



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**IAGO ALAN DA SILVA FERREIRA
MARCUS VINICIUS ALVES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CULTIVARES DE
MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSAGENS DE
MANIPUEIRA**

**JURUTI - PA
2023**

**IAGO ALAN DA SILVA FERREIRA
MARCUS VINICIUS ALVES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CULTIVARES DE
MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSAGENS DE
MANIPUEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no
Campus Universitário de Juruti, na Universidade
Federal do Oeste do Pará.

Área de concentração: Ciências Agrárias

Orientador: Prof. Dr. Michelly Rios Arévalo

**JURUTI - PA
2023**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- F383a Ferreira, Iago Alan da Silva; Santos, Marcus Vinicius Alves dos
 Avaliação no desenvolvimento de mudas de cultivares de maracujá (*Passiflora
 edulis*) submetidas à diferentes dosagens de manipueira / Iago Alan da Silva Ferreira,
 Marcus Vinicius Alves dos Santos – Juruti, 2023.
 30 p.: il.
 Inclui bibliografias.
- Orientador: Michelly Rios Arévalo
 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do
 Pará, Campus Universitário de Juruti, Bacharelado em Agronomia.
1. maracujazeiro amarelo. 2. biofertilizante. 3. produção de mudas. I. Arévalo,
 Michelly Rios, *orient.* II Título.

CDD: 23 ed. 634.425

**IAGO ALAN DA SILVA FERREIRA
MARCUS VINICIUS ALVES DOS SANTOS**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE CULTIVARES DE
MARACUJÁ (*Passiflora edulis*) SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSAGENS DE
MANIPUEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para
obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no
Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal
do Oeste do Pará.

Conceito: **APROVADO**

Data da Aprovação: **18/01/2023**

Documento assinado digitalmente
 MICHELLY RIOS AREVALO
Data: 10/02/2023 07:28:09-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Michelly Rios Arévalo – Orientador
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 DAYSE DRIELLY SOUZA SANTANA VIEIRA
Data: 10/02/2023 08:45:04-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profª Drª Dayse Drielly Souza Santana Vieira
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Documento assinado digitalmente
 CELESTE QUEIROZ ROSSI
Data: 10/02/2023 08:38:22-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Profª Drª Celeste Queiroz Rossi
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Primeiramente a Deus, que nos proporcionou saúde, disposição e paciência para superar todos os obstáculos durante a graduação. Aos nossos pais e irmãos, por serem essenciais em nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais, Sueli e Rosivaldo, Odilane e Jorge, pelo amor, dedicação, carinho, e por nunca medirem esforços para nos proporcionar a melhor educação até a conclusão de mais essa etapa em nossas vidas. Vocês são nossas inspirações.

A nossos irmãos por toda cumplicidade e apoio.

À Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universidade de Juruti, e a todos que a integram essa família, pela oportunidade e experiências adquiridas durante os cinco anos de graduação.

Ao Professor e Orientador Dr. Michelly Rios Arévalo por todo apoio, paciência, disponibilidade, e por todos os ensinamentos acadêmicos e de vida que nos foram transmitidos.

As professoras Dayse Drielly e Celeste Rossi, pela ajuda durante a execução de nossos trabalhos.

Aos nossos amigos e colegas de classe que sempre nos ajudaram.

Aos nossos amigos mais próximos que torceram por nós, compreendendo os momentos de ausência.

A todos que tenham contribuído de forma direta ou indireta na nossa formação e na elaboração do nosso Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

O maracujazeiro é pertencente à família Passifloraceae e está entre as principais espécies frutíferas cultivadas no Brasil. Já a produção de mandioca, que possui grande relevância nacional, gera diversos subprodutos, a exemplo da manipueira. Esta, quando não descartada de forma adequada, pode gerar danos ao meio ambiente contaminando rios e igarapés. Nesse contexto, o presente trabalho avaliou o desenvolvimento de mudas de maracujá submetidas à diferentes dosagens da manipueira. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no CJUR/UFOPA, de setembro a novembro de 2022. As sementes foram dispostas em sementeiras de plástico maleável, e após 27 dias, foram transferidas para vasos de 3,7 litros com 70% de solo de composição conhecida e 30% de esterco de gado. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial, com duas cultivares, 5 doses de manipueira, e 4 repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais, em que cada planta representou uma repetição. As cultivares utilizadas foram a BRS Gigante Amarelo que correspondeu ao T1, T2, T3, T4 e T5, com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente e a BRS Sol do Cerrado que correspondeu ao T6, T7, T8, T9 e T10, com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente. Semanalmente foram avaliados número de folhas, altura de plantas e diâmetro de caule. Ao final do experimento, foram mensurados, peso fresco e seco parte aérea e da raiz e volume da raiz. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott- Knott. Os resultados mostram que não houve interação entre os fatores estudados, embora haja uma diferença significativa entre as cultivares. Esta pode ser justificada pela característica de desenvolvimento das variedades utilizadas para o estudo. Diante do exposto, e nas condições avaliadas, sugere-se que a manipueira não apresenta interferência no desenvolvimento inicial do maracujazeiro. Contudo, estudos complementares avaliando a interferência da manipueira em um solo com baixa fertilidade, são necessários.

Palavras-chave: Maracujazeiro amarelo; Biofertilizante; Desenvolvimento; Produção de mudas; Fruticultura.

ABSTRACT

Passion fruit belongs to the passionflower family (Passifloraceae) and is one of the most important fruits grown in Brazil. The production of cassava, which is of great national importance, generates various byproducts, such as manipueira. This, if not properly disposed of, can harm the environment by contaminating rivers and streams. In this context, the present work studied the development of passion fruit seedlings exposed to different doses of manipueira. The experiment was conducted in a greenhouse of CJUR/UFOPA from September to November 2022. Seeds were placed in soft plastic seeds and after 27 days were reported in 3.7-litre pots containing 70% soil of known composition and 30% cattle manure. The experimental design used was completely randomized (CDR), in a factorial scheme, with two cultivars, 5 doses of manipueira, and 4 repetitions per treatment, totaling 40 experimental units, in which each plant represented a repetition. The cultivars used were BRS Gigante Amarelo which corresponded to T1, T2, T3, T4 and T5, with dosages 0; 25; 50; 75 and 100 ml of manipueira/vase respectively and BRS Sol do Cerrado which corresponded to T6, T7, T8, T9 and T10, with dosages 0; 25; 50; 75 and 100 ml of manipueira/vase respectively. The number of leaves, plant height and stem diameter were evaluated weekly. At the end of the experiment, fresh weight and dry weight of shoot and root parts and root volume were measured. The data were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Scott-Knott test. The results show that there was no interaction between the factors studied, although there was a significant difference between cultivars. This can be justified by the developmental characteristics of the varieties used for the study. Considering the above and under the conditions studied, it is assumed that Manipueira does not affect the initial development of the passion fruit tree. However, complementary studies are needed to evaluate the impairment of Manipueira in soils with low fertility.

