, 2004.
- FALEIRO, F.; JUNQUEIRA, T. **Manual - Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Embrapa, Brasília-DF, 1º ed., 2016.
- FALEIRO et al. **MARACUJÁ: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina –DF: Embrapa Cerrados, 2005, p. 82-106.
- GONÇALVES, F. C. M.; ARRUDA, F. P.; SOUSA, F. L.; ARAÚJO, J. R. **Germinação e desenvolvimento de mudas de pimentão Cubanelle em diferentes substratos.** Revista Mirante (UFG), v.9, n.1, p. 35- 45, 2016.
- KROSNICK, S. E.; FORD, A. J.; FREUDENSTEIN, J. V. **Taxonomic revision of *Passiflora* subgenus *Tetrapathea* including the monotypic genera *Hollrungia* and *Tetrapathea* (Passifloraceae), and a new species of *Passiflora*.** Systematic Botany, v. 34, n. 2, p. 375-385, 2009.
- MELETTI, L. M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. SPE1, p. 83-91, 2011.
- MOREIRA, F. M. et al. **Investigating the ideal mixture of soil and organic compound with *Bacillus* sp. and *Trichoderma asperellum* inoculations for optimal growth and nutrient content of banana seedlings.** South African Journal of Botany, v. 137, p. 249256, 2021.
- MUSCHNER, V. C. et al. **Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora* (Passifloraceae).** Genetics and Molecular Biology, v. 35, p. 1036-1043, 2012.
- NADAI, F. B. et al. **Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos.** Revista Agro@mbiente On-line, v.9, n.3, p. 261-267, 2015.
- OLIVEIRA, D. A. et al. **Valorization of passion fruit (*Passiflora edulis* sp.) byproducts: Sustainable recovery and biological activities.** The Journal of Supercritical Fluids, v. 111, p. 5562, 2016.
- LINHARES, P. C. F. et al. **Optimized amount of hairy woodrose (*Merremia aegyptia* L.) in the productivity of coriander cultivars.** Bulgarian journal of Agricultural Science, v. 24, n. 4, p. 654-659, 2018.
- LINHARES, P. C. F. et al. **Espaçamento para a cultura do coentro adubado com palha de carnaúba nas condições de Mossoró-RN.** Revista verde de Agroecologia e desenvolvimento sustentável, v. 9, n. 3, p. 01–06, 2014.
- LINHARES, P. C. F. **Adubação verde como condicionadora do solo.** Revista Campo e negócios, v. 11, n. 127, p. 22-23, 2013a.
- LINHARES, P. C. F. et al. **Otimização da quantidade de jitirana incorporada ao solo no rendimento agrônomo do rabanete.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013b.

