



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO - CAMPUS BARREIROS
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL

CURSO DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

LUIZA NATHÁLIA ALVES DE SOUZA

**EFEITO DA PELETIZAÇÃO DE SEMENTE E URINA DE VACA NA PRODUÇÃO
DE MUDAS DE MARACUJÁ AMARELO**

Barreiros – PE
2024

LUIZA NATHÁLIA ALVES DE SOUZA

**EFEITO DA PELETIZAÇÃO DE SEMENTE E URINA DE VACA NA PRODUÇÃO
DE MUDAS DE MARACUJÁ AMARELO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia
em Agroecologia do Instituto Federal de Ciência
e Tecnologia de Pernambuco – *Campus*
Barreiros, como requisito parcial para obtenção
do título de Tecnóloga em Agroecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiely Gomes Bernardes

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFPE (SIBI/IFPE) – Biblioteca do *Campus* Barreiros Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729e Souza, Luiza Nathália Alves de.
Efeito da peletização de semente e urina de vaca na produção de mudas de maracujá amarelo / Luiza Nathália Alves de Souza. – 2024.
40 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiely Gomes Bernardes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Tecnologia em Agroecologia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, *Campus* Barreiros, 2024.

1. Culturas de frutas. 2. Maracujá amarelo. 3. Recobrimento de sementes. 4. Agroecologia. 5. Agricultura familiar. I. Bernardes, Tatiely Gomes, orientadora. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. III. Título.

CDD 634

LUIZA NATHÁLIA ALVES DE SOUZA

**EFEITO DA PELETIZAÇÃO DE SEMENTE E URINA DE VACA NA PRODUÇÃO
DE MUDAS DE MARACUJÁ AMARELO**

Trabalho aprovado. Barreiros, 25 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Tatiely Gomes Bernardes
IFPE Orientador – Presidente da Mesa

Prof. Dr. Marcos Antônio Machado Mesquita
Avaliador interno do IFPE *Campus* Barreiros

Prof. Dr. Alexandre Nascimento dos Santos
Avaliador externo IFAL *Campus* Maragogi

Dedico:

Dedico esse trabalho a Deus e a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente para a conclusão deste.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe por sempre investir e incentivar os meus estudos, mesmo com todas as dificuldades.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* Barreiros-PE.

Agradeço a minha orientadora Professora Dr. Tatiely Gomes Bernardes por todo apoio e orientação durante todo o processo do TCC

Agradeço a meu noivo Ivanildo Paulino por todo apoio e companheirismo durante essa fração da minha vida.

Agradeço a meu amigo Thiago Felipe por todo apoio e incentivo moral e psicológico durante todos os processos em minha caminhada até aqui.

Por fim, a todos que não foram mencionados, porém de alguma maneira estão presentes em minha vida, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A produção de mudas é uma prática de extrema importância econômica e que necessita de manejos que garantam a qualidade das mudas. Neste contexto, o objetivo desse experimento é avaliar a influência do uso de diferentes materiais aglomerantes na peletização de sementes e a aplicação de doses de urina de vaca no desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo. Foram instalados dois experimentos com produção de mudas de maracujá amarelo. Estes foram conduzidos em viveiro do setor de Fruticultura do IFPE - *Campus* Barreiros, localizado no município de Barreiros, PE. Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições. O primeiro experimento com seis tratamentos que são os aglomerantes utilizados na peletização (T1 - Testemunha; T2 - Pó de rocha; T3 - Calcário; T4 - Fósforo natural; T5 - Borra de café e T6 - Cinza). E, o segundo experimento em esquema fatorial 2x3 (com e sem peletização, e 0, 50 e 100% de urina de vaca), totalizando em seis tratamentos. Cada parcela experimental foi composta por 5 plantas, com um total 120 plantas. O tratamento das sementes e a semeadura ocorreram no dia 22 de novembro de 2021, a emergência das mudas iniciou por volta de cinco dias após a semeadura e a análise das mudas ocorreu aos 55 dias após a semeadura. Os parâmetros avaliados foram: índice de velocidade de emergência, porcentagem de emergência, velocidade de emergência, altura de planta (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas, comprimento das raízes (cm), a massa fresca (g) e seca (g) da parte aérea e da raiz. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que dentro do fator material aglomerante, fósforo natural foi superior na variável altura de plantas (At), massa seca das raízes (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) quando comparado aos demais tratamentos, entretanto nas demais variáveis analisadas nesse experimento não se obtiveram diferenças significativas. No experimento peletização e urina de vaca os tratamentos urina (50%) e urina (100%) mostraram-se superior em relação à testemunha observou-se que na variável velocidade de emergência (VE) obtiveram um resultado positivo não havendo diferença significativa quanto aos tratamentos com e sem peletização na variável analisada, para as demais variáveis não houve diferença significativa.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*; recobrimento; agroecologia; agricultura familiar.

ABSTRACT

The production of seedlings is a practice of extreme economic importance and requires management that guarantees the quality of the seedlings. In this context, the objective of this experiment is to evaluate the influence of the use of different binding materials in seed pelleting and the application of doses of cow urine on the development of yellow passion fruit seedlings. Two experiments were installed with the production of yellow passion fruit seedlings. These were conducted in a nursery in the Fruit Growing sector of IFPE - Campus Barreiros, located in the municipality of Barreiros, PE. The experiments were carried out in a completely randomized design (DIC), with five replications. The first experiment with six treatments that are the binders used in pelletization (T1 - Control; T2 - Rock dust; T3 - Limestone; T4 - Natural phosphate; T5 - Coffee grounds and T6 - Ash). And, the second experiment in a 2x3 factorial scheme (with and without pelleting, and 0, 50 and 100% cow urine), totaling six treatments. Each experimental plot consisted of 5 plants, with a total of 120 plants. Seed treatment and sowing took place on November 22, 2021, seedling emergence began around five days after sowing and seedling analysis occurred 55 days after sowing. The parameters evaluated were: emergence speed index, emergence percentage, emergence speed, plant height (cm), stem diameter (mm), number of leaves, root length (cm), fresh mass (g) and dryness (g) of the aerial part and root. According to the results obtained, it is concluded that within the binding material factor, natural phosphate was superior in the variable plant height (At), dry mass of roots (MFR), fresh mass of the shoot (MFPA), dry mass of aerial part (MSPA) when compared to the other treatments, however in the other variables analyzed in this experiment, no significant differences were obtained. In the pelleting and cow urine experiment, the urine (50%) and urine (100%) treatments were superior in relation to the control. It was observed that in the variable emergence speed (VE) they obtained a positive result, with no significant difference in terms of treatments with and without pelleting in the analyzed variable, for the other variables there was no significant difference.

Keywords: *Passiflora edulis*; coating; agroecology; family farming.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	A cultura do maracujá	10
2.2	Produção de mudas	11
2.3	Peletização de sementes	11
2.3.1	<i>Tipos de revestimentos</i>	13
2.3.1.1	Cinza vegetal.....	13
2.3.1.2	Pó de rocha.....	14
2.3.1.3	Fosfato natural.....	14
2.3.1.4	Calcário	15
2.3.1.5	Borra de café	15
2.4	Biofertilização	16
3	METODOLOGIA	18
3.1	Experimento Peletização	19
3.2	Experimento Peletização e Urina de vaca	22
3.3	Variáveis Analisadas	22
3.4	Análise estatística	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1	Experimento peletização	25
4.1.1	<i>Emergência</i>	25
4.1.2	<i>Altura, diâmetro, número de folhas e comprimento das raízes</i>	26
4.1.3	<i>Massa fresca e seca</i>	26
4.2	Experimento peletização e urina de vaca	28
4.2.1	<i>Emergência</i>	28
4.2.2	<i>Altura, diâmetro, número de folhas e comprimento das raízes</i>	29
4.2.3	<i>Massa fresca e seca</i>	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	33
	ANEXOS	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá com uma produção de 697.859 toneladas, sendo o estado de Pernambuco o responsável por produzir 37.160 toneladas da produção nacional (IBGE, 2021). A cultura do maracujazeiro possui um potencial socioeconômico a nível nacional e por ser rentável em maior parte do ano se caracteriza com uma opção viável para a agricultura familiar (Cavichioli *et al.*, 2018).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira, herbácea e semi perene do gênero que possui várias espécies do gênero *Passiflora*, originalmente é uma planta de clima tropical que desenvolveu uma ampla distribuição geográfica podendo ser cultivado na maioria das regiões tropicais e subtropicais.

Diante disso a produção de mudas é uma prática de extrema importância econômica e que necessita de manejos mais precisos com a finalidade de garantir a qualidade das mudas, considerando que o desempenho final da planta depende diretamente da formação de mudas interferindo tanto no campo nutricional quanto no ciclo do cultivo da cultura (Santos *et al.*, 2017). Deste modo o sistema empregado para produzir as mudas utilizando insumos de baixo custo tem o potencial de ofertar ao produtor mudas de qualidade e com preço acessível (Prado; Natale, 2004).

Refletindo sobre os princípios agroecológicos a peletização pode ser considerada uma tecnologia acessível, sustentável que utiliza materiais que devem ser solúveis em água e apresentar ausência de toxidez; possibilita a aplicação eficiente e homogênea de bioinsumos como: biofertilizantes, inoculantes de microrganismos benéficos, ou extratos de plantas medicinais. Também, serve como um veículo de aplicação de nutrientes, como fósforo pelo uso de fosfato natural, pó de rocha (diversos minerais), calcário (cálcio e magnésio), composto farelado (adubo orgânico), entre outros fertilizantes e corretivos do solo permitidos pela legislação de produção orgânica (Leite; Meira; Moreira, 2024). Além de tratar as sementes proporciona similitude entre o tamanho e formato das mesmas viabilizando um plantio mais eficiente, essa tecnologia vem se expandindo em meio a um mercado exigente e disputado no qual existem várias tecnologias (Santos, 2016).