Keywords: Yellow passion fruit; Biofertilizer; Development; Seedling production; Fruit growing.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	Aspectos botânicos do maracujá.....	11
2.2	Importância socioeconômica da cultura do maracujá	12
2.3	A cultura da mandioca.....	13
2.4	Propriedades da manipueira.....	14
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	16
3.1	Local do estudo.....	16
3.2	Material vegetal, adubo orgânico e solo utilizado	16
3.3	Implantação e condução do experimento	17
3.4	Análise dos dados	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A fruticultura possui uma elevada importância econômica e social ao meio a qual se insere na atualidade, principalmente pela alta capacidade de geração de renda. Entre as diversas culturas frutíferas que existem, tanto em importância econômica, quanto em produtividade, o maracujá (*Passiflora edulis*) vem ganhando destaque internacional quanto à sua produção, sendo que o Brasil é o maior produtor mundial da fruta (BAHIENSE, 2014).

De acordo com os dados do IBGE (2021), os maiores produtores do fruto de maracujá são os estados do Ceará, Bahia e Santa Catarina, respondendo por aproximadamente 62,12% da produção nacional.

O fruto do maracujá demonstra um grande potencial de exploração, pois seu cultivo é característico da agricultura familiar e apresenta grande fonte de geração de renda. Meletti (2011) evidencia que a cultura do maracujazeiro é cultivada em áreas entre 3 e 5 hectares e tem o potencial de gerar de 3 a 4 empregos diretos e ocupar 7 a 8 pessoas nas muitas etapas que essa cadeia produtiva possui. Em razão disso, por possuir um autovalor agregado, a fruta é considerada uma forma de capitalização dos agricultores de curto prazo.

O maracujá consegue apresentar finalidades específicas, podendo utilizá-lo no consumo *in natura* ou ser fonte de matéria prima para a industrialização de sucos. Esse fruto possui várias qualidades externas, como tamanho, o formato e a sua coloração, também consegue apresentar várias qualidades internas como, a quantidade de sólidos solúveis, ácidos e rendimento de polpa, pois são fatores de suma importância para aceitação no mercado (BALBINO, 2005). Contudo, para a indústria, as características internas do fruto são essenciais para que se tenha qualidade e rendimento produtivo (MELETTI *et al.*, 2005; MELETTI, 2011).

A produção e qualidade de frutos pode ser diretamente influenciada por vários fatores, como condições edafoclimáticas, ataque de pragas (LIMA e BORGES, 2002), práticas de manejo de pomar, como espaçamento de plantio, sistemas de irrigação (SILVA *et al.*, 2004), poda (ALMEIDA, 2012) e, principalmente, formas e doses diferenciadas de adubação (ARAGÃO *et al.*, 2015).

A mandioca (*Manihot esculenta*), é um dos alimentos mais consumidos no mundo, especialmente nas regiões tropicais e em países subdesenvolvidos, na qual o cultivo ocorre com uma maior intensidade (FAO, 2013). Esse tubérculo se destaca por conta da sua rusticidade e por conta da sua grande capacidade de adaptação às condições desfavoráveis de

clima e solo, além de apresentar uma multiplicidade de usos, seja para o consumo humano, animal ou industrial (Silva *et al.*, 2020). Conforme o último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção nacional de raiz de mandioca apresentou cerca de 18.098.115 milhões de toneladas no ano de 2021, o que representa a sexta posição no ranque mundial. Em primeiro lugar está a Nigéria, seguido da Tailândia, República Democrática do Congo e Gana (IBGE, 2021).

No processo de industrialização da raiz da mandioca, são gerados diversos resíduos, como por exemplo a casca, o farelo e a manipueira. Este último subproduto pode causar danos ambiente, tanto pelo alto teor de cianeto total, quanto pela carga orgânica (CASSONI, 2008).

A utilização de certos resíduos orgânicos na agricultura, quando adequadamente tratados, proporciona uma elevação dos teores de carbono e de nutrientes, aumentando a capacidade de trocas de cátions e o pH do solo. Os incrementos dos teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo podem melhorar as propriedades físicas e químicas, acrescentando na produtividade e na qualidade dos produtos agrícolas, bem como na redução dos custos de insumos agrícolas. Nesse sentido, o aproveitamento da manipueira como biofertilizante agrícola é viável devido à presença de macro e micronutrientes, além de ser uma alternativa para evitar danos ao meio ambiente (MAGALHÃES, 2013). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de mudas de duas cultivares de maracujá, submetidas a diferentes dosagens de manipueira.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos botânicos do maracujá

Segundo Gomes (1973) o maracujá é uma denominação popularmente dado a várias espécies do gênero *Passiflora*, da família Passifloraceae e da ordem Passiflirales. Conforme afirmado por Faleiro (2017), as primeiras referências que se tem às plantas do gênero *Passiflora* foram feitas no século XVI, pelo português Gabriel Soares de Sousa em sua obra Tratado Descritivo do Brasil (1587), quando o autor fez um comentário sobre o maracujá como uma planta exótica com inúmeras potencialidades alimentares, ornamentais e medicinais.

Faleiro & Jesus (2016) citam que a família é formada por 12 gêneros, sendo que maioria dessas espécies tem origem na América Tropical, envolvendo Brasil, Colômbia, Peru, Equador, Bolívia e o Paraguai. Também existem espécies nativas em países que vão dos Estados Unidos até a Argentina, além da China, Ásia e da Austrália. Contudo, o Brasil e a Colômbia são os países tradicionais no cultivo de maracujá, possuindo a maior diversidade de espécies comerciais e silvestres do gênero *Passiflora*.

