

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
CAMPUS PICUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS  
RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO**

**JOSÉ GOMES BARRETO NETO**

**EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO  
PRODUZIDAS COM REJEITO DE MICA E URINA DE VACA**

**PICUÍ – PB  
2020**

**JOSÉ GOMES BARRETO NETO**

**EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO  
PRODUZIDAS COM REJEITO DE MICA E URINA DE VACA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Picuí, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. José Lucínio de Oliveira Freire

**PICUÍ – PB  
2020**

Dados Internacionais de Catalogação  
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

B273e Barreto Neto, José Gomes.

Emergência e qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo produzidas com rejeito de mica e urina de vaca. / José Gomes Barreto Neto. – Picuí, 2020.

33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, 2020.

Orientador: Prof. DR. José Lucínio de Oliveira Freire.

1. Fruticultura. 2. Resíduos de mineração - moscovita. 3. Urina de vaca. 4. Maracujazeiro-amarelo. I. Título.

CDU 634.1

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

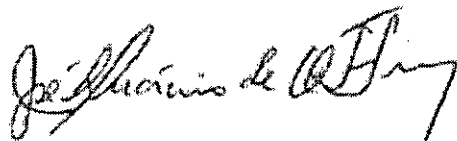
**JOSÉ GOMES BARRETO NETO**

**EMERGÊNCIA E QUALIDADE DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO PRODUZIDAS COM REJEITO DE MICA E URINA DE VACA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Picuí, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Especialista em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido.

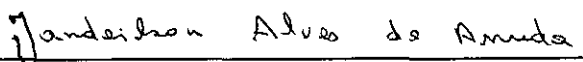
Aprovado em 06/08/2020

**Banca Examinadora**



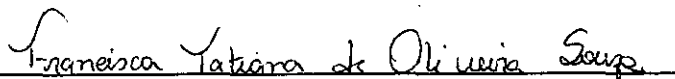
---

**Prof. Dr. José Lucínio de Oliveira Freire**  
**Orientador (IFPB)**



---

**Prof. MSc. Jandeilson Alves de Arruda**  
**Examinador (IFPB)**



---

**MSc. Francisca Tatiana de Oliveira Souza**  
**Examinadora (IFPB)**

Dedico esse trabalho a Deus, aos meus pais e a minha irmã, que com muito amor e confiança estiveram sempre ao meu lado, trilhando esse caminho comigo e me ajudando a alcançar mais um objetivo em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, Pai todo poderoso, que me iluminou e me guiou durante essa jornada, abençoando-me com saúde, paz e muita coragem.

Aos meus pais, Anchieta Barreto e Maria Gomes, por não medirem esforços para a concretização de mais um sonho.

À minha irmã, Mirela Barreto, pelo amor e união de sempre.

Ao professor José Lucínio de Oliveira Freire, pela orientação, confiança e amizade ao longo de mais uma jornada acadêmica.

À banca avaliadora, composta pelos professores Jandeilson Alves de Arruda e Francisca Tatiana de Oliveira Souza, pela participação e por todas as contribuições com o trabalho.

A todos os docentes do curso de Pós-Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, por todos os conhecimentos transmitidos ao decorrer do curso.

Ao IFPB-Campus Picuí e a todos os seus servidores.

À turma de Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido 2018.1, pelo compartilhamento de saberes e de momentos importantes.

Aos meus amigos Naelson Santos e Cícero Dias, por todos os momentos de parceria e irmandade, que foram de suma importância para que esse e outros trabalhos fossem realizados.

Aos meus amigos Augusto Lima, Jaiane Eva e Luana Apoena, pelas contribuições para realização desse trabalho.

A todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha formação.

“Deus disse: — Eu irei com você e lhe darei a vitória”  
Ex 33:14

## RESUMO

A mica, quando é depositada a céu aberto, constitui-se em um rejeito mineral degradador do meio ambiente, entretanto, pode ser uma alternativa para substratos na produção de mudas com padrão de qualidade. A urina de vaca é um insumo orgânico que vem sendo muito utilizado em sistemas produtivos de base agroecológica. A pesquisa objetivou avaliar os atributos de emergência, de crescimento e qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo produzido em substratos com diferentes composições de mica (moscovita) e aplicação semanal de urina de vaca. O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado, arranjo fatorial 5 x 2, correspondente às cinco porcentagens de mica no substrato de solo e esterco (0,0%; 25,0%; 50,0%; 75,0% e 100,0%) e duas concentrações de urina de vaca diluída em água (0,0% e 5,0%). Foram analisados o percentual de emergência, índice de velocidade de emergência, coeficiente de velocidade de emergência, área foliar total, taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epígea, relação altura/diâmetro caulinar, massa seca da parte aérea, massa seca total, razão de área foliar e índice de qualidade de Dickson. O acréscimo de mica na composição do substrato aumentou o índice de velocidade de emergência das plântulas e reduziu a relação altura e diâmetro caulinar das mudas de maracujazeiro-amarelo. Os melhores padrões de qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo foram produzidos com 36,0% de mica no substrato e aplicação de 5,0% de urina oxidada de vaca.

**Palavras-chave:** Fruticultura. Moscovita. Recursos ambientais. Resíduos de mineração. Resíduos sólidos.



## ABSTRACT

When mica is deposited in the open, it is an environmentally degrading mineral waste, however, it can be an alternative for substrates in the production of seedlings with a quality standard. Cow urine is an organic input that has been widely used in agro-ecological production systems. The research aimed to evaluate the attributes of emergence, growth and quality of yellow passion fruit seedlings produced on substrates with different mica compositions (muscovite) and weekly application of cow urine. The experiment was arranged in a completely randomized design, factorial arrangement 5 x 2, corresponding to the five percentages of mica in the soil and manure substrate (0.0%; 25.0%; 50.0%; 75.0% and 100.0 %) and two concentrations of cow urine diluted in water (0.0% and 5.0%). The emergence percentage, emergence speed index, emergence speed coefficient, total leaf area, absolute growth rate in fresh epigenic phytomass, height / stem diameter ratio, dry mass of the aerial part, total dry mass, leaf area and Dickson's quality index. The addition of mica in the substrate composition increased the seedling emergence speed index and reduced the height and stem diameter ratio of yellow passion fruit seedlings. The best quality standards of yellow passion fruit seedlings were produced with 36.0% mica in the substrate and application of 5.0% of oxidized cow urine.

**Keywords:** Fruticulture. Muscovite. Environmental resources. Mining waste. Solid waste.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Percentual de emergência (PE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca. ....	20
<b>Figura 2:</b> Índice de velocidade de emergência (IVE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica.....	21
<b>Figura 3:</b> Coeficiente de velocidade de emergência (CVE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica.....	22
<b>Figura 4:</b> Área foliar de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca. ....	22
<b>Figura 5:</b> Taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epígea (TCAFFE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca. ....	23
<b>Figura 6:</b> Relação altura/diâmetro caulinar de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica. ....	24
<b>Figura 7:</b> Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.....	25
<b>Figura 8:</b> Massa seca total (MST) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca. ....	26
<b>Figura 9:</b> Razão de área foliar (RAF) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca. ....	27
<b>Figura 10:</b> Índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.....	27

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Resultados das análises química e física do substrato padrão e da mica.....	17
<b>Tabela 2:</b> Características químicas da urina oxidada de vaca utilizada no experimento.....	17

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 MARACUJAZEIRO-AMARELO .....	13
2.2 SUBSTRATO.....	14
2.3 MOSCOVITA .....	14
2.4 URINA DE VACA.....	15
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	16
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira de maracujá amarelo no ano agrícola de 2018 foi de 602.651 toneladas, tendo como o maior produtor o estado da Bahia, com 160.902 toneladas. O estado da Paraíba produziu 10.541 toneladas do fruto em 1.045 hectares plantados (IBGE, 2018). A agricultura familiar é a maior responsável por produzir a fruta, já que os pequenos produtores rurais encontraram na cultura uma opção técnica e economicamente viável, fazendo com que ocorresse a expansão dos pomares comerciais da mesma (MELETTI, 2011).