O processo de peletização das sementes também está diretamente ligada a melhoria do estabelecimento das culturas, pois as sementes peletizadas podem apresentar uma potencialização no desempenho germinativo em virtude da proteção adicional viabilizada pelo revestimento. Esse revestimento também é responsável por proporcionar uma proteção contra possíveis danos mecânicos durante o manuseio das sementes, pragas e doenças do solo.

Outra prática sustentável com potencial para promover o desenvolvimento de mudas e que se enquadra é aplicação de doses de fertilizante natural utilizado em práticas agrícolas sustentáveis visando promover a redução gradual da dependência de fertilizantes sintéticos e conseqüentemente contribuir na diminuição dos custos de insumos para os agricultores. Além da redução de custos através da inoculação das sementes com urina de vaca potencializa o desenvolvimento do enraizamento, a brotação das plantas e também influencia na diminuição da ocorrência pragas e doenças (Leite; Meira, 2024).

O atual cenário econômico do Brasil apresenta um mercado onde os preços dos insumos agrícolas aumentam cada vez mais, tornando-se um problema para o produtor, tendo em vista que haverá a necessidade de aumentar o investimento em insumos para produzir a mesma quantidade que na produção anterior, motivando-o a procurar por alternativas mais econômicas.

Da mesma forma que, no mercado de produção de semente também é crescente a busca por novas alternativas de tratamentos e tecnologia de produção visando atender a alta demanda por sementes de qualidade que apresentem eficiência e maior precisão no plantio; potencialização na germinação e resistência (Melo *et al.*, 2020).

O objetivo desse experimento é avaliar a influência do uso de diferentes materiais aglomerantes na peletização de sementes e a aplicação de doses de urina de vaca no desenvolvimento de mudas de maracujá amarelo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do maracujá

Dentre os países produtores o Brasil se sobressai como maior produtor, consumidor e exportador de maracujá no mundo, além do Brasil essa cultura também é produzida no Equador e Colômbia, no Peru, África do Sul e na Austrália (Tavares, 2021).

Comercialmente a cultura do maracujá nas últimas décadas se evidenciou através de uma maior relevância econômica dentre as frutíferas que mais se sobressaem na economia do Brasil devido às características físico-químicas fruto do maracujazeiro e a adaptabilidade planta a muitas regiões do Brasil (Silva, 2018; Silva *et al.*, 2023). A região Nordeste do Brasil é caracterizada por possuir condições morfoclimáticas que propícia o cultivo do maracujá (Mesquita *et al.*, 2021).

O maracujazeiro é uma planta trepadeira herbácea que está inclusa na família Passiflorácea podendo ser encontrada em diversos pontos nos trópicos e regiões temperadas do mundo e contém 18 gêneros e mais de 630 espécies. Na economia o gênero *Passiflora* é possui grande notoriedade, dentro desse gênero são conhecidas 129 espécies sendo 83 delas endêmicas e todas originárias do Brasil, sendo empregada no ramo alimentício, como princípio ativo de remédios e no mercado de ornamentais (Cerviet *et al.*, 2010).

Dentre todas as espécies a mais conhecida e cultivada nacionalmente é o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg*), nos últimos anos conquistou o mercado de suco através da aceitação dos consumidores no Brasil (Santos *et al.*, 2014). O maracujazeiro é uma planta classificada como trepadeira sub-lenhosa, que possui um desenvolvimento vegetativo rápido, podendo medir até 10m de comprimento, suas flores hermafroditas e pode se estabelecerem isoladas ou em pares. O fruto é denominado baga de forma subglobosa ou ovóide que está fixado, através de um pedúnculo, com epicarpo (casca) às vezes lignificado (Greco, 2014).

O maracujazeiro-amarelo para florescer e frutificar necessita condições específicas que influenciam diretamente nesses processos tais como: o calor, dias longos e da umidade no solo (Pinheiro, 2022). O processo de polinização é realizado de forma natural através da ação de insetos que entram em contato com o pólen nas flores e a transportam para outras flores, visto que os grãos de pólen pesados e pegajosos, impossibilitando assim que a polinização seja realizada pela ação do vento (Fonseca, 2017).

2.2 Produção de mudas

Para implantação de um pomar são utilizados vários insumos dentre eles está a muda que dará origem a toda uma produção, mudas saudas e vigorosas conseqüentemente são garantias de que o pomar seja produtivo e rentável (Da Ros *et al.*, 2015; Melo *et al.*, 2018).

As mudas de qualidade tendem a apresentar uma resistência a fatores danosos aos quais podem se deparar quando plantadas no local definitivo e a alcançarem a fase vegetativa apresentando um crescimento adequado (Carneiro, 1995; Portela; Silva; Pinã-Rodrigues, 2001). Em contrapartida, mudas que apresentam deformações e desnutrição possivelmente não resultaram em pomares produtivos, apesar da utilização de manejos tecnológicos durante o período de condução (Santos *et al.*, 2017).

Na produção de mudas existem diversas condições que influenciam diretamente na qualidade das mudas, dentre elas a qualidade das sementes, tipo de recipiente, substrato empregado, adubação e manejo durante o processo de produção (Santos *et al.*, 2000; Blaise *et al.*, 2005; Cunha *et al.*, 2009; Trazzi *et al.*, 2012; Caldeira *et al.*, 2013b).

Assim, surge como alternativa para redução de custos e obtenção de plantas vigorosas ao final da fase de produção de mudas o sistema produtivo agroecológico que promove técnicas de manejo, a exemplo da adubação orgânica, a qual é mais econômica que os fertilizantes minerais sintéticos e substratos comerciais (Brugnara, 2014).

Uma técnica que tem sido citada na literatura é a utilização da peletização de sementes com aglomerantes naturais, que além de corroborar a redução de custos, também viabiliza a redução no trabalho manual de distribuição das sementes, pois proporciona formato e massa adequados para o manuseio facilitando a uniformidade na semeadura. e possibilita a incorporação de nutrientes (Montanhim, 2013).

2.3 Peletização de sementes

A peletização é um tratamento que consiste no revestimento de sementes com um material de textura seca, inerte, de granulometria fina (aglomerantes) e um material cimentante (aglutinantes), estabelecendo uma interação entre os produtos inertes e aglutinantes que influencia diretamente na rigidez do pelete (Lopes; Nascimento, 2012).

As sementes de qualidade apresentam propriedades genéticas, físicas, fisiológicas e sanitárias. A qualidade genética compreende a resistência a pragas e doenças, atributo no qual as condições ambientais podem facilmente interferir. Danos mecânicos podem influenciar na

propriedade física da semente oportunizam a ação de patógenos nas sementes. Os patógenos tendem a agir de diversos modos no campo, podendo provocar a diminuição de rendimento, redução na porcentagem de germinação e vigor das sementes, entre outros danos (Müller, 2013).

Mediante a isso no processo de peletização cria-se uma camada resultante da interação entre agente aglomerante e agente aglutinante que promove uma proteção que tem por finalidade dificultar a ação de agentes externos que possam ocasionar danos físicos à semente durante o manuseio, transporte e semeadura. Apesar de apresentar como principal característica a dureza, a camada também deve se desagregar quando em contato com água para não interferir no processo de germinação da semente (Sampaio; Sampaio, 1994; Silva; Nakagawa, 1998; Lopes; Nascimento, 2012).

Este tratamento promove mudanças físicas na semente atribuindo a está uma forma arredondada que por consequência aumenta o seu tamanho e facilita a sua distribuição, seja ela manual ou mecânica (Silva *et al.*, 2002).

Além disso, as sementes peletizadas após o tratamento no decorrer da germinação podem apresentar alterações nos processos fisiológicos das plantas aumentando a velocidade do crescimento e do desenvolvimento inicial das plântulas, além de proporcionar melhorias no aproveitamento das condições hídricas (Magalhães *et al.*, 1994). Cruz et al. (2010) estudando a utilização da urina de vaca na germinação de sementes de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) observou que a urina de vaca na concentração de 50% demonstrou melhores resultados.

Anghinoni (1992) afirma que a proximidade dos fertilizantes do sistema radicular, o qual é responsável pela absorção de nutrientes auxilia na diminuição da influência do solo na disponibilidade de nutrientes, possibilitando também o desenvolvimento adequado das plântulas e potencializando a eficiência no aproveitamento dos fertilizantes

Contudo, segundo Franzin e Menezes (2002) existem vários fatores além da peletização que podem justificar o desempenho das sementes após o tratamento, dentre os fatores está a qualidade das sementes, as diferentes condições dos estudos e a composição dos peletes utilizados no tratamento.

O Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), através das fichas agroecológicas, preconiza a utilização de peletização de sementes usando pó-de-rocha e biofertilizante, onde oferece proteção para as sementes, de fatores externos, além de promover a germinação, com vigor e sanidade; uma vez que as raízes recentes entram em contato com os nutrientes da mistura de pó de rocha e o biofertilizante, facilitando o seu desenvolvimento

bem como deixando as plântulas mais resistentes a fatores adversos (Leite; Meira; Moreira, 2024).