Hoehne (1946) relata que a maior parte das espécies, cerca de 530, são de origem tropical e subtropical, dentre estas mais de 150 são nativas do Brasil. Silva (2002) diz que apesar da grande variedade que é encontrada, 95 % dos cultivos comerciais são da espécie *Passiflora edulis* Sims (maracujá roxo), que são os mais cultivada no Sri Lanka, Austrália, Índia, Nova Zelândia e na África do Sul, e da *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*, Deg. (maracujá amarelo) que possui a maior escala cultivado no Brasil, Venezuela, Equador, Colômbia, Havaí, Austrália e nas Ilhas Fiji.

Faleiro & Jesus (2016) descrevem as espécies de maracujazeiro como plantas trepadeiras herbáceas ou lenhosas, sendo capazes de atingir de 5 m a 10 m de comprimento, sendo que boa parte dessas espécies apresentam um crescimento vigoroso e contínuo, possuindo um sistema radicular superficial, um longo período de produção, com florescimento e frutificação em vários meses do ano. Jesus *et al.* (2016) concluem que as diferentes espécies comerciais e silvestres do gênero *Passiflora* apresentam uma ampla diversidade em formato de folhas, sendo, ovada, lanceolada, cordada, elíptica, oblonga, fendida, partida ou seccionada.

As flores do maracujá são hermafroditas, grandes, vistosas e protegidas na base por brácteas foliares, possuindo uma corona formada por inúmeros filamentos ou fímbrias, que

seria a marca característica do gênero *Passiflora* (FALEIRO & JESUS, 2016). Para Faleiro *et al.* (2017), a origem da coroa vem sendo investigada durante muitos anos e acredita-se que ela é derivada de sépalas e pétalas, e não de estames como citam. Os frutos do maracujazeiro são geralmente bagas indeiscentes, normalmente com sementes envolvidas por um arilo de onde se extrai a polpa, podendo ser ácida ou doce (FALEIRO & JESUS, 2016).

Como cita Alves (2015) esses frutos possuem uma grande riqueza em vitaminas, minerais, compostos fenólicos, carotenoides, sendo que o B-caroteno proporciona a cor amarelada típica do suco, visto que o acúmulo desses componentes é variado e depende, entre alguns dos vários fatores, das condições de armazenamento e do estágio de maturação. Segundo Rotili *et al.* (2013), complementa dizendo que a sintetização dos compostos ocorre por vias metabólicas durante o desenvolvimento e maturação dos frutos, possuindo diferentes funções físicas e bioquímicas no órgão, participando assim em mecanismos de defesa, atratividade e como oxidantes.

2.2 Importância socioeconômica da cultura do maracujá

Segundo IBGE (2021), o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, sua produção nacional foi de 683.993 toneladas, de 46.436 hectares de área plantada ou destinada a colheita. A região nordeste destaca-se como a principal produtora, tendo o Ceará como o seu maior produtor, com 177.291 toneladas produzidas (IBGE, 2021). Rotili *et al.* (2013) afirmaram que o aumento da produção e consumo de maracujá, se deve ao crescente reconhecimento do seu valor nutricional e terapêutico, possuindo um aroma agradável da polpa que caracteriza a qualidade do suco. Como descreveu Pita (2012), pelo fato de o Brasil possuir produção em grande escala pelas suas regiões, isso faz com que os brasileiros passem a consumir ainda mais do maracujá, seja ele *in natura*, processado, podendo assim ser utilizado tanto no comércio interno quanto para a exportação.

Abreu (2006) nos diz que devido às condições geográficas e edafoclimáticas do Brasil, isso faz com que as condições de cultivo do maracujá se tornem excelentes, proporcionando grande evolução na instalação de indústrias de processamento de sucos e no aumento da aceitação comercial da fruta fresca para consumo. Segundo Fortaleza *et al.* (2005), os consumidores optam por consumir o fruto *in natura* quando estes apresentam um tamanho maior e que possuam uma aparência atraente, sendo menos ácidos e mais doces.

Cunha (2013) complementa que as características que são avaliadas pelas indústrias na produção de suco de maracujá, é o Brix, rendimento de polpas e perdas de linha (frutos

verdes ou deteriorados). Nesse mesmo estudo, reflete-se que o aspecto social econômico da sociedade brasileira, na cultura do maracujazeiro, é caracterizado por ser uma atividade predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades, onde essas possuem um tamanho de 3 a 5 hectares, prevalecendo uma mão de obra eminentemente familiar, visto que o maracujá é uma cultura que também utiliza tecnologia no seu sistema de produção. Contudo, o retorno econômico nas pequenas áreas pode ser viabilizado, tornando-se assim uma boa alternativa para esses pequenos proprietários e agricultores familiares, imprimindo à cultura relevância econômica e social.

2.3 A cultura da mandioca

Tendo sua origem na América do Sul, a mandioca (*Manihot esculenta*), da família Euphorbiaceae, é uma das raízes tuberosas mais importantes, e conseqüentemente, um dos principais alimentos energéticos para mais de 700 milhões de pessoas, principalmente nos países em desenvolvimento, no qual é cultivada em pequenas áreas com pouco desenvolvimento tecnológico (MAGALHÃES, 2013).

Segundo Silva e Roel (2001), da planta da mandioca é aproveitada tudo, desde as folhas, as ramas e as raízes, contudo, o foco maior é dado às raízes, pois possui um grande reservatório de amido, que é a principal matéria-prima de aproveitamento econômico dentro do setor do agronegócio. A partir dela pode-se produzir basicamente mandioca de mesa, farinha e fécula, sendo que da mandioca de mesa, a maior parte das vendas vem do produto fresco, vendido nas feiras e supermercados, sem transformação e com casca. Além disso, a tendência do mercado é que a comercialização *in natura* chegue aos poucos a ser superada pela mandioca congelada ou refrigerada.

De acordo com Alves e Silva (2003), a falta de umidade durante os primeiros meses após o plantio da cultura da mandioca causa perdas na brotação e na produção, ao mesmo tempo em que, o excesso, em solos mal drenados, favorece a podridão das raízes. Desta forma, a escolha da época de plantio adequada pode reduzir o ataque de pragas, doenças e a competição das ervas daninhas, podendo assim ser feito no início da estação chuvosa, quando a umidade e o calor se tornam elementos essenciais para a brotação e enraizamento.