Por ser considerada uma planta de ciclo cultural em torno de dois anos, a necessidade de renovação dos plantios de maracujazeiro nas regiões produtoras da Paraíba é constante, sendo os produtores obrigados a produzir ou comprar mudas de alta qualidade (FREIRE e NASCIMENTO, 2018).

Sabe-se que mudas de qualidade representam importante variável no desempenho dos sistemas produtivos, principalmente quando se trata de fruticultura, sendo o substrato parte essencial nesse processo. Araújo *et al.* (2013) afirmam que o uso de um substrato inadequado pode ocasionar irregularidade ou até mesmo nulidade nos processos germinativos. Com isso, atestam os autores, o substrato se constitui num dos fatores mais complexos na produção de mudas. Já para Ferreira *et al.* (2014) o substrato deve apresentar características físicas e químicas que proporcionem condições ideais ao bom desenvolvimento das mudas, resultando em plantas de qualidade.

A pesquisa tem se debruçado na busca de substratos alternativos, notadamente os de fácil aquisição pelos agricultores. Esse fato torna-se de maior relevância quando considerados sistemas de produção de base ecológica, tendo em vista que a experimentação nesses casos envolve critérios de sustentabilidade.

A mica é um termo genérico aplicado ao grupo dos minerais constituídos por silicatos hidratados de alumínio, potássio, sódio, ferro, magnésio e, por vezes, lítio, cristalizado no sistema monoclinico, com diferentes composições químicas e propriedades físicas. Dentre os minerais de mica mais conhecidos está a moscovita (BALTAR; SAMPAIO; CAVALCANTE, 2008).

A extração de moscovita gera uma grande quantidade de rejeitos, que são acumulados a céu aberto, ocasionando impacto ambiental (BARROS *et al.*, 2005). A utilização do rejeito do processamento da moscovita, no substrato para produção de mudas, pode ser uma alternativa para atenuar a degradação ambiental provocada pela atividade mineradora.

Os sistemas produtivos de base agroecológica devem utilizar, quando se trata de fertilização orgânica, adubos orgânicos e, preferencialmente, originados de dentro das

propriedades rurais. Conforme Traini *et al.*, 2013, os adubos orgânicos quando incorporados ao solo, proporciona melhoria de sua fertilidade e colabora com a produtividade e qualidade da cultura.

Eis que surgiu, notadamente na agricultura familiar com viés sustentável, o uso da urina de vaca, que de acordo Boemeke (2002) e PESAGRO-RIO (2002), o insumo serve como condicionante de fertilização de cultivos, haja vista que a mesma fornece nutrientes e outras substâncias benéficas às plantas a custo reduzido, além de não causar riscos à saúde de produtores e consumidores. Esta é considerada um recurso alternativo para nutrição de plantas, ativação metabólica e controle de pragas e doenças.

Segundo Freire *et al.* (2016) o uso da urina de vaca como fertilizante orgânico não vem recebendo a atenção necessária de pesquisadores, extensionistas e produtores, principalmente em regiões como as do Seridó e Curimataú Paraibano. A utilização da urina de vaca elimina a aplicação de adubos químicos nitrogenados e integraliza atividades dentro da propriedade, fazendo com que os custos de produção sejam reduzidos e aumente a sustentabilidade econômica.

Com isso, este trabalho objetivou avaliar os atributos de emergência, de crescimento e qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo produzido em substratos com diferentes composições de mica (moscovita) e aplicação semanal de urina de vaca.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MARACUJAZEIRO-AMARELO

O maracujazeiro é uma trepadeira lenhosa, perene, de crescimento rápido e vigoroso. A planta é originária de regiões tropicais e encontrou no Brasil condições excelentes para o seu cultivo. A espécie mais cultivada é o maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), por ser mais vigorosa, mais adaptada aos dias quentes, apresentar frutos com maior tamanho, maior acidez total e maior rendimento em suco, além de maior produção por hectare (PEREIRA; CARNEIRO; ANDRADE, 2006).

O maracujazeiro apresenta raízes superficiais. A planta desenvolve-se bem em regiões com altitudes de 100 a 900 m, com temperatura média na faixa de 23°C a 25°C, umidade relativa baixa e precipitação média anual de 800 a 1.700 mm bem distribuídos ao longo do ano. A cultura adapta-se aos mais variados tipos de solos, sendo os mais indicados ao cultivo os solos arenosos e levemente argilosos, profundos e com boa drenagem, com faixa de pH ideal de 5,0 a 6,0 (PEREIRA; CARNEIRO; ANDRADE, 2006).

As flores do maracujazeiro-amarelo são hermafroditas e apresentam autoincompatibilidade, pois o pólen produzido em determinada flor é incapaz de fecundá-la. Vale salientar que, a fecundação entre flores da mesma planta ocorre, porém, sem eficácia. Dessa forma, para se produzir maracujá, deve-se dispor de plantas geneticamente diferentes na mesma área. A abelha Mamangava (*Xylocopa* sp.) é o principal polinizador do maracujazeiro-amarelo, entretanto, para uma maior produtividade, deve-se adotar a polinização manual, principalmente em grandes áreas, onde as abelhas polinizadoras existem em menor quantidade. A prática da polinização manual pode elevar o índice de vingamento de frutos para mais de 80% (JUNQUEIRA *et al.*, 2016).

O maracujazeiro pode ser propagado através de sementes, estaquia e enxertia. Por apresentar menor preço e de execução mais fácil, o método por sementes é o mais utilizado. Além disso, as principais cultivares estão disponíveis no mercado na forma de semente (JUNGHANS *et al.*, 2016).

No ano agrícola de 2018, os municípios que mais produziram maracujá amarelo na Paraíba foram Araruna e Nova Floresta com um total de 3.600 t e 880 t do fruto, respectivamente (IBGE, 2018). Isso mostra a importância da cultura para os pequenos municípios paraibanos, movimentando a economia local, mostrando a relevância da atividade no desenvolvimento socioeconômico dos produtores da região.

Conforme Pimentel *et al.* (2009), esse sistema pode contribuir com o desenvolvimento regional, pois além de fixar o homem no campo, gera emprego e renda nas pequenas propriedades familiares. Segundo Meletti (2011), a cultura do maracujá proporciona direta e indiretamente em torno de seis empregos por hectare, além de ocupar de seis a oito pessoas nos mais diversos setores de produção do fruto.

## 2.2 SUBSTRATO

Conforme Cunha *et al.* (2006), o substrato para a produção de mudas tem por finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo, e baixo custo. A qualidade física do substrato é importante, por ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico. Assim, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta.

Os substratos alternativos para produção de mudas de diversas culturas, podem ser desenvolvidos através da reutilização de rejeitos, que em sua maioria provocam prejuízos ao meio ambiente se descartados erroneamente, tornando-se importante do ponto de vista econômico e sustentável a sua reutilização (SILVA *et al.*, 2019).