Estudos corroboram que a aplicação dos revestimentos de sementes denominados biopolímeros, a exemplo da quitosana que é um polímero natural não ramificado que possui propriedades antimicrobiana, antifúngica e não toxicidade; além de possuir biocompatibilidade, biodegradabilidade têm mostrado resultados bastante positivos, quando aplicados com a finalidade de aumentar o potencial germinativo, o desenvolvimento saudável das mudas e promovendo proteção contra ação de patógenos (Thevarajah *et al.*, 2017; Samarah *et al.*, 2016).

2.3.1 Tipos de revestimentos

A peletização como procedimento de revestimento de sementes possibilita a utilização de diversos materiais de revestimento ou de enchimento, desde que seja seco, inerte e granulometria fina de forma que proporcione benefícios a semente. É importante destacar que tratamentos de recobrimento de sementes requerem uma série de cuidados e observação de certos detalhes, sob pena dos tratamentos causarem dano à semente ou acelerarem o processo degenerativo. Conforme Franzin *et al.* (2004) sementes peletizadas de alface apresentaram resultados inferiores nos testes de germinação e em envelhecimento acelerado, quando comparadas com os mesmos lotes sem peletização. Nesse sentido, no presente trabalho foram utilizadas as seguintes matérias de revestimentos: cinza vegetal, pó de rocha, fosfato natural, calcário e borra de café.

2.3.1.1 Cinza vegetal

O método alternativo de aplicação de cinza vegetal em plantios agrícolas tem se mostrado uma possibilidade de restituir parte dos nutrientes removidos pelas culturas através do sistema radicular, minimizando a necessidade de fertilizantes químicos sintéticos (Santos, 2012) e consecutivamente redução nos custos de produção, além de favorecer a diminuição da acidificação (Zimmermann; Frey, 2002). Na agricultura apesar da cinza vegetal conter alguns micronutrientes especificamente o cobre, zinco, ferro e boro que são indispensáveis para o desenvolvimento das plantas, porém o uso desse resíduo como adubação no solo vem sendo pouco aplicado (Darolt; Osaki, 1991) e trabalhos com aplicação de cinza vegetal em sementes são escassos.

Na cultura da alface utilizando-se a cinza vegetal em doses menores no substrato, houve estímulo na germinação, com resultados superiores quando comparada ao substrato comercial, como verificado por Silva *et al.* (2012). E, Oliveira (2013) obteve que o tratamento das sementes de soja cultivar NA 5909 RR com cinza de casca de arroz carbonizada aumentou o comprimento da parte aérea de plântulas.

2.3.1.2 Pó de rocha

O pó de rocha é um fertilizante alternativo natural ou complementar de fertilização mais indicado para os pequenos produtores (Lapido-Loureiro e Nascimento, 2009). Na agricultura o pó de rocha possui muitas formas de aplicação e seu uso tem se mostrado uma técnica de qualidade na peletização é utilizado no tratamento de sementes como material de revestimento ou de enchimento, esse revestimento contém em sua composição potássio, silício, cálcio e magnésio (Melo *et al.*, 2020). A composição do pó de rocha é multielementar e possui solubilização lenta, ambas as características propiciam sua utilização como fertilizante alternativo em sistemas de produção não convencionais, além de ser uma alternativa não aderente para o tratamento de sementes (Lima, 2022).

Silva e Ahrens (2011) em estudos com sementes de milho tratadas com pó de xisto observaram que as sementes recobertas tiveram melhor germinação e vigor, em relação as sementes nuas. Assim como, Eberhardt *et al.* (2019) utilizou os pós de rocha, granodiorito e basalto, para recobrir sementes de arroz e verificaram que na dose de 20 g por 100 g de sementes obtiveram desempenho superior quanto à emergência e velocidade de emergência de plântulas, bem como a massa seca das plântulas.

2.3.1.3 Fosfato natural

Segundo Ashley *et al.* (2011) na natureza o fósforo pode ser encontrado na forma de fosfato, originário de rochas intituladas fosfáticas, a exemplo das apatitas. O Brasil é um país que possui uma vasta quantidade de solos que apresentam características diferenciadas de acordo com os fatores de formação, no entanto esses possuem um ponto em comum, o déficit de fósforo decorrente do alto potencial em absorver e fixa-lo. Diante disso a utilização de fosfato natural como técnica alternativa tem sido colocada em pratica na nutrição e produção vegetal, tornando-se essencial a realização de estudos que corroborem a veracidade da suposta eficiência na produção de mudas, justificando a sua indicação a produtores (Silva *et al.*, 2016).

Na literatura o recobrimento de sementes com fosfatos é relatada em estudos realizados por Peske (2008) e Trigo *et al.*, (1997) corroboraram que o recobrimento de sementes de soja favoreceu o acréscimos na produtividade da cultura estudada. Alves (2017) analisando o efeito sobre o armazenamento de sementes e desempenho de plantas de feijão da cultivar BRS-Expedito, utilizando os agrominerais (pós de rocha) basalto, granodiorito e fosfato natural para recobrimento constatou que o recobrimento das sementes com fosfato natural proporcionou acréscimos de rendimento de grãos até 100%.

2.3.1.4 Calcário

Na agricultura a utilização do calcário como fonte de cálcio e magnésio vem se intensificando devido ser configurada como uma prática sustentável, visto que essa prática é economicamente viável e existe diversas reservas de calcário em vários pontos no Brasil (Fageria, 2001). Sprey (2018) em seu estudo com sementes peletizadas de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) verificou que as sementes recobertas com calcário dolomítico apresentaram um diâmetro mais elevado, o aumento da massa e do tamanho das sementes facilita o manuseio durante a semeadura. Também, Tavares *et al.* (2012) observaram em trabalho com tratamento de sementes de arroz, que o calcário dolomítico e o silicato de alumínio, aplicados via recobrimento de sementes, geraram plantas com maior fitomassa seca aos 20 dias após a emergência, na cultivar IRGA 422 CL.

2.3.1.5 Borra de café

O café é uma bebida produzida a partir dos grãos torrados do fruto do cafeeiro, muito consumida mundialmente. Durante os processos de cultivo da cultura, beneficiamento e agroindustrialização dos grãos existe a geração de um grande volume de resíduos de baixo valor (Souza, 2021). Alguns autores têm apontado o potencial da sua utilização como fertilizante na agricultura, principalmente pela sua riqueza tanto em macro como em micronutrientes e compostos bioativos (Gonçalves, 2015; Bravo *et al.*, 2012), sendo seu uso indicado em quantidades e condições específicas (Majolo; Costa; Azevedo, 2020; Cruz, 2015). Souza (2021) utilizando resíduo de borra de café observou que houve resultados satisfatórios na nutrição da cultura do milho quando utilizou-se para complementar a adubação mineral durante o cultivo, além de diminuir o custo das adubações quando utilizado como adubação principal e aplicado em maiores proporções. Contudo houve dificuldades

durante a busca em encontrar material de estudo que tenha utilizado a borra de café como material de revestimento de sementes.

2.4 Biofertilização

A urina de vaca é considerada um biofertilizante que disponibiliza nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, boro, cobre, zinco, sódio, cloro, cobalto e molibdênio para as plantas na forma inorgânica facilitando o processo de absorção de nutrientes por interceptação radicular, apesar de haver poucos estudos realizados com esse biofertilizante (Veras *et al.*, 2020).

Na composição hormonal Perreira (2016) analisou amostras urina de vaca armazenada por oito semanas (urina armazenada) e de urina de vaca recém-coletada (urina fresca) para verificar a presença dos fitohormônios auxina (AIA) e giberelinas (GA3), e diante das análises realizadas foi possível confirmar que a urina de vaca possui os fitohormônios ácido indol-acético (AIA) e giberelinas (GA3), que são essenciais para a germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento saudável das plantas. Corroborando Oliveira *et al.* (2010) apresentaram a teoria de que o fator estimulante do crescimento das plantas deva-se a possível presença de hormônios na composição da urina de vaca, fato esse que possibilitaria explicar o benefício da urina de vaca em relação ao crescimento das plantas.

Em pequenas propriedades a urina bovina é um fertilizante agrícola de fácil acessibilidade que tem o potencial de diminuir a dependência de insumos externos (Oliveira *et al.*, 2009), a substituição de insumos externos por insumos alternativos preferencialmente internos consequentemente ocasiona uma diminuição de custos (Alencar *et al.*, 2012).

O enriquecimento gradual do solo com macronutrientes e micronutrientes além da ampliação gradativa do teor de matéria orgânica presente no solo se deve a aplicação dos fertilizantes orgânicos no solo (Trani *et al.*, 2004).

Além das alterações químicas no solo também ocorrem mudanças nos aspectos biológicos havendo uma relação direta entre a aplicação dos fertilizantes e a elevação da biodiversidade de microorganismos que são responsáveis pela solubilização de fertilizantes diversos e consecutivamente a liberação dos nutrientes para as plantas, essa aplicação também tem influência direta no crescimento populacional dos microorganismos que ajudam no

controle de nematóides, que é um patógeno que atua como agente ocasionador de doenças através do sistema radicular das plantas.

3 METODOLOGIA

Foram instalados dois experimentos com produção de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). Estes foram conduzidos no viveiro do setor de Fruticultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - *Campus* Barreiros, localizado no município de Barreiros, PE, cujas coordenadas geográficas são de latitude 8°49'21.3"S e longitude 35°11'46.4"W com altitude média de 22 m. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o clima predominante na região é do tipo tropical (As), denominado úmido com chuvas de outono-inverno, com precipitação média anual de 1.563 mm e temperaturas médias anuais entre 25° C.