Fukuda e Otsubo (2003) relatam que por conta dos riscos do excesso de umidade no solo, o plantio pode ser realizado após o início das chuvas, pois é importante conectar a época de plantio com a disponibilidade de manivas, sejam elas recém-colhidas, o que torna a produção melhor, ou podendo ser armazenadas. Para Fukuda e Otsubo (2003), existem as

épocas que são mais indicadas para se fazer a colheita desses tubérculos, ou seja, aquelas em que as plantas estarão no período de repouso – tenham diminuído o número e o tamanho das folhas e dos lobos foliares – seria a condição em que ela atinge o máximo de produção de raízes com elevado teor de amido.

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), o Brasil é o sexto maior produtor mundial com 18.098.115 milhões de toneladas de raiz de mandioca. Já em território nacional a maior produção se concentra nas regiões Norte e Nordeste do País. Na safra de 2020/21, a Região Norte representou 35,2%; o Nordeste, 19,7%; Sul, 24,1%; sudeste, 13,5% e Centro-Oeste com 7,5%. O Pará ocupa seu lugar de destaque, o estado é o maior produtor, em seguida está o Paraná, como o segundo maior produtor de mandioca.

2.4 Propriedades da manipueira

Como descrevem Ferreira *et al.* (2001) o processamento da mandioca, seja de farinha de mesa quanto de fécula (amido), também gera outros subprodutos (casca marrom, entrecasca, descarte, crueira) e um líquido conhecido como manipueira, que quando disposto de forma inadequada, é capaz de gerar sérios riscos ao meio ambiente, tornando-se um transtorno para o produtor e sociedade. Diante disso, Ferreira *et al.* (2001) ainda complementam que no estado Pará, quando as raízes da mandioca de polpa amarela produzem um resíduo, este recebe o nome de tucupi, e quando as raízes de polpa branca produzem outro resíduo, é denominado como manipueira.

Segundo Ferreira *et al.* (2001), os problemas ambientais que são causados pela disposição inadequada da manipueira, ocorrem por ela possuir um alto valor de demanda bioquímica de oxigênio (DBO), associado ao grande volume produzido, sendo que o valor médio da DBO da manipueira varia de 14.000 mg/L até 34.000 mg/L, e o volume, de 300 L a 3.000 L por tonelada de raízes processadas.

Por outro lado, como descrevem Bezerra *et al.* (2017), quando utilizada como biofertilizante, a manipueira pode apresentar grande concentração de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio, o que pode favorecer o desenvolvimento de várias culturas agrícolas, do mesmo jeito que pode melhorar as características do solo. Para Neves *et al.* (2017), complementam dizendo que para que seja maximizado e aproveitado o uso da manipueira como biofertilizante, é necessário que seja conhecida a sua composição e as exigências nutricionais de cada cultura, para que do mesmo modo sejam diminuídos os impactos ao meio ambiente.

Como descrito por Falesi *et al.* (1967), os solos amazônicos, em sua grande maioria, apresentam uma característica comum de baixa fertilidade natural, sendo caracterizados como distróficos, logo, deficientes em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, entre outros nutrientes. Diante disso, Ferreira *et al.* (2001) afirmam que para produzir nesses solos e conseguir uma elevada produtividade, será necessário a adição de nutrientes essenciais às culturas, através de adubação, para que possam ser elevados os teores exigidos por elas.

Os efeitos de diferentes dosagens de manipueira nas características agronômicas da cultura da alface em substituição à adubação mineral, foram analisadas por Duarte *et al.* (2012). Ao final do experimento, constatou-se que esse subproduto serviu como fonte de adubação para a cultura da alface, sendo necessária a dosagem de $45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, que propiciou maior ganho de altura de planta, área foliar e, em consequência, também maior produção de matéria fresca e seca. Ferreira *et al.* (2010) observaram que a adubação da mamoneira (*Ricinus communis* L.) com manipueira, promoveu o aumento da produção vegetativa, porém, não houve diferenciações estatísticas entre os tratamentos avaliados. Já Borszowski (2009) comprovou que doses crescentes de manipueira contribuíram para o aumento na produtividade do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch) no decorrer de duas safras de cultivo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Local do estudo

O experimento foi realizado na casa de vegetação I do Campus Universitário de Juruti, da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), no município de Juruti – PA, localizado a uma latitude 02° 09' 08" sul e longitude 56° 05' 32" oeste, estando a uma altitude de 36 metros.

3.2 Material vegetal, adubo orgânico e solo utilizado

Foram utilizadas sementes das cultivares BRS Gigante Amarelo e a cultivar BRS Sol do Cerrado, ambas híbridas, desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético de Maracujá da Embrapa. As sementes foram plantadas em sementeiras, em uma profundidade 3 cm. As mudas permaneceram nas sementeiras por 27 dias antes do transplante em vaso definitivo.

A manipueira foi coletada após o beneficiamento da mandioca amarela *in natura* para a produção de farinha, na comunidade “Bom Que Dói”, no município de Juruti. Posteriormente, permaneceu em repouso de 15 dias, em recipiente plástico hermeticamente fechado, abrigado do sol, e mexido uma vez por dia. Na Tabela 1 apresentam-se os valores nutricionais da manipueira de mandioca branca e amarela e quando misturada as duas.

Tabela 1 - Composição química do adubo orgânico (manipueira)

Nutrientes	Manipueira		
	Branca Kg/m ³	Amarela Kg/m ³	Misturada
Nitrogênio	3,42	1,35	2,48
Fosforo	0,70	0,51	0,34
Potássio	3,09	1,69	3,03
Cálcio	0,19	0,16	0,51
Magnésio	0,6	0,38	0,41
Sódio	0,48	0,29	-
pH	6,3	6,15	-

Fonte: EMBRAPA (2001).

O solo utilizado no experimento foi adquirido no comércio local, onde a caracterização química pode ser observada na Tabela 2.

Foi utilizada a proporção de 70% de solo e a proporção de 30% de esterco bovino para melhorar a estrutura química, física e biológica do solo. O esterco seco e curtido foi moído para que assim fosse possível uma melhor mistura com o solo. Também foi realizada a calagem na proporção 2 t/ha no solo. Após 30 dias desse procedimento foi feito o plantio das sementes nas sementeiras.

Tabela 2 - Resultado da análise do solo utilizado no experimento.

pH	M.O.	H+Al	S.B.	CTC	Ca	Mg	Al	P	K	V
H ₂ O	dag/dm ³	cmolc/dm ³						mg/dm ³		%
5,5	2,0	4,80	4,75	9,55	4,0	0,7	0,10	62,3	20	50

Fonte: LABOMINAS (2022).