Campos *et al.*, (2008) utilizaram doses crescentes de rejeito de caulim em diferentes substratos para produção de mudas de gravioleira e atestaram, mediante a pesquisa, que a substituição de até 40% de rejeito de caulim nos componentes do substrato não prejudicou o índice de velocidade de emergência das mudas, além disso, os melhores parâmetros de número de folhas, diâmetro caulinar e altura de planta foram encontrados quando o rejeito mineral estava presente no substrato.

Melo *et al.*, (2020) trabalharam com rejeito de caulim e vermiculita na composição de substratos, de forma separada, para produção de mudas de mamão. As proporções dos rejeitos foram de 0,0%, 10%, 20%, 30% e 40% para ambos os minerais. Os resultados mostraram que a substituição de 30% de volume de solo por rejeito de caulim ou de vermiculita, proporcionou produção de massa seca e a qualidade de mudas de mamoeiro formosa semelhantes quando produzidas em substrato padrão (sem a presença dos resíduos minerais).

## 2.3 MOSCOVITA

A moscovita é um dos tipos de mica mais comum, podendo ocorrer em uma grande variedade de ambientes geológicos, em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares. Por ser um



mineral primário, origina-se de rochas como pegmatitos e alasquitos. No Brasil, é encontrada em várias regiões pegmatíticas, a exemplo das ocorrências pré-cambriana da região da província pegmatítica da Borborema, localizada na borda ocidental do Planalto da Borborema e na região do Seridó, entre os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte (BARROS *et al.*, 2005; BALTAR; SAMPAIO; CAVALCANTE, 2008).

A moscovita é, comercialmente, o mineral do grupo das micas mais importante e com maior número de usos industriais, como na indústria de eletroeletrônicos: janelas de micro-ondas, condensador e isolantes. O mineral é praticamente incolor e transparente, sendo resistente ao ataque químico e ao choque térmico. Entre as principais propriedades da moscovita, podem ser citadas: fácil clivagem (permitindo a separação em lâminas muito finas), flexibilidade, resistência a mudanças abruptas de temperaturas e baixa condutividade térmica e elétrica (LUZ *et al.*, 2003; BALTAR; SAMPAIO, CAVALCANTE, 2008).

#### 2.4 URINA DE VACA

A urina de vaca pode ser considerada um subproduto da atividade pecuária, além de estar amplamente disponível em muitas propriedades rurais. No insumo orgânico encontra-se vários nutrientes, como o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e outros. A aplicação da urina de vaca sobre as culturas tem o efeito fertilizante e também de repelente, devido ao cheiro forte, estando praticamente pronta para uso, bastando apenas acrescentar água. O uso da urina de vaca proporciona a preservação e ampliação da biodiversidade natural do ambiente, diminuindo a necessidade de agrotóxicos e adubos químicos, reduzindo, com isso, os custos de produção para os agricultores familiares (BOEMEKE, 2002; PESAGRO-RIO, 2002).

Véras *et al.*, (2014) pesquisaram combinações de substratos com concentrações de urina de vaca (1% e 5%) aplicada via solo, no crescimento de tamarindo. Os resultados apontaram para um comportamento mais satisfatório em relação às variáveis analisadas (altura da planta, diâmetro do caule, comprimento da raiz, peso verde total e peso seco total), quando foi utilizada a urina de vaca na concentração de 1%.

Freire; Nascimento; Medeiros (2020), analisaram os teores e acúmulos de nutrientes em mudas de maracujazeiros cultivados sob salinidade hídrica e aplicação de urina de vaca, os resultados mostraram que os teores foliares de nitrogênio presentes em mudas que receberam a aplicação do insumo orgânico foram maiores do que as plântulas que não receberam.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de janeiro a fevereiro de 2019, no Instituto Federal da Paraíba, campus Picuí, em estufa com cobertura plástica (filme leitoso) e cortinas laterais de tela com sombreamento de 50%, com as coordenadas geográficas de 06° 30' 31" de latitude Sul e 36° 21' 49" de longitude Oeste, a 466 m de elevação.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com disposição dos tratamentos no esquema fatorial 5 x 2, correspondente a cinco percentuais de mica (moscovita) no substrato composto por solo e esterco bovino (0,0%; 25,0%; 50,0%; 75,0%: e 100,0%), duas concentrações de urina de vaca diluída em água (0,0% e 5,0%) e quinze repetições.

O substrato padrão (0,0% de mica) foi composto de uma mistura homogeneizada de três partes dos primeiros 20,0 cm de um Neossolo Regolítico, coletado no Sítio Minador, município de Picuí - PB, e uma parte de esterco bovino curtido. A moscovita utilizada na composição do substrato foi fornecida pela empresa Bentonit União Nordeste S/A, com unidade de processamento localizada no município de Pedra Lavrada - PB, no Seridó paraibano.

Todos os componentes dos substratos foram peneirados em peneiras de 2,0 mm de malha, onde foram utilizadas as frações menores que 2,0 mm, sendo analisados em suas características química e física no Laboratório de Solos da Universidade Federal da Paraíba, através dos procedimentos compilados por Teixeira *et al.* (2017), com resultados dispostos na Tabela 1.

A urina utilizada foi coletada de vacas em lactação, de rebanho leiteiro semiextensivo, do Sítio Ermo de Cima, localizado no município de Carnaúba dos Dantas - RN, colocada em recipientes plásticos desinfetados, armazenados e mantidos lacrados até a primeira aplicação (FREIRE *et al.*, 2016).

Os teores de N, P, K, Ca, Mg, S e micronutrientes na urina de vaca foram determinados no Laboratório de Análises de Solos e Água da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Tabela 2).

**Tabela 1** - Resultados das análises química e física do substrato padrão e da mica.

Características	Substrato padrão	Mica
pH	8,4	9,0
P (mg dm <sup>-3</sup> )	109,61	134,28
K <sup>+</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	1.159,52	51,12
Na <sup>+</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,63	0,11
Al <sup>+3</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,00	0,00
Ca <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,02	0,39
Mg <sup>+2</sup> (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,64	0,67
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	10,27	1,30
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	10,27	1,30
MO (g kg <sup>-1</sup> )	20,38	2,07
Ds (g cm <sup>-3</sup> )	1,41	1,18
Dp (g cm <sup>-3</sup> )	2,56	2,67
Pt (m <sup>3</sup> m <sup>-3</sup> )	0,45	0,47

SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; MO = matéria orgânica; Ds = densidade do solo; Dp = densidade de partícula; Pt = porosidade total.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 2** – Características químicas da urina oxidada de vaca utilizada no experimento.

Características	Valores
N (g kg <sup>-1</sup> )	4,20
P (g kg <sup>-1</sup> )	0,21
K (g kg <sup>-1</sup> )	2,74
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	0,63
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	0,25
Na <sup>+</sup> (mg kg <sup>-1</sup> )	0,65
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	4,00
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	1,00
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	1,00
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	1,00

Fonte: Elaboração própria.

Foram semeadas, a 2,0 cm de profundidade, duas sementes de maracujazeiro-amarelo em tubete cônico de 280 cm<sup>3</sup> de volume, em um suporte de plástico rígido, de cor preta, com capacidade para 56 tubetes, sendo dispostos 15 tubetes por suporte. Cada suporte foi instalado sobre tijolos vazados, com altura de 30,0 cm.