O viveiro onde os experimentos foram instalados é coberto por telas de sombreamento preto que permitem 50% da radiação (Figura 1).

Figura 1 - Estufa com ambiente não controlado, IFPE - *Campus* Barreiros



Fonte: a autora (2021)

As sementes utilizadas nos experimentos foram retiradas de frutos maduros de maracujá amarelo obtidos na feira livre de Barreiros, sem sintomas aparentes de doenças e apresentavam boa produção de polpa. Estes frutos foram despulpados, e as sementes foram lavadas para a retirada do arilo e postas para secar durante três dias à sombra.

O solo utilizado no preparo do substrato é classificado como Latossolo amarelo, coletado no IFPE - *Campus* Barreiros a uma profundidade média de 20 a 40 cm. O substrato foi composto de Latossolo amarelo e húmus na proporção de 1,5:1. O húmus utilizado foi retirado do minhocário peneirado e misturado ao Latossolo amarelo. Após a homogeneização do substrato foi

realizado o preenchimento dos copos descartáveis com o auxílio de uma pá de jardinagem, para manter a uniformidade os mesmos foram preenchidos na altura de até um centímetro da borda.

Para acondicionar as sementes tratadas desde o cultivo até o final do experimento para propagação foram utilizados 240 copos descartáveis, com volume de 200 cm³, em formato de tronco de cone. Nos copos descartáveis foram feitos quatro pequenos furos na base interna dos mesmos, as perfurações foram feitas com auxílio de um espeto de ferro que foi aquecido em um pequeno fogareiro artesanal com a finalidade de facilitar o escoamento da água proveniente da irrigação e evitar o encharcamento do substrato.

As sementes foram tratadas conforme os tratamentos descritos nos experimentos a seguir, e foram semeadas manualmente colocando-se cinco sementes em cada recipiente na profundidade de um centímetro e em seguida as sementes foram cobertas com substrato até próximo a borda dos recipientes. As semeaduras ocorreram no dia 22 e 24 de novembro de 2021.

Após a emergência, quando as mudas apresentaram aproximadamente 5 cm de altura ou duas folhas definitivas, aos quinze dias após a semeadura, efetuou-se o desbaste mantendo-se um muda por recipiente.

Durante todo o período de condução dos experimentos os tratos culturais constaram de duas irrigações diárias (manhã e tarde) e retiradas manualmente de plantas espontâneas sempre que necessário.

3.1 Experimento Peletização

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, que foram utilizados na peletização (T1 - Testemunha; T2 - Pó de rocha; T3 - Calcário; T4 – Fosfato natural; T5 – Borra de café e T6 – Cinza), e quatro repetições. Cada parcela experimental foi composta por 5 plantas, com um total 120 plantas.

O pó de rocha é o composto resultante da moagem de rochas basálticas, micaxistos e sienitos, o composto utilizado foi recolhido na estrada que liga pedreira e fábrica de pólvora Eralv a cidade de Barreiros-PE, onde transitam caçambas carregadas de rochas moídas destinadas a construção civil. O calcário e o fosfato natural foram adquiridos no IFPE-*Campus* Barreiros. O Fosfato natural reativo é um fertilizante natural produzido pela indústria Usifértil que está localizada no município de Maceió – AL, em sua embalagem não foi especificado a granulometria. A borra de café foi coletada a partir do preparo diário de café, e esta foi secada ao ar livre e armazenada em uma sacola plástica. A cinza vegetal foi coletada

no setor da Fruticultura, normalmente essa cinza é produzida a partir da queima de restos vegetais de podas de espécies arbóreas e frutíferas do setor, após o processo de queima a cinza é recolhida e armazenada em um recipiente de alvenaria em um galpão.

Para a peletização as sementes foram umedecidas em uma mistura aglutinante composta de 50% de água + 50% de cola branca com a finalidade potencializar a aderência dos peletes às sementes e após esse processo as sementes foram peletizadas com os materiais aglomerantes em folhas de papel previamente identificadas com o nome do pelete utilizado no procedimento (Figuras 2, 3, 4, 5, 6 e 7).

Figura 2 - Sementes de maracujá amarelo



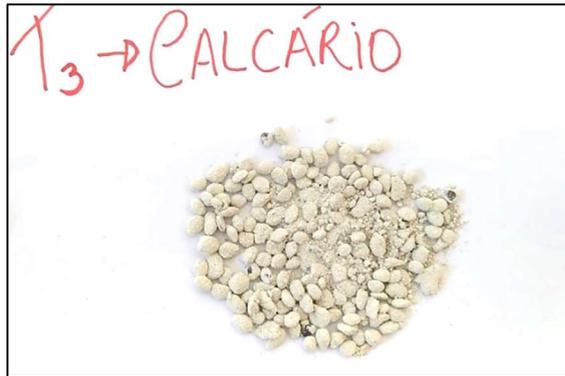
Fonte: a autora (2021)

Figura 3 - Sementes de maracujá amarelo revestidas com pó de rocha



Fonte: a autora (2021)

Figura 4 - Sementes de maracujá amarelo revestidas com calcário



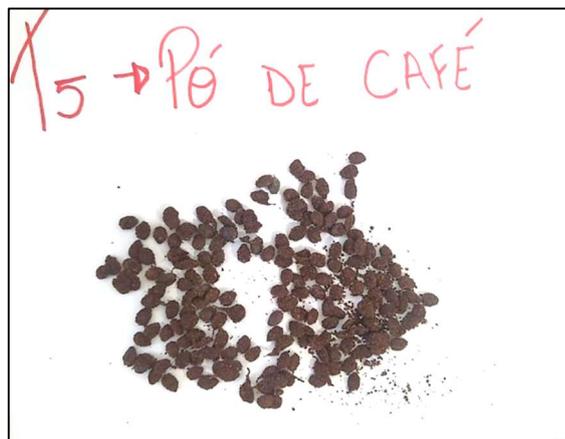
Fonte: a autora (2021)

Figura 5 - Sementes de maracujá amarelo revestidas com fosfato natural



Fonte: a autora (2021)

Figura 6 - Sementes de maracujá amarelo revestidas com pó de café



Fonte: a autora (2021)

Figura 7 - Sementes de maracujá amarelo revestidas com cinza



Fonte: a autora (2021)

3.2 Experimento Peletização e Urina de vaca

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 3 (com e sem peletização, e 0, 50 e 100% de urina de vaca), totalizando em seis tratamentos com quatro repetições. Cada parcela experimental foi composta por 5 plantas, com um total 120 plantas.

Sendo os tratamentos:

- T1 – Sem peletização, água (testemunha, 0 % urina de vaca);
- T2 – Sem peletização, 50 % água + 50 % urina de vaca;
- T3 – Sem peletização, 100 % urina de vaca;
- T4 – Com peletização, água (0 % urina de vaca);
- T5 – Com peletização, 50 % água + 50 % urina de vaca; e,
- T6 – Com peletização, 100 % urina de vaca.

Conforme os tratamentos as sementes de maracujá amarelo foram imersas na urina de vaca conforme cada tratamento durante um período de cinco minutos. Após esse processo conforme os tratamentos as sementes foram peletizadas com pó de rocha, e colocadas em folhas de papel previamente identificadas. Em seguida as sementes foram plantadas conforme o delineamento experimental.

3.3 Variáveis Analisadas

Os parâmetros avaliados foram: índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (%E), velocidade de emergência (VE), altura de planta (At), diâmetro do caule

(DC), número de folhas (NF), comprimento das raízes (CR), a massa fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea e da raiz.

Diariamente foi verificado e anotado a data de emergência das 5 sementes por copo até os 15 dias após a semeadura. Com estes dados foi calculado o índice de velocidade de emergência (germinação) em que se computou o número de sementes emergidas diariamente, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, e cujo índice foi calculado conforme fórmula proposto por Maguire (1962):

$$IVG = \sum_{i=1}^n \frac{Gi}{Ni}$$

na qual, o Gi é o percentual de sementes germinadas computadas durante os i dias de contagem e o Ni é o número de dias após a implantação do teste

Após análise da emergência, as plântulas foram desbastadas deixando somente 1 planta por recipiente. Após 55 dias de semeadura, quando as mudas apresentavam 3 pares de folhas, foi realizado a medição das alturas das plantas de maracujá amarelo, número de folhas, diâmetro do caule (com auxílio de um paquímetro), e estas foram retiradas do substrato (lavando o sistema radicular com água corrente) e levadas para o laboratório de análises físicas-químicas do IFPE – *Campus* Barreiros.