3.3 Implantação e condução do experimento

Os tratamentos foram definidos como: T1, T2, T3, T4 e T5 pertencentes ao cultivar “BRS Gigante Amarelo” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente; de T6, T7, T8, T9 e T10 pertencente ao cultivar “BRS Sol do Cerrado com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente.

Após 27 dias as mudas ($\pm 5,0$ cm) foram transplantadas para vasos de 3,7 litros. Em seguida foi feita a primeira aplicação da manipueira de forma fracionada, para que não houvesse perda da manipueira devido a saturação do solo. Cada dosagem foi dividida em duas aplicações, onde cada dosagem ficou em 0, 12,5; 25; 37,5 e 50 ml de manipueira. Em trabalho experimental com alface, Duarte *et al.* (2012) recomendam fracionar as dosagens de manipueira a partir de 25m³/ha.

Na aplicação, a manipueira foi colocada em um balde plástico e em seguida foi utilizado provetas para medição das dosagens e logo transferidas para copos descartáveis para facilitar a aplicação direta nos vasos. Sendo assim, a primeira aplicação ocorreu após 5 dias do transplante em vaso definitivo e com um intervalo de 14 dias foi realizada a segunda dose.

Durante a condução do experimento, foram mensurados a cada 15 dias os parâmetros vegetativos tais como: a altura da planta (AP), determinada com o auxílio de uma trena graduada em metros, medindo a distância entre o colo e o ápice; o número de folhas (NF), utilizando a contagem manual; e o diâmetro caulinar (DC), mensurado acima do colo das

mudas com a utilização de um paquímetro digital. Até a finalização do experimento foram realizadas três medições, avaliação I (AI), avaliação II (AII) e avaliação III (AIII).

Após 45 dias do período de desenvolvimento inicial das mudas, com auxílio de uma tesoura de poda, foram separadas a parte aérea e a raiz das plantas. Em seguida, foram mensuradas o peso fresco da parte aérea (PFA), e posteriormente colocadas em sacos de papel, devidamente identificados, para secagem em estufa a 70°C por 72 horas, obtendo-se com isto o peso seco aéreo (PSA). Para a obtenção do peso fresco da raiz (PFR) retirou-se do vaso com muito cuidado para não danificar a raiz, foi necessário a utilização de uma peneira para retirar o solo. Em laboratório ainda se retirou o excesso de solo, e foi mensurado o volume da raiz (VR) pelo método indireto em uma proveta graduada. Posteriormente foi realizado o mesmo procedimento descrito anteriormente para obtenção do peso seco da raiz (PSR).

As unidades de mensuração das variáveis foram: número de folhas (unidade), altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm), peso fresco aéreo (g), peso seco aéreo (g), peso fresco raiz (g), peso seco raiz (g) e volume da raiz (cm³).

3.4 Análise dos dados

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial, com duas cultivares, 5 doses de manipueira, e 4 repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais, em que cada planta representou uma repetição. As doses de manipueira que foram utilizadas no experimento são: 0, 25, 50, 75 e 100 ml/planta, em semelhança ao estudo realizado por Ferreira, *et al.* (2001). As mesmas dosagens representam 0, 10.000; 20.000; 30.000 e 40.000 L de manipueira por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Figura 1 apresentam a avaliação dos indicadores altura da planta (A) número de folhas (B), diâmetro do caule (C) do maracujazeiro cultivar “BRS Gigante Amarelo” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente; e T6 a T10 cultivar “BRS Sol do Cerrado” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente.

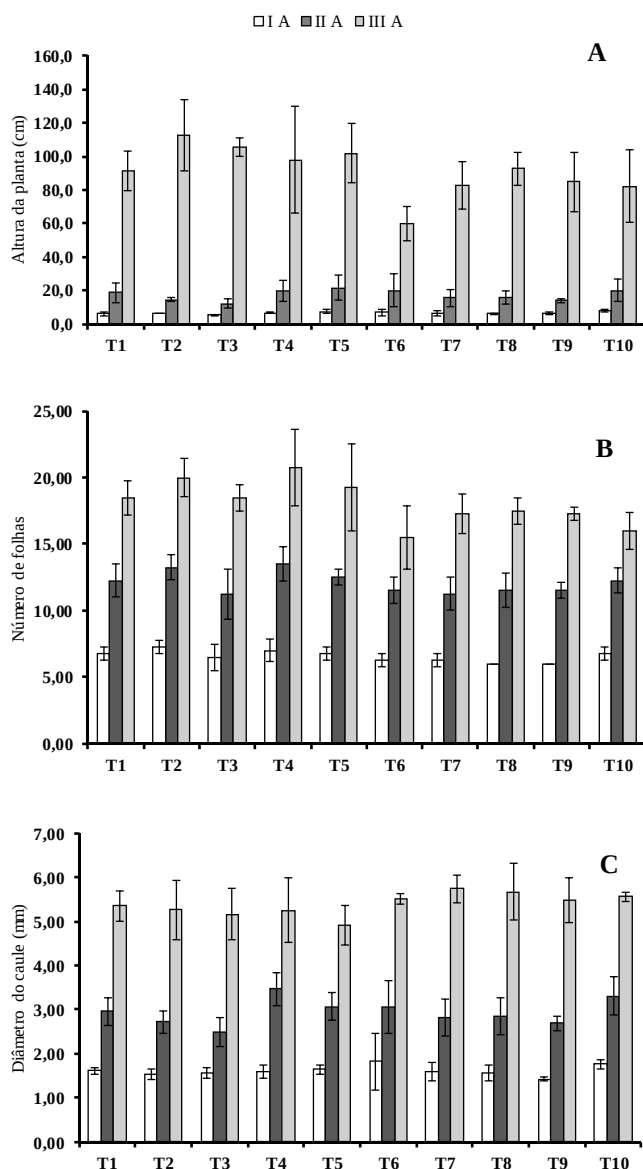
Na Figura 1A, ao avaliar a variável altura de plantas, é observado que a cultivar “BRS Gigante Amarelo” se desenvolveu melhor que a cultivar “BRS Sol do Cerrado”. Verifica-se também que até os 15 e 30 dias de avaliação há pouco crescimento das mudas. Contudo, após 45 dias, praticamente, todos os tratamentos (T1 a T5 cultivar “BRS Gigante Amarelo” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente; e T6 a T10 cultivar “BRS Sol do Cerrado com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente) deram um salto considerável na altura. Cardoso *et al.* (2009) em trabalho com milho cultivado em área biofertilizada com manipueira apresentou uma maior produtividade e massa fresca da parte aérea, comparada ao milho que foi cultivado em solo adubado com fertilizante mineral, sendo este aumento depositado ao poder do fertilizante da manipueira, principalmente aos elementos potássio e nitrogênio. Entretanto, essa mesma observação não foi encontrada no presente estudo, visto que a escolha do solo e as ações realizadas neste plantio, podem ter interferido no efeito da manipueira.