As aplicações de urina oxidada de vaca, com diluição em água, em um total de oito, foram realizadas a cada 7 dias a partir da implantação, na alíquota de 70 mL de solução por cada aplicação.

As variáveis analisadas foram percentual de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), coeficiente de velocidade de emergência (CVE), área foliar total (AFT), taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epigea (TCAFFE), relação altura/diâmetro caulinar, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST), razão de área foliar (RAF) e índice de qualidade de Dickson (IQD).

O PE foi contabilizado levando-se em consideração o número percentual de plântulas emergidas até 25 dias após a semeadura, quando ocorreu a estabilização.

O IVE foi calculado conforme Maguire (1962):

$$IVE = \left(\frac{N1}{D1}\right) + \left(\frac{N2}{D2}\right) + \dots + \left(\frac{Nn}{Dn}\right) \quad (1)$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência;

N = número de plântulas emergidas e observadas no dia da contagem;

D = número de dias, após a semeadura, em que foi realizada a contagem.

O CVE foi calculado de acordo com Kotowski (1926):

$$CVE = \frac{N1 + N2 + \dots + Ni}{N1 \times D1 + N2 \times D2 + \dots + Ni \times Di} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

CVE = coeficiente de velocidade de emergência (%);

N e D = mesmos significados da equação anterior.

A área foliar total foi estimada pelo somatório do produto do comprimento do limbo foliar (C), a maior largura (L) e do fator de correção (0,75) de cada folha da muda, conforme Freire e Nascimento (2018), sendo avaliada aos 65 dias após a semeadura.

A taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epígea foi estimada com base em Silva; Beltrão; Amorim Neto (2000).

No dia da estabilização da emergência e ao final do experimento (65 dias após a semeadura), procederam-se as avaliações da altura das plantas (cm) — com auxílio de régua graduada, do coleto até à inserção da folha central — e o diâmetro do caule (mm) — mensurado com o auxílio de um paquímetro digital, modelo Stainless Hardened<sup>®</sup>, a 1,0 cm da base do coleto da planta.

As massas frescas dos componentes das plantas foram quantificadas, após a separação dos mesmos, em balança digital semianalítica. As massas secas dos componentes das plântulas foram obtidas após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até que se atingiu massa constante, sendo posteriormente pesados em balança digital semianalítica.

A estimativa da razão de área foliar se baseou em Benincasa (2003):

$$RAF = \frac{AF}{MST} \quad (3)$$

Onde:

RAF = razão de área foliar (cm<sup>2</sup> g planta<sup>-1</sup>);

AF = área foliar (cm<sup>2</sup>);

MST = massa seca total (g planta<sup>-1</sup>).

O IQD foi calculado conforme Dickson; Leaf; Hosner (1960):

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{H}{D} + \frac{MSPA}{MSR}\right)} \quad (4)$$

Onde:

MST = massa seca total (g);

H = altura (cm);

D = diâmetro (mm);

MSPA = massa seca da parte aérea (g);

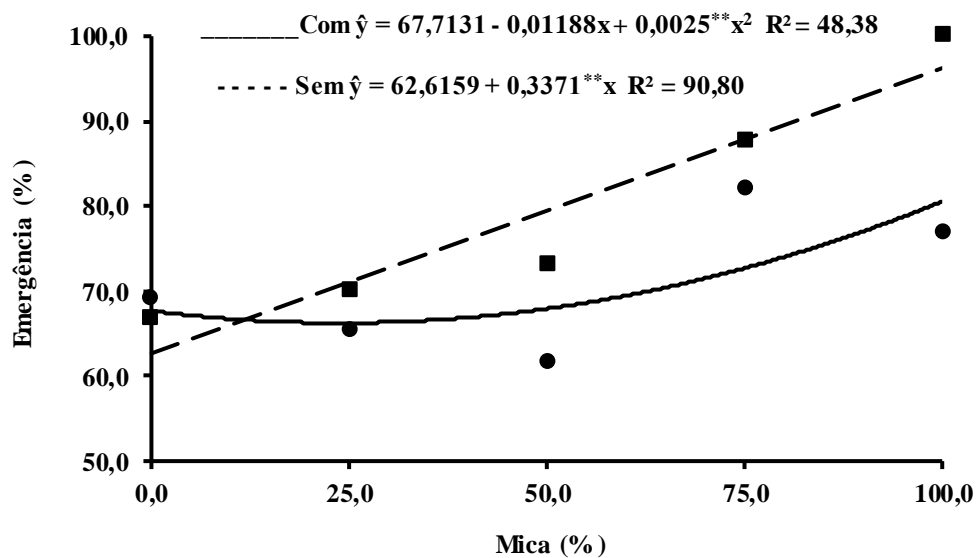
MSR = massa seca da raiz (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), utilizando-se equações de regressão. As análises foram realizadas por meio do software estatístico SISVAR 5.6<sup>®</sup> (FERREIRA, 2011).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, percebe-se que as emergências das plântulas do maracujazeiro-amarelo foram influenciadas de formas diferentes, sendo linear, quando não foi aplicada a urina de vaca diluída em água na fertilização do substrato, e de forma quadrática, com a aplicação do insumo orgânico.

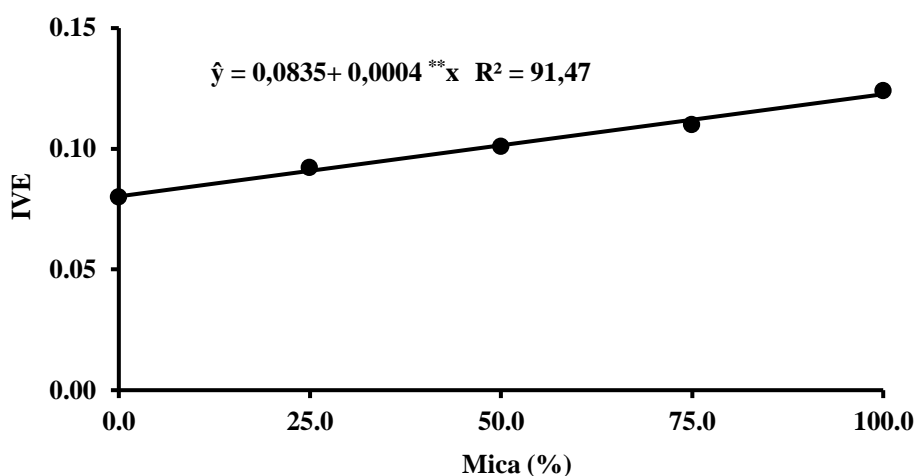
**Figura 1** - Percentual de emergência (PE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.



Com a aplicação de urina de vaca na fertilização e a elevação do teor de mica, de 0,0 a 100,0%, na composição do substrato, acresceu o percentual de emergência das plântulas em 35,2%. No tratamento sem aplicação de urina de vaca e com 100,0% de mica no substrato, a PE foi semelhante ao observado verificado por Oliveira *et al.* (2015) em experimentação com maracujazeiro-amarelo produzido em substratos compostos por solo franco-arenoso + esterco ovino, na proporção 2:1, com valores estimados superiores a 95,0%.

O índice de velocidade de emergência das sementes foi influenciado linearmente pelo percentual de mica na composição do substrato, com acréscimo de 0,0004 a cada valor unitário de percentual de mica no mesmo (Figura 2).