Foi medido o comprimento radicular com o auxílio de uma régua graduada em centímetros. Para medir a massa fresca as plântulas foram pesadas em balança analítica (0,001 gramas), em seguida foram colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa com circulação de ar forçada a 65°C por 48 horas (ou seja, quando atingiram peso constante) (Nakagawa, 1999). Após esse período, as amostras foram colocadas para resfriar em temperatura ambiente, e posteriormente pesadas em balança analítica, tendo massa seca, sendo os resultados expressos em g plântula⁻¹(Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8 – Mudas no laboratório de análises físicas-químicas



Fonte: a autora (2021)

Figura 9 – Pesagem da massa fresca



Fonte: a autora (2021)

Figura 10 – Estufa com circulação de ar forçada



Fonte: a autora (2021)

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos em cada experimento foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, seguido de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância para os tratamentos comuns, utilizando o software SISVAR. Antes das análises, os dados de massa fresca e massa seca das mudas de maracujá amarelo foram transformados em raiz quadrada de $x+1,0$. Os demais parâmetros não necessitaram de transformação. As médias apresentadas nas tabelas são de dados não transformados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento peletização

4.1.1 Emergência

O tratamento das sementes e a semeadura ocorreram no dia 22 de novembro de 2021, a emergência das mudas iniciou-se por volta de cinco dias após a semeadura. Em relação às características fisiológicas observou-se que a emergência (%E), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE) das mudas sementes de maracujazeiros não houve diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 1).

Franzin e Menezes (2002) propõem que o processo de peletizar as sementes influencia diretamente no comportamento das sementes, considerando as condições em que os testes de germinação foram realizados, as particularidades da semente e o material utilizado no processo de revestir as sementes para o plantio.

Em outro estudo Conceição e Vieira (2008) constataram que o material utilizado na peletização não é um fator que influencie na diminuição da porcentagem de germinação de sementes, possibilitando afirmar que contribui como indício positivo para a técnica. Peske e Novembre (2011) também atingiram a mesmo ponto ao revestirem sementes de milho com diferentes materiais aderentes e poliacetato de vinila (PVA). Em contrapartida Costa *et al.* (2001) mencionaram que as sementes passaram pela técnica revestimento tardaram a germinar atrasando um período de aproximadamente 48 horas por conta da demora para absorver a umidade.

Tabela 1 - Média da porcentagem de emergência (%E), velocidade de emergência (VE) e índice

de velocidade de emergência (IVE) de sementes de maracujá amarelo, submetidas a diferentes materiais aglomerantes na peletização da semente

Tratamentos	%E	VE (dias)	IVE (planta dia ⁻¹)
T1 – Testemunha	63,00 a	14,70 a	1,08 a
T2 - Pó de rocha	69,00 a	14,66 a	1,19 a
T3 – Calcário	69,00 a	15,04 a	1,16 a
T4 - Fosfato natural	69,25 a	14,80 a	1,18 a
T5 - Borra de café	66,00 a	14,80 a	1,12 a
T6 – Cinza	63,00 a	14,89 a	1,07 a
Média geral	66,54	14,81	1,13

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: a autora (2021)

4.1.2 Altura, diâmetro, número de folhas e comprimento das raízes

Para as variáveis diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros não houve efeitos significativos dos tratamentos utilizados (Tabela 2). Já em relação a altura das plantas, a utilização de fosfato natural como material aglomerante na peletização de sementes proporcionou maior valor.

Segundo David *et al.* (2008) mencionaram que o nutriente fósforo tem o potencial de viabilizar a maior assimilação de uma quantidade maior dos demais nutrientes possibilitando que as plantas atinjam altura maior e produzam maior quantidade de matéria seca.

Tabela 2 - Média de altura de plantas (At), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros aos 55 dias após semeadura,

submetidas a diferentes materiais aglomerantes na peletização da semente

Tratamentos	At (cm)	DC (mm)	NF	CR (cm)
T1 - Testemunha	6,35 ab	1,78 a	6,84 a	16,89 a
T2 - Pó de rocha	6,48 ab	1,68 a	7,00 a	15,32 a
T3 - Calcário	5,70 b	1,58 a	7,10 a	15,03 a
T4 - Fosfato natural	7,63 a	1,85 a	7,92 a	13,20 a
T5 - Borra de café	5,83 b	1,61 a	7,23 a	16,64 a
T6 - Cinza	6,53 ab	1,68 a	7,05 a	15,55 a
Média geral	6,42	1,70	7,19	15,44

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: a autora (2021)

4.1.3 Massa fresca e seca

Verificou-se neste estudo que no tratamento com fosfato natural as plantas apresentaram maior média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) aos 55 dias após semeadura com relação às demais mudas que receberam aplicação dos demais tratamentos. (Tabela 3).

Para massa fresca das raízes (MFR) o fosfato natural se destacou apresentando maior média dentre os demais tratamentos. Segundo Saraiva *et al.* (2011) a aplicação de fósforo

impulsiona o desenvolvimento das raízes, conseqüentemente promove plantas mais resistentes quando transplantada no campo.

Com relação a massa seca das raízes (MFR) e a massa seca da parte aérea (MSPA) das plantas de maracujá, as mesmas corroboraram os resultados de Saraiva *et al.* (2011), em estudos com mamoeiro confirmam o efeito positivo do fósforo no aumento da matéria úmida e seca das raízes das plantas.

Tavares *et al.* (2012) analisaram sementes de arroz recobertas com calcário dolomítico e apuraram que as plântulas apresentaram maior massa fresca da parte aérea (MFPA) em relação as plântulas que receberam os demais tratamentos. Esses dados demonstram que quanto maior o crescimento do índice de massa da muda, maior será taxa fotossintética resultando na produção de absorvidos pela planta, proporcionando o desenvolvimento da muda quando transplantada para o campo (Saraiva *et al.*, 2011), obtendo-se plantas mais resistentes.

Sendo assim, os resultados para massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) comprovam a afirmativa de que o fosforo esta diretamente ligado ao crescimento e desenvolvimento das plantas por meio de sua influenciar na produção de proteínas e lipídios que auxiliam criação de tecidos vegetais.

Quanto ao comprimento de raiz (CR) verificou-se que para o material aglomerante Fosfato natural foi o menor comprimento quando comparado com os demais aglomerantes em contrapartida o mesmo possui a maior média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR). Na manipulação da mudas para retirada substrato em água corrente observou-se a fragilidade das raízes em meio ao processo, possivelmente mesmo com todos os cuidados tomados ao manipula-las tenha havido o rompimento de ramificações das raízes comprometendo o resultado.

Tabela 3 - Média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca

da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiros aos 55 dias após semeadura, submetidas a diferentes materiais aglomerantes na peletização da semente

Tratamentos	MFR (g planta ⁻¹)	MSR (g planta ⁻¹)	MFPA (g planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)
T1 - Testemunha	0,70 a	0,11 ab	1,11 a	0,23 ab
T2 - Pó de rocha	0,33 a	0,08 b	0,97 a	0,20 ab
T3 - Calcário	0,32 a	0,08 ab	0,93 a	0,19 ab
T4 - Fosfato natural	0,83 a	0,14 a	1,44 a	0,32 a
T5 - Borra de café	0,49 a	0,08 ab	0,86 a	0,18 b
T6 - Cinza	0,32 a	0,10 ab	1,05 a	0,23 ab
Média geral	0,50	0,10	1,06	0,23

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: a autora (2021)

4.2 Experimento peletização e urina de vaca

4.2.1 Emergência

A biofertilização possui uma variedade de nutrientes que influenciam diretamente no crescimento e desenvolvimento das plantas; tem o potencial de estimular a atividade microbológica e enzimática; proporcionar melhoria na estrutura física e química do solo (Oliveira *et al.*, 2014).

A semeadura foi realizada no dia 24 de novembro de 2021, por volta de cinco dias ocorreu a emergência das mudas e a coleta foi realizada após a emergência. Não houve efeito significativo dos tratamentos com peletização e sem peletização das sementes para as variáveis: Média da porcentagem de emergência (%E), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE) das mudas de maracujazeiros aos 5 dias após semeadura (Tabela 4). Os tratamentos urina (50%) e urina (100%) apresentaram uma diferença significativa em relação à testemunha observou-se que na variável velocidade de emergência (VE) obtiveram um resultado positivo

Esse resultado indica que tratar as sementes com urina de vaca tende a promover benefícios ao crescimento inicial das plântulas. O melhor desenvolvimento vegetativo das plântulas é consequente da disponibilização das substâncias fisiologicamente ativas,

reguladores de crescimento e nutrientes presentes na urina de vaca (Kamalam; Rajappan, 1989; Chawala, 1986; Patil 2005).

Tabela 4 - Média da porcentagem de emergência (%E), velocidade de emergência (VE) e índice

de velocidade de emergência (IVE) das sementes de maracujá amarelo em razão da peletização e doses de urina de vaca

Tratamentos	%E	VE (dias)	IVE (planta dia ⁻¹)
<i>Peletização</i>			
Sem pelet.	89,33 a	8,07 a	2,86 a
Com pelet.	91,33 a	8,38 a	2,82 a
<i>Urina de vaca</i>			
Urina (0%)	91,00 a	7,76 b	3,01 a
Urina (50%)	90,50 a	8,35 a	2,80 a
Urina (100%)	89,50 a	8,56 a	2,71 a
Média geral	90,33	8,22	2,84

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: a autora (2021)

4.2.2 Altura, diâmetro, número de folhas e comprimento das raízes

Em relação às características de crescimento observou-se que o diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros não houve diferenças estatísticas. Quanto a altura de plantas (At), observou-se que as sementes com peletização mostrou-se superior as sementes nuas quando comparado as médias (Tabela 5).

Estudos voltados a estabelecer comprimento de plântula são de extrema, relevância, pois as sementes podem apresentar diferentes características vegetativas, visto que sementes que possuem alta porcentagem de germinação e baixo comprimento médio de plântulas, da mesma forma que, baixa porcentagem de germinação, mas com alto comprimento médio de plântulas (Melo, 2017).