Na Figura 1B, onde são apresentados os dados relacionados à variável número de folhas, é possível observar que não houve incrementos significativos entre os tratamentos sem ou com manipueira (com diferentes doses). Magalhães *et al.* (2014) observaram que o uso de tal resíduo teve uma resposta significativa no desenvolvimento inicial do milho em diferentes épocas de avaliação, e constataram que esse biofertilizante proporcionou um aumento significativo no número de folhas, diâmetro de colmo, massa fresca e massa seca das folhas.

Na Figura 1C, em relação ao diâmetro de caule, pode-se observar que houve também um aumento no decorrer das 3 avaliações que aconteceram, mostrando o desenvolvimento das mudas ao longo do experimento. Santos *et al.* (2020) apresentaram um estudo que avaliou o crescimento e desenvolvimento radicular da rúcula, em função da aplicação de doses crescentes de manipueira, com isso puderam observar que a manipueira proporcionou um efeito linear crescente para massa de matéria fresca, comprimento radicular, volume radicular, massa de matéria seca, e densidade radicular. Apesar dessas pequenas variações, a análise

estatística não indicou diferenças significativas nos parâmetros analisados entre os tratamentos e as cultivares.

Figura 1 - Altura da planta (A), Número de folhas (B), Diâmetro do caule (C) das mudas do maracujazeiro. As barras correspondem aos valores médios ($n = 4$) e a barra de erro ao desvio padrão. Os tratamentos são: T1 a T5 cultivar “BRS Gigante Amarelo” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente; e T6 a T10 cultivar “BRS Sol do Cerrado” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente. IA = primeira avaliação, IIA = segunda avaliação, IIIA = terceira avaliação.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na Tabela 3, analisam-se as médias e os desvios padrões dos tratamentos para cada variável estudada aos 45 dias de avaliação das mudas de maracujazeiro, após ANOVA. Na

tabela é possível observar que não ocorreu interação entre os fatores avaliados (cultivar e doses de manipueira), e não ocorreu diferenças estatísticas dentre do cada fator para cada variável estudada (número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), peso fresco aéreo (PFA), peso seco aéreo (PSA), peso fresco raiz (PFR), peso seco raiz (PSR) e volume da raiz (VR) aos 45 dias de avaliação).

Quando analisada as variáveis do estudo pela ANOVA foi demonstrado que, o fator das cultivares (médias em geral nos diferentes tratamentos), aparentemente, tem uma significância estatística entre elas, mas isto não representa validade científica, pois estas diferenças podem ser dotadas da própria natureza das variedades de maracujazeiro sem a interferência da adubação com manipueira. Já o fator dosagens de manipueira, não apresentou diferenças entre as doses avaliadas.

Os resultados acima mencionados podem ter sido influenciados por diferentes motivos durante o experimento. Em primeiro lugar, a escolha do solo, visto que é um solo com altos teores naturais de fertilidade (Tabela 2). Além disso, ainda foi realizada a calagem na proporção de 2 t/ha mais 30% de esterco bovino nos vasos com capacidade de 3,7 L. Vale ressaltar, que as aplicações de calcário e esterco foram feitas no intuito de potencializar as dosagens de manipueira, contudo, devido ao período de 45 dias de avaliação, o efeito das diferentes doses não foi observado. Em estudo realizado por Duarte *et al.* (2012) a aplicação da manipueira em solo sem nenhum tipo de preparação tem que ser feito antes do plantio, passando pela envoltura em papel alumínio para incubar por 21 dias. A aplicação fracionada durante o plantio do maracujazeiro em vasos definitivos também diminuiu as chances da manipueira ter influenciado no desenvolvimento das mudas.

Tabela 3 - Número de folhas (NF), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), peso fresco aéreo (PFA), peso seco aéreo (PSA), peso fresco raiz (PFR), peso seco raiz (PSR) e volume da raiz (VR) aos 45 dias de avaliação das mudas de maracujazeiro. Os valores apresentados correspondem às médias ($n = 4$) mais ou menos o desvio padrão. Não houve diferença estatística pelo teste Scott Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Os tratamentos são: T1 a T5 cultivar “BRS Gigante Amarelo” com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente; e T6 a T10 cultivar “BRS Sol do Cerrado com as dosagens 0; 25; 50; 75 e 100 ml de manipueira/vaso respectivamente.

Tratamentos	NF (Nº)	AP (cm)	DC (mm)	PFA (g)	PSA (g)	PFR (g)	PSR (g)	VR (g)
T1	18,5 ± 1,3	91,5 ± 11,7	11,7 ± 0,3	38,3 ± 6,8	9,5 ± 2,2	22,7 ± 1,1	3,0 ± 0,5	0,2 ± 0,03
T2	20,0 ± 1,4	112,8 ± 21,2	21,2 ± 0,7	33,4 ± 8,3	8,4 ± 2,1	23 ± 3,9	3,5 ± 1,9	0,2 ± 0,05
T3	18,5 ± 1,0	105,8 ± 5,4	5,4 ± 0,6	30,2 ± 6,4	6,8 ± 1,9	19,0 ± 5,1	2,5 ± 1,2	0,2 ± 0,05
T4	20,8 ± 2,9	97,8 ± 31,9	31,9 ± 0,7	43,3 ± 7,8	10, 5 ± 2,3	22,1 ± 2,7	3,1 ± 0,9	0,2 ± 0,05
T5	19,3 ± 3,3	102,0 ± 17,9	17,9 ± 0,5	38,7 ± 4,7	9,0 ± 1,2	19,9 ± 2,7	2,3 ± 0,4	0,2 ± 0,03
T6	15,5 ± 2,4	60,0 ± 10,4	10,4 ± 0,1	33,9 ± 6,5	7,5 ± 1,8	19,1 ± 1,0	2,8 ± 0,4	0,2 ± 0,01
T7	17,3 ± 1,5	83,0 ± 14,1	14,1 ± 0,3	29,0 ± 7,6	7,9 ± 1,6	19,3 ± 4,8	2,6 ± 0,8	0,3 ± 0,13
T8	17,5 ± 1,0	92,8 ± 9,9	9,9 ± 0,6	37,0 ± 8,0	8,6 ± 2,0	21,4 ± 4,2	3,2 ± 1,5	0,2 ± 0,04
T9	17,3 ± 0,5	84,8 ± 17,4	17,4 ± 0,5	37,7 ± 3,5	9,0 ± 0,7	19,2 ± 1,2	2,6 ± 0,6	0,2 ± 0,03
T10	16,0 ± 1,4	82,3 ± 21,7	21,7 ± 0,1	40,8 ± 9,0	9,9 ± 2,7	21,7 ± 3,9	3,5 ± 2,0	0,2 ± 0,04