- LINHARES, P. C. F. et al. **Quantidades e tempos de decomposição da jitrana no desempenho agrônomo do coentro.** Revista Ciência Rural, v. 42, n. 2, p. 243- 248, 2012a.
- LINHARES, P. C. F. et al. **Proporções de jitrana (*Merremia aegyptia* L.) com flor-de-seda (*Calotropis procera*) no rendimento de coentro.** Agropecuária científica no Semi-árido, v. 8, n. 4, p. 44-48, 2012b.
- LINHARES, P. C. F. et al. **Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitrana (*Merremia aegyptia* L.).** Revista Brasileira Plantas Mediciniais, v. 14, n. 5, p. 143-148, 2012c.
- LINHARES P. C. F; MENDONÇA J. D. J; MARACAJÁ P. B; PEREIRA M. F. S; PAZ A. E. S. **Cultivo de coentro sob o efeito residual de diferentes doses de jitrana.** Revista verde, v. 6, n. 3, p.109-114, 2011.
- LINHARES P. C. F; PEREIRA M. F. S; OLIVEIRA B. S; HENRIQUES G. P. S. A; MARACAJÁ P. B. **Produtividade de rabanete em sistema orgânico de produção.** Revista verde, v. 5, n. 5, p. 94-101, 2010.
- LINHARES P. C. F; OLIVEIRA R. M, PEREIRA M. F. S; SILVA M. L; FERNANDES P. L. O. **Adubação verde em diferentes proporções de jitrana com mata-pasto incorporado ao solo no coentro.** Revista Verde, v. 5. n. 1, p. 91-95, 2010.
- LINHARES P. C. F. **Vegetação espontânea com adubo verde no desempenho agroecônomo de hortaliças folhosas.** Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Tese), Mossoró, p. 109, 2009.
- LINHARES P. C. F; SILVA M. L; BEZERRA A. K. H; SILVA J. S; SILVA U. L. **Avaliação da decomposição da jitrana em cobertura no desempenho agrônomo de rúcula.** Revista Caatinga, v. 22, n. 3, p. 1983-2125, 2009.
- LINHARES P. C. F; SILVA M. L; BORGONHA. W; MARACAJÁ P.B; MADALENA J. A. S. **Velocidade de decomposição da flor-de-seda no desempenho agrônomo da rúcula cv. Cultivada.** Revista Verde, v. 4, n. 2, p. 46-50, 2009.
- LINHARES P. C. F; VASCONCELOS S. H. L; MARACAJÁ P. B; MADALENA J. A. S; OLIVEIRA K. P. **Inclusão de jitrana na composição químico-bromatológica de silagem de sorgo.** Agropecuária Científica no Semi-Árido, v. 5, n. 1, p. 67-74, 2009.
- LINHARES P. C. F; LIMA G. K. L; MADALENA J. A. S; MARACAJÁ P. B; FERNANDES P. L. O. **Adição de jitrana ao solo no desempenho de rúcula cv. Folha Larga.** Revista Caatinga, v. 21, n. 5, p. 89-94, 2008.
- LINHARES P. C. F; MARACAJÁ P. B; FILHO J. L; VASCONCELOS S. H. L; NUNES G. H. **Inclusão de jitrana na composição químico bromatológica de silagem de milho.** Revista Caatinga, v. 18, n. 2, p. 117-122, 2005.
- MELETTI, L. M. M. **Avanços na cultura do maracujá no Brasil.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, n. SPE1, p. 83-91, 2011.
- MOREIRA, F. M. et al. **Investigating the ideal mixture of soil and organic compound with *Bacillus* sp. and *Trichoderma asperellum* inoculations for optimal growth and nutrient content of banana seedlings.** South African Journal of Botany, v. 137, p. 249256, 2021.
- MUSCHNER, V. C. et al. **Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora***

(Passifloraceae). Genetics and Molecular Biology, v. 35, p. 1036-1043, 2012.

NADAI, F. B. et al. Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.9, n.3, p. 261-267, 2015.

OLIVEIRA, D. A. et al. **Valorization of passion fruit (*Passiflora edulis* sp.) byproducts: Sustainable recovery and biological activities.** The Journal of Supercritical Fluids, v. 111, p. 5562, 2016.

PACHECO, T. G. et al. **Plastome sequences of the subgenus *Passiflora* reveal highly divergent genes and specific evolutionary features.** Plant Molecular Biology, v. 104, n. 1, p. 21-37, 2020.

SANTOS, M.C; LIMA A.F.L; SANTOS L.A.C. **Caracterização química de um solo sob uma área de cultivo e de floresta nativa na região de Apuí-Amazonas.** Resvista Educamazônia Educação, Sociedade e Meio Ambiente p. 300-312, 2019.

SERRANO, L.A.L.; MARINHO, C.S.; CARVALHO, A.J.C.; MONNERAT, P.H. **Efeito de sistemas de produção e doses de adubo de liberação lenta no estado nutricional de porta- enxerto cítrico.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.3, p.524-528, 2004.

SILVA, A. S. et al. **Identificação de fontes de resistência à fusariose do maracujazeiro.** Tropical Plant Pathology, v. 35, p. 1-1, 2011.

VIJAY, A. et al. **Comparative study of ovule development between wild (*Passiflora foetida* L.) and cultivated (*P. edulis* Sims) species of *Passiflora* L. provide insights into its differential developmental patterns.** Journal of Zoological and Botanical Gardens, v. 2, n. 3, p. 502-516, 2021.