**Figura 2** - Índice de velocidade de emergência (IVE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica.



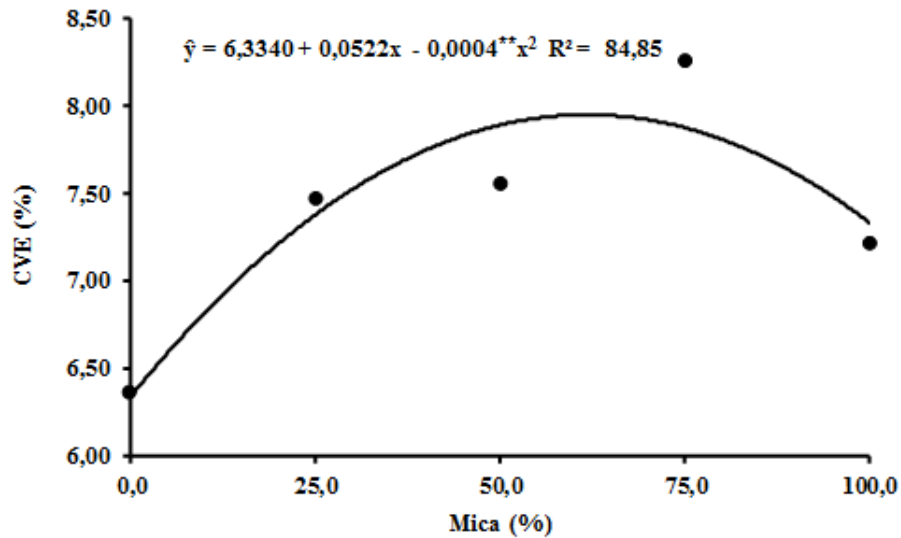
O aumento do percentual de mica no substrato estimulou o IVE das plântulas, com acréscimo de 50,0% na variável quando a proporção de mica no substrato foi elevada de 0,0% a 100,0%. Os valores médios estimados foram de 0,08 (0,0%), 0,09 (25,0%), 0,10 (50,0%), 0,11 (75,0%) e 0,12 (100,0% de mica), dependendo-se que a dormência das sementes foi reduzida com a elevação do percentual de mica no referido substrato, possivelmente em razão da redução do efeito osmótico, ocorrendo a diluição dos sais presentes no substrato (Tabela 1).

Conforme Munss e Tester (2008) o efeito osmótico resulta das elevadas concentrações de sais presentes no substrato, que ocasiona uma menor absorção de água pela planta. Dessa forma, o aumento da moscovita melhorou nos níveis de hidratação dos tecidos embrionários das sementes.

Freire e Nascimento (2018) observaram valores de IVE de 0,11 em maracujazeiro-amarelo produzido em substrato composto por três partes de um Neossolo Regolítico e uma parte de esterco bovino.

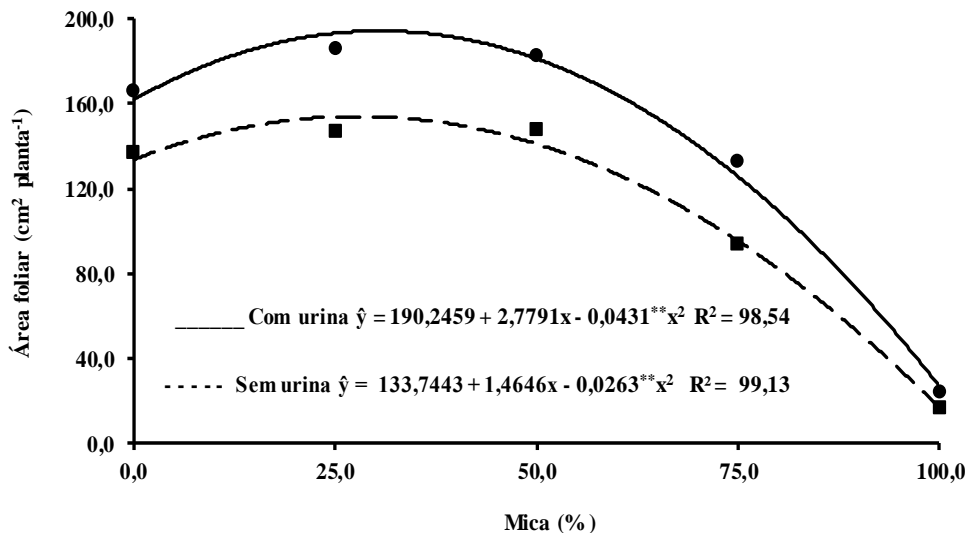
O coeficiente de velocidade de emergência (CVE) foi influenciado, de forma quadrática, pela proporção de mica no substrato (Figura 3), com valor máximo de 8,0%, obtido quando a composição do substrato recebeu 65,3% de mica no.

**Figura 3** - Coeficiente de velocidade de emergência (CVE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica.



A área foliar total das mudas de maracujazeiro-amarelo foi influenciada pela interação urina de vaca e percentual de mica no substrato, de forma mais expressiva, positivamente, nos tratamentos com a aplicação do insumo orgânico (Figura 4).

**Figura 4** - Área foliar de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.



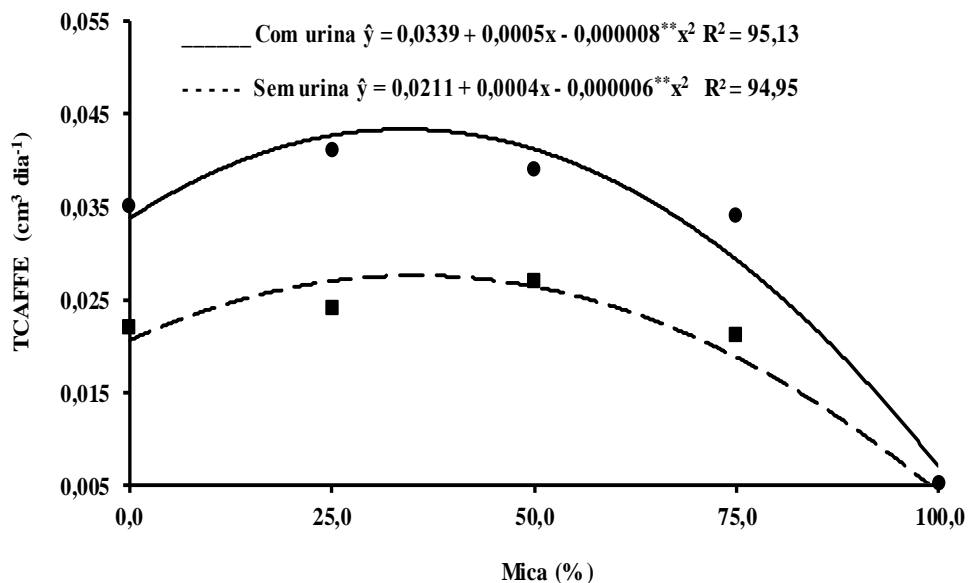
Com 32,2% e 27,8% de mica no substrato, obtiveram-se os maiores valores médios estimados de área foliar das mudas de maracujazeiro-amarelo, nos tratamentos com (235,0 cm² planta⁻¹) e sem (154,1 cm² planta⁻¹) aplicação de urina oxidada de vaca, respectivamente. A redução da área foliar de mudas que foram produzidas em substratos com maior proporção de moscovita e sem aplicação de urina de vaca, pode ser atribuída, provavelmente, a menor quantidade de nutrientes presentes na moscovita (Tabela 1). Santos *et al.* (2014), encontraram



comportamento semelhante para a área foliar do maracujazeiro-amarelo, que foi reduzida através do acréscimo de casca de arroz carbonizada ao substrato, apresentando uma redução de 68,63%, quando foi aumentado o insumo alternativo de 0% para 40% no substrato.

A taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epígea (TCAFFE), que corresponde ao crescimento linear integrado da parte aérea da planta em determinado espaço temporal, foi influenciada, significativamente, apresentando modelo quadrático, em ambas as condições de uso de urina de vaca na fertilização das mudas de maracujazeiro-amarelo (Figura 5).

**Figura 5** - Taxa de crescimento absoluto em fitomassa fresca epígea (TCAFFE) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.

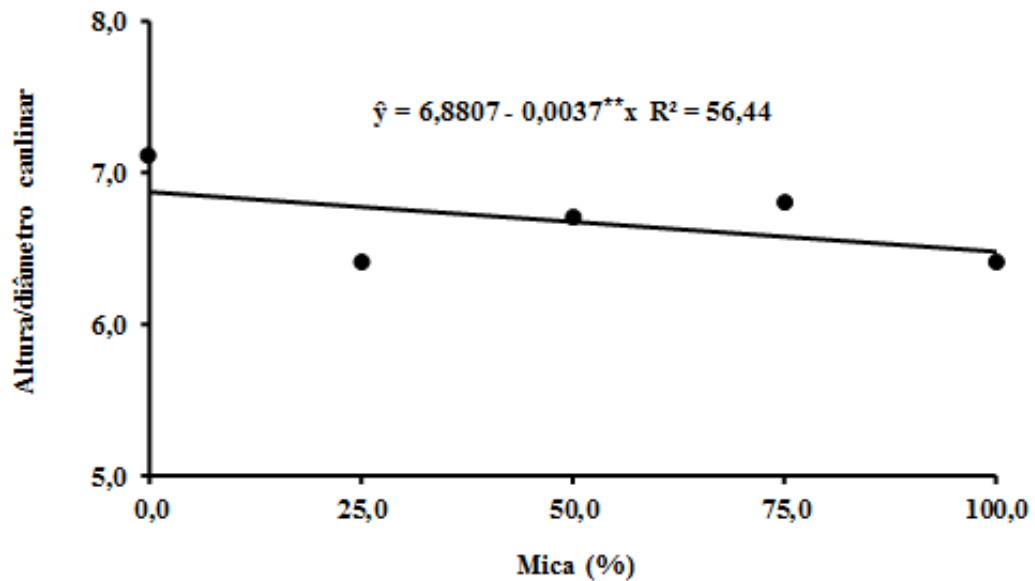


Percebe-se, que com 31,3% e 33,3% de mica no substrato, com e sem aplicação de urina de vaca, respectivamente, as mudas de maracujazeiro-amarelo apresentaram os maiores valores médios estimados de TCAFFE ( $0,041$  e  $0,028 \text{ cm}^3 \text{ dia}^{-1}$ ).

A resposta positiva do uso da urina de vaca, até à percentagem de 31,3% de mica no substrato, possivelmente seja, com base em Gadelha; Celestino; Shimoya (2003), em razão da ação sinérgica da auxina (ácido indolacético), do nitrogênio e fósforo nela contidos, favorecendo o crescimento linear epígeo das mudas e a expansão foliar, expressa pela área foliar (Figura 4).

O aumento da percentagem de moscovita na composição do substrato reduziu, linearmente, a relação altura/diâmetro caulinar (Figura 6).

**Figura 6** - Relação altura/diâmetro caulinar de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica.

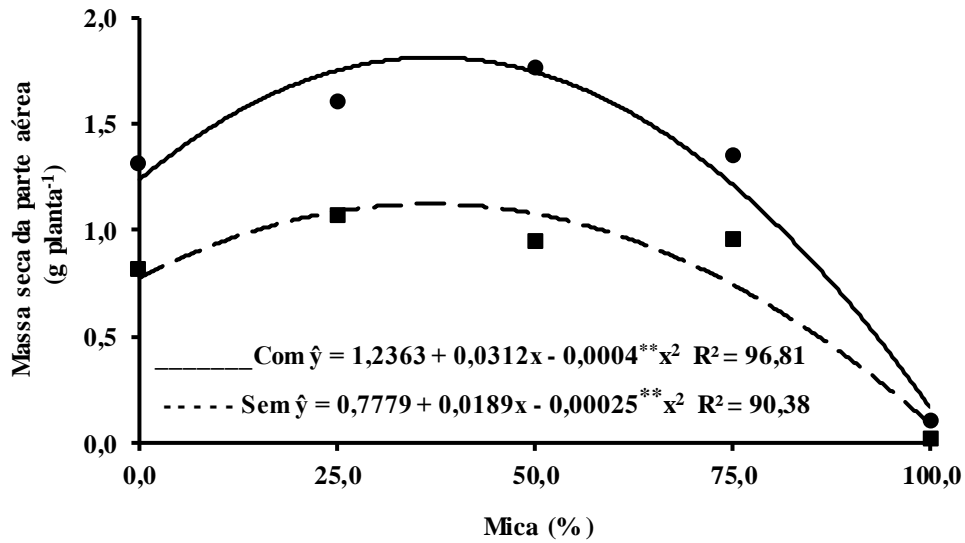


A relação altura/diâmetro caulinar foi reduzida em 0,0037 a cada aumento unitário de mica no substrato, apresentando valores estimados entre 6,9 (0,0% de mica) e 6,5 (100% de mica). Para Gomes e Paiva (2004), esta variável fornece indicações da robustez da muda. Quanto menor o seu valor, maior a chance de sobrevivência e estabelecimento da muda no campo.

Isto posto, na situação apresentada, as melhores mudas de maracujazeiro-amarelo foram produzidas na ordem diretamente proporcional ao teor de mica na composição do substrato. Com isso, pelos resultados apresentados e, com relação a essa variável isoladamente, mudas produzidas em tubetes com maiores teores de mica na composição do substrato apresentaram maiores robustez, equilíbrio de crescimento, capacidade de sobrevivência e de estabelecimento no campo.

A massa seca da parte aérea (MSPA) foi afetada, de forma quadrática, com a presença de moscovita no substrato em ambas as condições de uso de urina de vaca diluída em água como fertilizante, com valores estimados mais elevados quando se utilizou o fertilizante orgânico (Figura 7), em razão da sua composição mineral.