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os teores nutricionais da manipueira observadas na Tabela 1 são menores às observadas na análise de solo da Tabela 2. Apesar de não haver uma variação estatística no presente trabalho, o efluente (manipueira) mostra-se como uma possível fonte de adubação para diversas culturas alimentares, podendo possibilitar um melhor desenvolvimento das plantas. Portanto, recomenda-se repetir o experimento em solos mais característicos da região norte do país (ácidos, com baixo pH e com menores teores nutricionais), objetivando assim, obter alguma eficiência da manipueira da mandioca amarela.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos, e considerando que o solo que foi utilizado no experimento já apresentava uma boa fertilidade, e que também foi realizado calagem e incorporação de esterco bovino, que proporcionaram um bom desenvolvimento inicial às mudas de maracujazeiro no período avaliado, não foi possível avaliar a influência das diferentes doses de manipueira no presente estudo.

Ainda assim é necessário que sejam realizados outros trabalhos em que seja utilizada a manipueira com diferentes dosagens e em solos que apresentem baixa fertilidade, para que assim, seja efetivamente testada, a eficiência da utilização da manipueira como biofertilizante para auxiliar no desenvolvimento de outras culturas e trazer ganhos na produção e produtividade.

Apesar de não haver uma variação estatística entre os tratamentos testados no presente trabalho, referencialmente o efluente (manipueira) mostra-se como uma possível fonte de adubação para diversas culturas alimentares, podendo possibilitar melhor desenvolvimento das plantas, aumento da produção e produtividade. Sendo assim, a eficiência do uso da manipueira depende das doses aplicadas e o tipo de substrato preparado, forma de aplicação e a cultura cultivada.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S. P. M. **Desempenho agrônomo, características físicoquímicas e reação a doenças em genótipos de maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: https://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/arquivos_maracuja/teses/9_7simone_abreu.pdf#page=13. Acesso em: 30 abr. 2022.
- ALMEIDA, R. F. Características da poda em maracujazeiro. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v. 7, n. 5, p. 53 – 58, dez. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/55939/Downloads/Dialnet-CharacterísticasDaPodaEmMaracujazeiro-7424614.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2022.
- ALVES, A. A. C.; SILVA, A. F. **Cultivo de Mandioca para a Região Semiárida**. In: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1131107/sistema-de-producao-de-mandioca-no-semiarido>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- ALVES, P. L. S. **Exploração de coprodutos do maracujá: elaboração de farinha instantânea mista de arroz/maracujá por extrusão termoplástica e seu uso em bebidas**. 2015. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2015. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/1623>. Acesso em: 30 abr. 2022.
- ARAGÃO, M. F. *et al.* Matéria seca de variedades de maracujazeiro adubado com doses de composto orgânico. In: **III INOVAGRI International Meeting**. Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12702/iii.inovagri.2015-a001>. Acesso em: 27 abr. 2022.
- BAHIENSE, D. V. **Análise do desenvolvimento da fruticultura e seus efeitos sobre a produção agrícola no estado do Rio de Janeiro**. 2014. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – RJ, 2014. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/producao-vegetal/wp-content/uploads/sites/10/2014/07/Douglas-Vianna-Bahiense-Disserta%C3%A7%C3%A3o-UENF-Vers%C3%A3o-Definitiva.pdf>. Acesso: 27 abr. 2022.
- BALBINO, J. M. S. Manejo na colheita e pós-colheita do maracujá. In: COSTA, A. de F. S.; COSTA, A. N. (Eds). **Tecnologias para a produção de maracujá**. Vitória – ES: INCAPER, p. 153-179, 2005. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/106/1/DOC-162-Tecnologias-Producao-Maracuja-CD-7.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.
- BEZERRA, M. G. S. *et al.* Cassava wastewater as organic fertilizer in “Marandu” grass pasture. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 6, p. 404 – 409, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/58VDKkDGJby9NnPWPQSkM8m/abstract/?lang=en>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BORSZOWSKI, P.R. **Utilização de Manipueira como Adubo Natural Alternativo para a Cultura do Morangueiro. (Fragaria x ananassa Duch.).** In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, n.2, 2009, Curitiba, Paraná. Anais. Curitiba: ABA, SOCLA, Governo do Paraná, 2009. p. 1-6. Disponível em: <https://revistas.aba-agroecologia.org.br/cad/article/view/3380/2710>. Acesso em: 29 abr. 2022.

CARDOSO, E. *et al.* **Use of manihot esculenta, crantz processing residue as biofertilizer in corn crops.** *Research Journal of Agronomy*, v.3, p.1 – 8, 2009. Disponível em: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=rjagr.2009.1.8> Acesso em: 04 jan. 2023.

CASSONI, V. **Valorização de resíduo de processamento de farinha de mandioca (manipueira) por acetificação.** 2008. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Universidade Estadual de Paulista, Botucatu, 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90496/cassoni_v_me_botfca.pdf?sequencia=1&isAllowed=y Acesso em: 30 abr. 2022.

CUNHA, M. **Produtividade e características de frutos de pomares de maracujá implantados com sementes originais e reaproveitadas do híbrido BRS Gigante Amarelo.** 2013. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/13731>. Acesso em: 30 abr. 2022.