O diâmetro das plantas influencia diretamente no comportamento das mesmas quando expostas ação dos ventos fortes, corroborando para a diminuição das perdas de plantas em virtude da maior resistência das plantas que apresentam maior crescimento em diâmetro. Carvalho *et al.* (2010), em seus trabalhos com cultivares de café (*Coffea arabica*), apuraram que o diâmetro está intimamente ligado a produtividade, pois quanto maior o diâmetro maior a produtividade da planta.

Tabela 5 - Média de altura de plantas (At), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujazeiros aos 55 dias após semeadura,

em razão da peletização e doses de urina de vaca

Tratamentos	AT (cm)	DC (mm)	NF	CR (cm)
<i>Peletização</i>				
Sem pelet.	7,14 b	1,40 a	6,01 a	13,95 a
Com pelet.	7,90 a	1,51 a	6,15 a	13,82 a
<i>Urina de vaca</i>				
Urina (0%)	7,69 a	1,52 a	6,18 a	13,82 a
Urina (50%)	7,39 a	1,37 a	5,94 a	14,86 a
Urina (100%)	7,58 a	1,48 a	6,14 a	12,95 a
Média geral	7,56	1,46	6,09	13,88

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: a autora (2021)

4.2.3 Massa fresca e seca

Nos tratamentos de peletização todos apresentaram resultados próximos entre si para as variáveis de média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiros aos 55 dias após semeadura, assim como nos tratamentos com a biofertilização a base de urina de vaca. Observa-se que, de maneira geral, não houve resultados significativos que demonstre que algum dos tratamentos tenha se sobressaído dentre os outros (Tabela 6).

Tabela 6 - Média da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca

da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiros aos 55 dias após semeadura, em razão da peletização e doses de urina de vaca

Tratamentos	MFR (g planta ⁻¹)	MSR (g planta ⁻¹)	MFPA (g planta ⁻¹)	MSPA (g planta ⁻¹)
<i>Peletização</i>				
Sem pelet.	0,26 a	0,08 a	0,80 a	0,19 a
Com pelet.	0,20 a	0,08 a	0,75 a	0,20 a
<i>Urina de vaca</i>				
Urina (0%)	0,35 a	0,09 a	0,93 a	0,21 a
Urina (50%)	0,19 a	0,08 a	0,72 a	0,18 a
Urina (100%)	0,15 a	0,08 a	0,67 a	0,20 a
Média geral	0,23	0,08	0,77	0,20

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fonte: a autora (2021)

Quanto à peletização, foi possível constatar que os materiais utilizados na peletização não interferir no desenvolvimento das variáveis massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) em relação às sementes sem peletização.

Para a fertilização a base de urina de vaca, a urina de vaca (50%) quando comparado a urina de vaca (100%) não diferiram quando comparados entre si, da mesma maneira que quando comparados isoladamente nas variáveis massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho pretendeu entender os efeitos da peletização com diferentes materiais aglomerantes e biofertilização em três concentrações diferentes de vaca na produção de mudas de maracujá amarelo para estabelecer a alternativa mais viável economicamente e ou eficiente para o agricultor, a partir da análise dos índices de velocidade de emergência (IVE), emergência (%E), velocidade de emergência (VE), altura de planta (At), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), comprimento das raízes (CR), a massa fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea e da raiz.

Verificou-se que de acordo com os resultados obtidos no experimento peletização, conclui-se que dentro do fator material aglomerante, o fosfato natural foi superior na variável altura de plantas (At), massa seca das raízes (MFR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) quando comparado aos demais tratamentos, entretanto nas demais variáveis analisadas nesse experimento não se obtiveram diferenças significativas. Sendo assim, o fosfato natural contribuiu em alguns dos processos que envolviam formação de tecido vegetal nas mudas e não influenciou nas variáveis relacionadas a emergência.

No experimento peletização e urina de vaca os tratamentos urina (50%) e urina (100%) mostraram-se superior em relação à testemunha observou-se que na variável velocidade de emergência (VE) obtiveram um resultado positivo não havendo diferença significativa quanto aos tratamentos com e sem peletização na variável analisada. Na análise das demais variáveis foi possível verificar que não houve diferença significativa dentre ambos os tratamentos aplicados nas sementes.

Sendo assim, o fosfato natural contribuiu em alguns dos processos que envolviam formação de tecido vegetal nas mudas e não influenciou nas variáveis relacionadas a emergência.

Em pesquisas futuras, pode-se utilizar a cola branca em diferentes texturas com a finalidade de verificar qual textura atende melhor com agente aglutinante, visto que a mistura composta de 50% de água + 50% de cola branca foi utilizada nesse trabalho com base em pesquisas realizadas antes do processo de peletização. Quanto a borra de café no armazenamento ocorreu a formação de bolores no aglomerante por conta do acondicionamento em sacola plástica em local fechado pelo período de aproximadamente quatro dias e possível presença de umidade na borra de café.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. A. S.; TAVARES, A. T.; CHAVES, P. P.; FERREIRA, T. A.; NASCIMENTO, I. R. Efeito de intervalos de aplicação de urina bovina na produção de alface em cultivo protegido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Palmas, v. 7, n. 3, p. 53-67, 2012.
- ALVES, C. X. **Recobrimento de sementes de feijão com agrominerais**: efeito sobre o armazenamento de sementes e desempenho de plantas. 2017. 53f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2017.
- ANGHINONI, I. Uso de fósforo pelo milho afetado pela fração de solo fertilizada com fosfato solúvel. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Porto Alegre, v. 16, p. 349-353, 1992.
- ARAÚJO NETO, A. C.; NUNES, R. T. C.; ROCHA, P. A. da; ÁVILA, J. S.; MORAIS, O. M. Germinação e vigor de sementes de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) de diferentes tamanhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 71–75, 2014. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2216>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- ASHLEY, K.; CORDELL, D.; MAVINIC, D. A brief history of phosphorus: from the philosopher's stone to nutrient recovery and reuse. **Chemosphere**, Vancouver, v. 84, n. 6, p. 737-746, 2011.
- BLAISE, D. et al. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossypium hirsutum*). **Bioresource Technology**, Nagpur, Essex, v. 96, p. 345-349, 2005.
- BRAVO J.; JUÁNIZ, I.; MONENTE, C.; CAEMMERER, B.; KROH, L. W.; DE PEÑA, M. P.; CID, C. Evaluation of 10 spent coffee obtained from the most common coffeemakers as a source of hydrophilic bioactive compounds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Pamplona v. 60, n. 51, p. 12565–12573, 2012.
- BRUGNARA, E. C. Cama de aviário em substratos para mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Chapecó, v. 9, n. 3, 2014.
- CALDEIRA, M. V.; Delarmelina, W. M.; Peroni, L.; Gonçalves, E. D. O.; Silva, A. G. D. Lodo de esgoto e vermiculita na produção de mudas de eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 155-163, 2013.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995.
- CARVALHO, A. M.; MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; GONÇALVES, F. A.; FERREIRA, A. D. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Lavras, v. 45, n. 3, p. 269-275, 2010.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. rev. ampl. Jaboticabal: Funep, 2012.

CAVICHIOLO, J. C.; MELETTI, L. M. M.; NARITA, N. Aspectos da cultura do maracujazeiro no Brasil. **Toda Fruta**, Jaboticabal-SP, 11p. 2018. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/05/MARACUJA.pdf>. Acesso em: 1 mai 2024.

CHAWLA, O.P.: Advances in biogas technology. Publication and Information Division, **ICAR**, New Delhi, 1986. 19p.

CONCEIÇÃO, P. M.; VIEIRA, H. D. Qualidade fisiológica e resistência do recobrimento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Campos dos Goytacazes, v. 30, n. 1, p. 48-53. 10.1590/S0101-31222008000300007. 2008.

COSTA, C. E. L.; SILVA, R. F.; LIMA, J. O. G.; ARAÚJO, E. F. Sementes de cenoura, *Daucus carota* L., revestidas e peliculadas: germinação e vigor durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 26, p. 36-45, 2001.

CRUZ, M. C. V. Ó.; COSTA, R. V. S.; SANTOS, J. L.; OLIVEIRA, S. J. C. Germinação do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.): uso de bioestimulante. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 4.e Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, 1., João Pessoa, 2010, **Anais[...]** João Pessoa, 2010.

CRUZ, S. A. F. **Avaliação do potencial da borra de café fresca na mineralização do nitrogênio e do fósforo e em culturas hortícolas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa 2015.

CUNHA, A. C. M. M.; PAIVA, H. N.; XAVIER, A.; OTONI, W. C. Papel da nutrição mineral na formação de raízes adventícias em plantas lenhosas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 58, p. 35-47, 2009.

DA ROS, C. O.; REX, F. E.; RIBEIRO, I. R.; KAFER, P. S.; RODRIGUES, A. C.; SILVA, R. F.; SOMAVILLA, L. Uso de substrato compostado na produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* e *Cordia trichotoma*. **Floresta e Ambiente**, Frederico Westphalen, v. 22, n. 4, p. 549-558, 2015.

DAROLT, M. R.; OSAKI, F. Efeito da cinza de caeira de cal sobre a produção da aveia preta, no comportamento de alguns nutrientes. 1989, 33p. In: **Calagem & Adubação**. Campinas: Instituto Brasileiro de Ensino Agrícola, 1991.