**Figura 7** - Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.

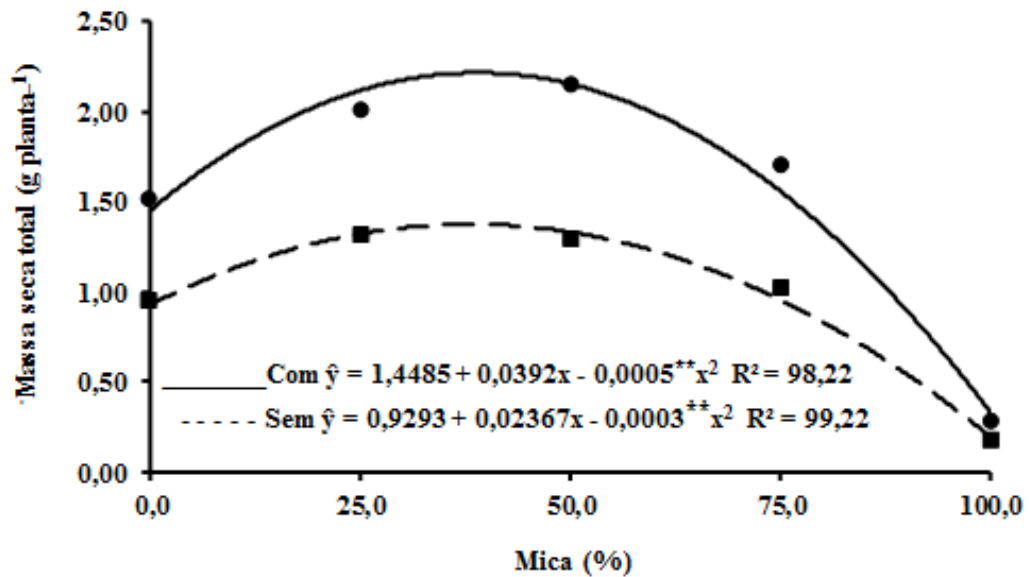


Os máximos valores estimados de massa seca da parte aérea foram obtidos com 39,0% (1,84 g planta<sup>-1</sup>) e 37,8% (1,14 g planta<sup>-1</sup>) de mica na composição do substrato, nas condições com e sem urina de vaca como fertilizante, respectivamente. A elevação no teor de mica na composição do substrato ocasionou depleções de 71,2% e 78,4%, respectivamente, com e sem urina de vaca, quando considerados os tratamentos 0 e 100% de mica como componente do substrato das mudas de maracujazeiro-amarelo.

Ribeiro *et al.* (2005) ao utilizar vermiculita em substratos de mudas de maracujazeiro-amarelo, encontraram valores estimados de massa seca da parte aérea de 0,08 g planta<sup>-1</sup> produzidas em substratos com 100,0% desse componente aos 30 dias após a semeadura, inferiores aos 0,36 e 0,17 g planta<sup>-1</sup> apresentados nesta pesquisa, quando se usou 100,0% de mica, com e sem uso de urina de vaca, respectivamente.

A massa seca total das mudas de maracujazeiro-amarelo (Figura 8) apresentou a mesma tendência observada para massa seca da parte aérea, com valores estimados superiores quando foi utilizada fertilização com urina de vaca, independentemente da composição do substrato.

**Figura 8** - Massa seca total (MST) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.



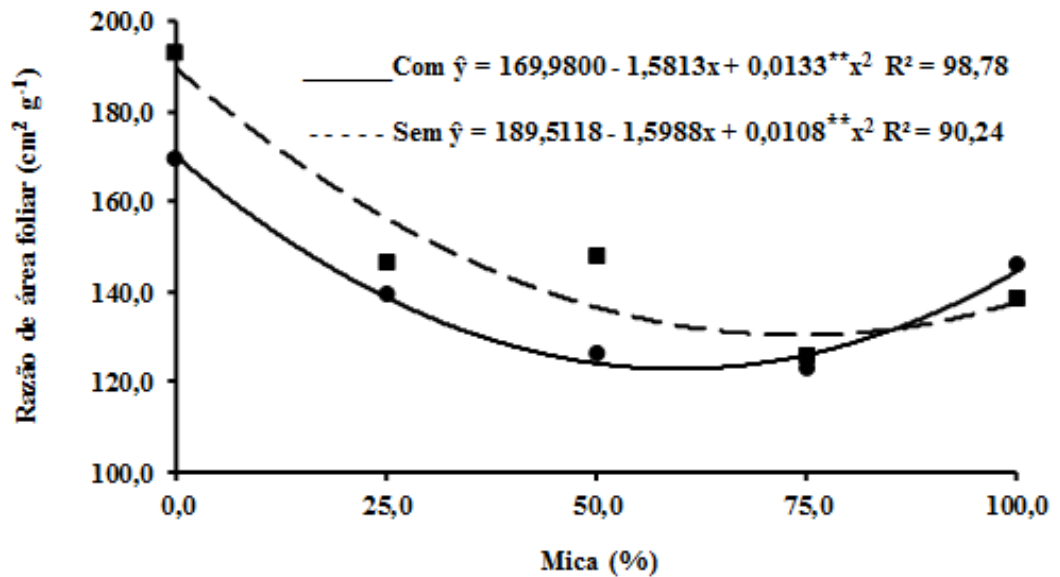
Os valores máximos estimados de massa seca total das mudas de maracujazeiro-amarelo foram de 2,22 e 1,40 g planta<sup>-1</sup>, com 39,2 e 39,4% de mica no substrato, com e sem o uso de urina de vaca, respectivamente. Isto denota a ação benéfica da urina de vaca na interação com esses percentuais de mica na composição do referido substrato em prol de maior constituição de massa seca das mudas de maracujazeiro-amarelo, o que contribuirá, positivamente, para uma melhor qualidade das mudas de maracujazeiro-amarelo.

Independentemente do uso, ou não, da urina de vaca como componente fertilizante, a razão de área foliar (RAF) das mudas de maracujazeiro-amarelo foi influenciada, de forma quadrática (Figura 9), pela composição do substrato.

De acordo com Benincasa (2003) e Peixoto; Cruz; Peixoto (2011), a RAF é um parâmetro de crescimento que declina enquanto a planta cresce, em função do autossombreamento, induzindo o aumento da área foliar sem o correspondente aumento da massa seca da parte aérea.

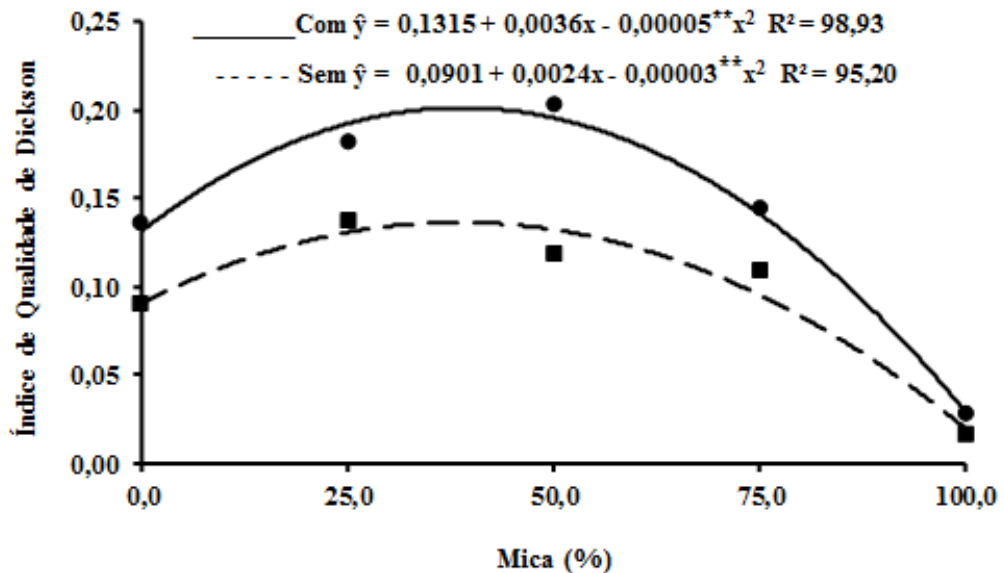
Com o uso da urina de vaca, o valor mínimo estimado da RAF das mudas de maracujazeiro-amarelo foi de 123,0 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>, com o uso de 59,4% de mica no substrato, a passo que, nos tratamentos sem o uso do insumo orgânico, foi de 130,3 cm<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>, com 74,0% de mica na composição do substrato.