DUARTE, A.S. *et al.* **Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral.** In: **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande: n.3, v.16, p.262 – 267, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/8KYDn5qGTjvGzmMsRB7vT9x/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 abr. 2022.

FALEIRO, F. G. *et al.* **Maracuja Passiflora spp.** 31p. 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1095883/1/Maracuja03a.pdf> Acesso em: 28 abr. 2022.

FALEIRO, F. G. *et al.* **Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde/Classificação Botânica e biodiversidade** – Brasília, DF: Embrapa, 2016. 341 p.: il.; Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1063217>. Acesso: 28 de abr. 2022.

FAO. **Produzir mais com menos: Mandioca – Um guia para a intensificação sustentável da produção.** [Rome], 2013. (Informe de Política) Disponível em: <https://www.fao.org/3/i2929o/i2929o.pdf> Acesso em: 23 jan. 2023.

FALESI, I. C. *et al.* **Levantamento de reconhecimento dos solos da região bragantina,** Estado do Pará. Belém: IPEAN, 1967. 63p. (IPEAN. Boletim Técnico, 47). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/373090/1/17879765251SM.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2022.

FERREIRA, T. C. *et al.* **Crescimento vegetativo de mudas de mamoneira (ricinus communis l.) sob diferentes dosagens de manipueira.** In: **Embrapa Algodão-Artigo em anais de congresso (ALICE).** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.;

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. Inclusão social e energia: anais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/856750/1/FER26.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2022.

FERREIRA, W. A. *et al.* **Manipueira: um adubo orgânico em potencial**. Belém: Embrapa Amazonia Oriental, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/403315/1/OrientalDoc107.PDF>. Acesso em: 30 abr. 2022.

FORTALEZA, J. M. *et al.* Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 124 – 127, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/XmHCTgPMGB8cbbZCsVfBXyL/abstract/?lang=pt>. Acesso em 30 abr. 2022.

FUKUDA, C.; OTSUBO, A. A. **Cultivo da Mandioca na Região Centro Sul do Brasil: colheita e pós-colheita**. In: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/247449/1/SP20046.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.

GOMES, P. **Fruticultura brasileira**. NBL Editora, 1973, 225 p.: Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ww8sJUp-rVEC&oi=fnd&pg=PA19&dq=Fruticultura+brasileira&ots=hg1jyGCEhl&sig=6OjuHWA8UK3msGn6FFrMb4vMJDI#v=onepage&q=Fruticultura%20brasileira&f=false>. Acesso em: 20 abr. 2022.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura do Brasil no século XIV**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1946. 410p.: (Brasília, v.71). Disponível em: <https://www.bdor.sibi.ufrj.br>. Acesso em: 30 abr. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agropecuária /Maracujá**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br> Acesso em: 26 dez. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agropecuária /Mandioca**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br> Acesso em: 28 dez. 2022.

JESUS, O. N. *et al.* **Descritores morfoagronômicos ilustrados para Passiflora spp.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2016. 66p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312030896_Descritores_morfoagronomicos_ilustrados_para_Passiflora_spp. Acesso em: 29 de abr. 2022.

MAGALHÃES, A. G. *et al.* Desenvolvimento inicial do milho submetido à adubação com manipueira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n. 7, p.675 – 681, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/5bP4fnyPtSfJTHddQ9dktXs/?lang=pt> Acesso em: 05 jan. 2023.

MAGALHÃES, A. G. **Desenvolvimento e produção do milho e alterações químicas em diferentes solos com aplicação de manipueira**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE, 2013. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5596>. Acesso em: 30 abr. 2022.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal – SP, Volume Especial, p. 083-091, out. 2011. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/rbf/a/5rBdcDy8svLq75bdZJxYM9G/?lang=pt#:~:text=Na%20%C3%BAltima%20d%C3%A9cada%2C%20o%20maracuj%C3%A1,recuperou%20posteriormente%20\(Tabela%201\)](https://www.scielo.br/j/rbf/a/5rBdcDy8svLq75bdZJxYM9G/?lang=pt#:~:text=Na%20%C3%BAltima%20d%C3%A9cada%2C%20o%20maracuj%C3%A1,recuperou%20posteriormente%20(Tabela%201)) Acesso em: 29 abr. 2022.

MELETTI, L. M. M. *et al.* Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro.: EMBRAPA CERRADOS, 2005. v. 1, p. 55-78. Disponível em: http://ivrtpm.cpac.embrapa.br/homepage/capitulos/Cap_3.pdf Acesso em: 29 abr. 2022.

NEVES, A. C. *et al.* Effect of biofertilizer obtained by anaerobic digestion of cassava effluent on the development of crambe plants. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 21, n. 10, p. 681-685, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/kN6xLb8tHQB74ZqZjWd87MR/?lang=en&format=html>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PITA, J. S. L. **Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppgecal/wp-content/uploads/2017/04/JULYANE-PITA.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

ROTILI, M. C. C. *et al.* **Composição, atividade antioxidante e qualidade do maracujá-amarelo durante armazenamento**. Semina: Ciênc. Agrá., 34(1): pp. 227-240. 2013: Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744119017.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2022.

SANTOS, A. Y. O. *et al.* Desenvolvimento radicular da rúcula a doses crescentes de carvão vegetal e manipueira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.3, n.3, p.1085 – 1095, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/13570> Acesso em: 05 jan. 2023.

SILVA, A. A. G. **Maracujá-amarelo (Passiflora edulis Sims f. flavi- carpa Deg.): aspectos relativos à fenologia, demanda hídrica e conservação pós-colheita**. 2002. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Botucatu-SP, 2002. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103466/silva_aag_dr_botfca.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 27 abr. 2022.

SILVA, J.R.S. *et al.* Produtividade de mandioca na mesorregião vale do juruá, acre, brasil. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer** – Jandaia-GO, v.17 n.33; p. 381 2020. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2020C/produtividade.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SILVA, M. J. *et al.* **Apontamentos do Cursos: Cultivo da Mandioca e Derivados; Engorda de Frango Caipira**. Campo Grande - MS, 2001. 100p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/57135221/Mandioca-e-Frango-Caipira>. Acesso em: 30 abr. 2022.

SILVA, H. A. *et al.* Efeito do sistema de condução, poda e irrigação na produção do maracujazeiro doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.26, n. 3, p. 450-453, dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/wrF3LGBPtBtQymXv5dvv56R/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 27 abr. 2022.