DAVID, M. A.; MENDONÇA, V.; REIS, L. L. DOS; SILVA DA, E. A.; SILVA TOSTA DA, M.; AQUINO, F. P. DE. Efeito de doses de superfosfato simples e de matéria orgânica sobre o crescimento de mudas de maracujazeiro Amarelo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v. 38, n. 3, p. 147-152, 2008.

EBERHARDT, P. E. R.; BELLINAZO, P. L.; BEVILAQUA, G. A. P.; PINHEIRO, R. de A.; SCHUCH, L. O. B. **Recobrimento de sementes de arroz com agrominerais**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019.

FAGERIA N.K. Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 36, n. 11, p. 1419-1424, 2001.

FERREIRA, A. **Influência da borra de café no crescimento e nas propriedades químicas e biológicas de plantas de alface (*Lactuca sativa* L.)**. 95 f. 2011. Master Thesis - Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Bragança - Portugal, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6889>. Acesso em: 8 jun. 2024.

FONSECA, K. G. **Validação de descritores, caracterização e diversidade genética de cultivares de espécies comerciais e silvestres de maracujazeiro**. 183 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FRANZIN, S. M.; MENEZES, N. L.; ROVERSI, T.; GARCIA, D. C. Avaliação do vigor de sementes de alface nuas e peletizadas. **Revista Brasileira de Sementes**, Santa Maria, v. 26, p. 114-118, 2004.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L. Análise de Sementes. 2 – temperaturas e qualidade de água para a germinação de sementes peletizadas de alface. **Informe Técnico**, Santa Maria, n.1. 4 p, 2002.

GONÇALVES, M. S. **Gestão de resíduos orgânicos**. 1 ed. Porto: Editora SPI, Sociedade Portuguesa de Inovação, 2005.

GRECO, S. M. L. **Caracterização físico-química e molecular de genótipos de maracujá azedo cultivados no Distrito Federal**. 149 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

GUARIZ, H. R.; PICOLI, M. H. S.; CAMPANHARO, W. A.; RODRIGUES, B. P. Uso de cinzas de fornos de cerâmica como fonte de nutrientes para aproveitamento na agricultura. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS, 2009. Vitória. **Anais [...]**. Vitória: Incaper, 2009.

IBGE, 2021 Produção de Maracujá Disponível em:
<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br> Acesso em: 21 abri. 2023.

KAMALAM, J.; RAJAPPAN, N. Effect of seed hardening on germination and seedling vigour in paddy. **Seed Research**, Pattambi, p. 188-190, 1989.

LAPIDO-LOUREIRO, F. E. V.; NASCIMENTO, M. Importância e função dos fertilizantes numa agricultura sustentável e competitiva. *In*: LAPIDOLOUREIRO, F. E.; MELAMED, R.; FIGUEIREDO NETO, J. (Ed.). **Fertilizantes: agroindústria e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: CETEM/Petrobrás, p. 81-132, 2009.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L. **Urina de vaca no tratamento de sementes: fertilidade do solo e nutrição das plantas**. Fichas Agroecológicas. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/29-urina-de-vaca-no-tratamento-de-sementes.pdf>. Acesso em: 4 out. 2021.

LEITE, C. D.; MEIRA, A. L.; MOREIRA, V. R. R. **Peletização de sementes com uso de biofertilizante e pó de rocha: fertilidade do solo e nutrição das plantas**. Fichas Agroecológicas. Disponível em:
<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-fertilidade-do-solo/30-peletizacao-de-sementes-com-uso-de-biofertilizante-e-po-de-rocha.pdf>. Acesso em: 6 abr. 2024.

LIMA, E. S. de. **Agentes aderentes na peletização de sementes de milho com pó de rocha**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio largo 2022.

- LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. **Peletização de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2012.
- MAGALHÃES, P. C.; FERREIRA, D. M. N.; AZEVEDO, J. T.; VASCONCELLOS, C. A.; BORBA, C. S. Efeito de peletização na germinação e desenvolvimento de cultivares de sorgo. **Revista Brasileira Sementes**, Brasília, v. 16, p. 20-25, 1994.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluating for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p.176-177, 1962.
- MAJOLO, L., COSTA, D. T. da; AZEVEDO, C. F. de. Influência da borra de café fresca na germinação de sementes de rúcula como alternativa de fertilizante na agricultura urbana. **Cadernos de Agroecologia**, São Cristóvão, v. 15, n. 2, 2020.
- MALAMED, R. GASPARGAR, J. C. MIEKELEY, N. Pó de rocha como alternativas para os sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais. **Série Estudos e Documentos SED-72**, Rio de Janeiro, p. 1-24, 2007.
- MELO, L. A.; ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; OLIVEIRA, R. R.; SILVA, D. T. Qualidade e crescimento inicial de mudas de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. produzidas em diferentes volumes de recipientes. **Ciência Florestal**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 47-55, 2018.
- MELO, L. D. F. A. **Morfometria, potencial fisiológico de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Mimosa bimucronata* (DC) O. KTZE**. 2017. Tese (Produção Vegetal), UFAL - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Rio Largo, 2017.
- MELO, L. D. F. A.; MELO JUNIOR, J. L. A.; SANTOS, E. L.; SOARES, L. B. F.; PAES, R. A.; CHAVES, L. F. G.; COSTA, J. F. O.; ASSIS, W. O. Potencial fisiológico de sementes de milho crioulo submetidas ao estresse hídrico e salino. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 5, p. 32076- 32086, 2020.
- MESQUITA, E. F.; MESQUITA, E. O.; SOUSA, C. S.; FERREIRA, D. S.; ROCHA, J. L.A.; CAVALCANTE, L. F. Water stress mitigation by silicon in sweet-potato. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v.12, p. 01 – 12, 2021. DOI: 10.6008/cbpc2179-6858.2021.007.0033
- MONTANHIM, G. C. **Uso de biomassa de algas para a peletização de sementes e desenvolvimento de plântulas de *Bowdichia virgilioides* Kunth**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- MÜLLER, J. **Tratamentos de sementes de melão e os efeitos sobre a qualidade sanitária e fisiológica**. 2013. 103 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- NAKAGAW, A. J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. *In*: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.
- OLIVEIRA, S. de. **Silício oriundo da cinza de casca de arroz carbonizada como promotor do rendimento e da qualidade fisiológica de sementes de soja**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pelotas, 2013.
- OLIVEIRA, A. P. de; SILVA, O. P. R. da; BANDEIRA, N.V. da S.; SILVA, D. F. da; SILVA, J. A.; PINHEIRO, S. M. G. Rendimento de maxixe em solo arenoso em função de doses de esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Areia, v. 18, p. 1130-1135, 2014.

- OLIVEIRA, N. L. C.; PUIATTI, M.; SANTOS, R. H. S.; CECON, P. R.; RODRIGUES, P. H. R. Soil and leaf fertilization of lettuce crop with cow urine. **Horticultura Brasileira**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 431-437, 2009.
- OLIVEIRA, NLC; PUIATTI, M; SANTOS, RHS; CECON, PR; BHERING, AS. 2010. Efeito da urina de vaca no estado nutricional da alface. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, p. 506-515, 2010.
- PATIL, B. N. Effects of method of planting and seed treatments on Performance of wheat genotypes under rainfed condition. **Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences**, Dharwad. 2005.
- PEREIRA, R. G. F. **Estímulo da urina de vaca sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de alface e de tomate**. 2016. 55f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016.
- PERUCCI, P.; MONACI, E.; ONOFRI, A.; VISCHETTI, C.; CASUCCI, C. Changes in physico-chemical and biochemical parameters of soil following addition of wood ash: a field experiment. **European Journal of Agronomy**, Montpellier, v.28, n.3, p. 155-161, 2008.
- PESKE, F. B., NOVENBRE, A. D. L. C. Pearl millet seed pelleting. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 352- 362. 10.1590/S0101-31222011000200018,2011.
- PESKE, F. B.; **Desempenho de sementes de soja recobertas com fósforo**. 2008. 39p. Dissertação (Mestrado Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- PINHEIRO, F. W. A. **Cultivo de maracujazeiro-amarelo sob estratégias de irrigação com água salobra e potássio**. 2023. 122 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2022.
- PORTELA, R. C. Q.; SILVA, I. L.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 163-170, 2001.
- PRADO, R. M.; Natale, W. Efeitos da aplicação da escória de siderurgia ferrocromo no solo, no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 1, p. 140-144. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000100038>, 2004.
- PRADO, R. M.; NATALE, W. Efeitos da aplicação da escória de siderurgia ferrocromo no solo, no estado nutricional e na produção de matéria seca de mudas de maracujazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 140-144, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452004000100038>
- RAMOS, N. P.; NOVO, M. C. S. S.; UNGARO, M. R. G.; LAGO, A. A.; MARIN, G. C. Efeito da vinhaça no desenvolvimento inicial de girassol, mamona e amendoim em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 685-692, 2008.
- SAMARAH, N.; WANG, H.; WELBAUM, G. Pepper (*Capsicum annuum*) seed germination and vigour following nanochitin, chitosan or hydropriming treatments. **Seed Sci. Technol**, Wallisellen, 44, pp. 609-623, 2016.
- SAMPAIO, T.G.; SAMPAIO, N.V. Recobrimento de sementes. **Abrates**, Brasília, v. 4, n. 3, p. 20-52, 1994.

- SANTOS, C. B. D.; Longhi, S. J.; HOPPE, J. M.; MOSCOVICH, F. A. Efeito do volume de tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2000.
- SANTOS, C. C. dos. **Cinza vegetal como corretivo e fertilizante para os capins Marandu e Xaraés**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.
- SANTOS, G. P. dos; LIMA NETO, A. J. de; CAVALCANTE, L. F. CAVALCANTE, I. H. L. SOUTO, A. G. L. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo, sob diferentes fontes e doses de fósforo em cobertura. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 5, p. 525-533, 2014.
- SANTOS, P. L. F.; SILVA, O. N. M.; PAIXÃO, A. P.; CASTILHO, R. M. M. Germinação e desenvolvimento de mudas do tomateiro cereja em diferentes substratos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 11, p. 41-45, 2017a.
- SANTOS, S. R. G. Peletização de Sementes Florestais no Brasil: Uma Atualização. **Floresta e Ambiente**, , São Paulo, p. 1-8, 2016.
- SANTOS, T. V.; LOPES, T. C.; SILVA, A. G.; PAULA, R. C. M.; COSTA, E.; BINOTTI, F. F. S. Produção de mudas de maracujá amarelo com diferentes materiais refletores sobre bancada. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 4, p. 26-32, 2017b. Disponível em: <http://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1781>. Acesso em: 2 maio 2024.
- SARAIVA, K. R.; NASCIMENTO, R. S.; LIMA S. F. A. DE; ARAÚJO, H. F. DE; FERNANDES, C. N. V.; Lima, A. D. Produção de mudas de mamoeiro sob doses de adubação fosfatada utilizando como fonte superfosfato simples. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 5, n. 4, p. 376-383, 2011.
- SILVA, C. G.; COSTA, A. B.; FONSECA, A. M.; TERRA, M. A.; LEONEL, F. F. Qualidade ideal de cinza vegetal na germinação de sementes de alface. *In*: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI). Ciências tecnologia e Inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional, Palmas, 2012. **Anais [...]** Palmas, 2012.
- SILVA, D. F. G.; AHRENS, D. C. **Tratamento de sementes de milho com pós de rocha e produtos químicos no controle de pragas de armazenamento**. Ponta grossa: IAPAR, 2011.
- SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Metodologia para avaliação de materiais cimentantes para peletização de sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-37, 1998.
- SILVA, J. B. C.; SANTOS, P. E. C; NASCIMENTO, W. M. Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos péletes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 67-70, 2002.
- SILVA, J. P. **Teores de nutrientes, produtividade e qualidade pós-colheita do maracujá-amarelo submetido a adubação orgânica e silicatada**. 76f. Doutorado (Agronomia). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.
- SILVA, M. R. R.; VANZELA, L. S.; PINHEIRO, L. C.; SANTOS SOUZA, J. F. Efeito de diferentes compostos na produção de mudas de mamoeiro. **Nucleus**, Ituverava, v. 13, n. 1, 2016.

- SILVA, N. M., ARAÚJO NETO, S. E., SOUZA, L. G., PINTO, G. P., FERREIRA, R. L. F., UCHÔA, T. L. Qualidade do maracujá amarelo em função da irrigação, polinização artificial e cultivo protegido. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v. e3803- e3803, 2023. <https://doi.org/10.14295/cs.v14.3803>.
- SOUZA, L. M. B. de. **Avaliação de composto orgânico contendo borra de café na adubação de cultura do milho**. 2021. 66 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias e Inovações Ambientais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021.
- SPREY, Layanne Muniz. **Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal)**. Dissertação (Mestrado) - INPA, Manaus, 2018.
- TAVARES, L. C.; RUFINO, C. A.; DORR, C. S.; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S.T. Performance of lowland rice seeds coated with dolomitic limestone and aluminum silicate. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 34, n. 2, p. 202-211, 2012.
- TAVARES, R. F. M. **Silício no maracujazeiro azedo: aspectos morfológicos, fisiológicos e nutricionais**. 111f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021.
- THEODORO, S. H. **Cartilha da Rochagem**. Brasília, DF: Gráfica e Editora Ideal, 2020.
- THEVARAJAH, J. J.; LEEUWEN, M. P. V.; COTTET, H.; CASTIGNOLLES, P.; GABORIEAU, M. Determination of the distributions of degrees of acetylation of chitosan. **International Journal of Biological Macromolecules**, Amsterdam, v. 95, p. 40–48, 2017
- TRANI, P. E.; NOVO, M. C. S. S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 290-294, 2004.
- TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; COLOMBI, R.; GONÇALVES, E. O. Qualidade de mudas de *Murraya paniculata* produzidas em diferentes substratos. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 621-630, 2012.
- TRIGO, L. F. N.; PESKE, S. T.; GASTAL, M. F. C.; VAHL, L. C. TRIGO, M. F.O.; Efeito do conteúdo de fósforo na semente de soja sobre o rendimento da planta resultante. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 19, n. 1, p.111-115, 1997.
- VERAS, M. L. M.; ALVES, L. S.; IRINEU, T. H. S.; LIMA, V. L. A.; K. D. S.DO; ANDRADE, R. Resposta do girassol à irrigação e aplicação de fertilizantes orgânicos. **Irriga**, Botucatu, v. 25, n. 1, p. 46-57, 2020.
- VOUNDINKANA, J. C.; DEMEYER, A.; VERLOO, M. G. Availability of nutrients in wood ash amended tropical acid soils. **Environmental Technology**, London, v.19, p.1213-1221, 1998.
- ZIMMERMANN, S.; FREY, B. Soil respiration and microbial properties in an acid forest soil: effects of wood ash. **Soil Biology & Biochemistry**, Elmsford, p.1-11, 2002.

ANEXOS

ANEXO 1 - Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência (PE), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de maracujá amarelo submetidas a diferentes tipos de peletização (testemunha, pó de rocha, calcário, fosfato natural, borra de café e cinza)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio		
		PE	VE	IVE
Tratamento	5	35,84 ^{ns.}	0,077 ^{ns}	0,011 ^{ns}
Erro	18	66,37	0,106	0,021
C. V. (%)		12,24	2,19	12,84

ns = não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

ANEXO 2 - Resumo da análise de variância da altura de plantas (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujá amarelo submetidas a diferentes tipos de peletização (testemunha, pó de rocha, calcário, fosfato natural, borra de café e cinza)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio			
		AP	DC	NF	CR
Tratamento	5	1,87*	0,042 ^{ns}	0,57 ^{ns}	6,99 ^{ns.}
Erro	18	0,49	0,031	1,06	4,76
C. V. (%)		10,92	10,36	14,31	14,13

* e ns = significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

ANEXO 3 - Resumo da análise de variância da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujá amarelo submetidas a diferentes tipos de peletização (testemunha, pó de rocha, calcário, fosfato natural, borra de café e cinza)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio ¹			
		MFR	MSR	MFPA	MSPA
Tratamento	5	0,031 ^{ns}	0,0006*	0,020 ^{ns}	0,0021*
Erro	18	0,013	0,0001	0,0117	0,0007
C. V. (%)		9,31	1,34	7,57	2,41

¹ Dados transformados em raiz quadrada de $x+1,0$; * e ns = significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

ANEXO 4 - Resumo da análise de variância da porcentagem de emergência (PE), velocidade de emergência (VE) e índice de velocidade de emergência (IVE) sementes de maracujá amarelo submetidas a peletização (sem peletização e com peletização) e a urina de vaca (0%, 50% e 100%)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio		
		PE	VE	IVE
Peletização	1	78,78 ^{ns}	0,563*	0,0007 ^{ns}
Urina de vaca	2	4,666 ^{ns}	1,365**	0,1987 ^{ns}
Pel. * U. vaca	2	62,21 ^{ns}	0,0000 ^{ns}	0,1116 ^{ns}
Erro	18	52,044	0,147	0,064
C. V. (%)		7,99	4,66	8,92

*, **, ns = significativo, altamente significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

ANEXO 5 - Resumo da análise de variância da altura de plantas (AP), diâmetro caulinar (DC), número de folhas (NF) e comprimento de raiz (CR) de mudas de maracujá amarelo submetidas aos tratamentos da semente com peletização (sem peletização e com peletização) e a urina de vaca (0%, 50% e 100%)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio			
		AP	DC	NF	CR
Peletização	1	3,447*	0,07 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,10 ^{ns}
Urina de vaca	2	0,188 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,13 ^{ns}	7,33 ^{ns}
Pel. * U. vaca	2	0,239 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,82 ^{ns}	7,49 ^{ns}
Erro	18	0,726	0,05	0,90	4,39
C. V. (%)		11,27	15,14	15,57	15,11

ns = significativo e não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.

ANEXO 6 - Resumo da análise de variância da massa fresca das raízes (MFR), massa seca das raízes (MSR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujá amarelo submetidas aos tratamentos da semente com peletização (sem peletização e com peletização) e a urina de vaca (0%, 50% e 100%)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio ¹			
		MFR	MSR	MFPA	MSPA
Peletização	1	0,004 ^{ns}	0,00003 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
Urina de vaca	2	0,0162 ^{ns}	0,00012 ^{ns}	0,0219 ^{ns}	0,0005 ^{ns}
Pel. * U. vaca	2	0,000 ^{ns}	0,00002 ^{ns}	0,0011 ^{ns}	0,00027 ^{ns}
Erro	18	0,005	0,00013	0,0091	0,00041
C. V. (%)		6,4	1,09	7,2	1,86

¹ Dados transformados em raiz quadrada de $x+1,0$; ns = não significativo a 5%, respectivamente, pelo teste F.