**Figura 9** - Razão de área foliar (RAF) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.



A interação mica no substrato e urina de vaca influenciou, de forma quadrática, a qualidade das mudas de maracujazeiro-amarelo, representada pelo índice de qualidade de Dickson (IQD), conforme se observa na Figura 10.

**Figura 10** - Índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de maracujazeiro-amarelo em substratos compostos com mica e condições de uso de urina de vaca.



Os maiores valores estimados de IQD das mudas de maracujazeiro-amarelo foram observados com o uso semanal de urina oxidada de vaca na fertilização, independentemente da composição do substrato.

Para Hunt (1990), para ser considerada uma muda de qualidade e adequada para ser estabelecida no campo, o valor mínimo aceitável de IQD é de 0,20.

Somente nos tratamentos com 36,0% de mica no substrato e uso de urina oxidada de vaca foram obtidos valores de IQD considerados ideais (0,20) para um padrão de mudas considerado adequado. Freire e Nascimento (2018), observaram comportamento semelhante na avaliação da qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo irrigadas com águas de baixa salinidade e com urina de vaca na fertilização.

## 5. CONCLUSÕES

O acréscimo de mica na composição do substrato aumentou o índice de velocidade de emergência das plântulas e reduziu a relação altura/diâmetro caulinar das mudas de maracujazeiro-amarelo.

Substrato com solo, esterco e 30,0% de mica, e a aplicação semanal de urina oxidada de vaca diluída em água, beneficiou o crescimento em fitomassa fresca epígea e a expansão foliar de mudas de maracujazeiro amarelo.

Os melhores padrões de qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo foram produzidos com 36,0% de mica no substrato e aplicação de 5,0% de urina oxidada de vaca.

A utilização dos rejeitos de mica para produção de mudas de maracujazeiro-amarelo pode ser uma alternativa sustentável para mitigar os efeitos danosos ao meio ambiente em decorrência da atividade mineradora.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C. de; ARAÚJO, A. C. de; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA, W. E.; ALOUFA, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 8, n.1, p. 210-216, 2013.
- BALTAR, C. A. M.; SAMPAIO, J. A.; CAVALCANTE, P. M. T. Mica. *IN: LUZ, A. B. da; LINS, F. A. F. (ed.). Rochas e minerais industriais: usos e especificações*. 2.Ed. - Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 990 p. 2008.
- BARROS, F. M.; CAVALCANTE, P. T. M.; ANDRADE, M. C.; LUZ, A. B.; SAMPAIO, J. A. Beneficiamento do rejeito de muscovita da região do Seridó-Borborema (NE) para aproveitamento industrial. **XXI ENTNME** – Natal, RN, 2005.
- BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 42p, 2003.
- BOEMEKE, L. R. A urina de vaca como fertilizante, fortificante e repelente de insetos. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, p. 41-42, 2002.
- CAMPOS, M. C. C.; MARQUES, F. J.; LIMA, A. G. de; MENDONÇA, R. M. N. de; Crescimento de porta-enxerto de gravioleira (*annona muricata*, L.) em substratos contendo doses crescentes de rejeitos de caulim. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, vol. 8, núm. 1, p. 61-66, 2008.
- CUNHA, A. de M.; CUNHA, G. de M.; SARMENTO, R. de A.; CUNHA, G. de M.; AMARAL, J. F. T. do. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 207-214, 2006.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicles**, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, L. L.; ALMEIDA, A. E. S.; COSTA, L. R.; BEZERRA, F. M. S.; PORTO, V. C. N. Vermicomposto como substrato na produção de mudas de berinjela (*Solanum melongena*) e pimentão (*Capsicum annum*). **Holos**, v. 4, 2014.
- FREIRE, J. L. de O.; SILVA, J. E. da; LIMA, J. M. de; ARRUDA, J. A. de; RODRIGUES, C. R. Desempenho fitotécnico e teores clorofilianos de cultivares de alfaces crespas produzidas com fertilização à base de urina de vaca no Seridó paraibano. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v.12, n.3, p.258-267, julho-setembro, 2016.
- FREIRE, J. L. de O.; NASCIMENTO, G. dos S. Produção de mudas de maracujazeiros amarelo e roxo irrigadas com águas salinas e uso de urina de vaca. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 981-988, 2018.



FREIRE, J. L. de O.; NASCIMENTO, G. dos S.; MEDEIROS, A. K. de A.; Teores e acúmulos de nutrientes em mudas de maracujazeiros sob salinidade hídrica e uso de urina de vaca. **Nativa**, Sinop, v. 8, n. 4, p. 464-475, 2020.

GADELHA, R. S. S.; CELESTINO, R.C.A.; SHIMOYA, A. Efeito da urina de vaca na produção da alface. **Pesquisa Agropecuária & Desenvolvimento Sustentável**, v, 1, p. 179-182, 2003.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais**: propagação sexuada. Viçosa: UFV, 116p, 2004.

HUNT, G. A. Effect of styrobloc design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. *IN: Target seedling symposium, meeting of the western forest nursery associations*. General technical report RM-200, 1990, Roseburg. Proceedings of the National Academy of Sciences, Fort Collins: United States Department of Agriculture. Forest Service, p.218-222, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/A/24/S/PA>. Acesso em 2 jun 2020.

JUNGHANS, T. G.; JESUS, O. N. de; GIRARDI, E. A.; FALEIRO, F. G. Sementes e mudas. *IN: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed.). Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa. 341 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas), 2016.

JUNQUEIRA, K. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ZACHARIAS, A. O.; JUNQUEIRA, L. P.; CAMPOS NETO, F. C. Polinização natural e manual. *IN: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. (ed.). Maracujá: o produtor pergunta, a Embrapa responde*. Brasília, DF: Embrapa. 341 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas), 2016.

KOTOWSKI, F. Temperature relations to germination of vegetable seeds. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 23, p. 176-184, 1926.

LUZ, A. B. da; LINS, F. A. F.; PIQUET, B.; COSTA, M. J.; COELHO, J. M. **Pegmatitos do Nordeste**: diagnóstico sobre o aproveitamento racional e integrado, 1ª Edição, Editora CETEM/MCT, v. 1, 2003.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.1, p.176-177, 1962.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, 2011.

MELO, F. J. da S.; ALVES, J. de M.; SEVERO, P. J. da S.; SANTOS, L. C. dos; MESQUITA, E. F. de; MARCELINO, R. M. O. da S.; SANTOS, L. da N. Uso de resíduos de mineração como substrato na formação de mudas de (*Carica papaya l.*). **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v. 6, n. 7, p. 45579-45596, 2020.

MUNNS, R.; TESTER, M. Mechanisms of salinity tolerance. **Annual Review of Plant Biology**. Palo Alto, v.59, p. 651-681, 2008.

OLIVEIRA, F. A. de; LOPES, M. Â. C.; SÁ, F. V. da S.; NOBRE, R. G.; MOREIRA, R. C. L.; SILVA, L. de A.; PAIVA, E. P. de. **Interação salinidade da água de irrigação e substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo**. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 4, p. 471-478, 2015.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V. da; PEIXOTO, M. de F. da S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática. **Enciclopédia Biosfera – Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 13, p. 51-76, 2011.

PEREIRA, F. do A.; CARNEIRO, M. R.; ANDRADE, L. M. de. (ed.). **A cultura do maracujá**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical – 3. ed. rev. amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 124 p. (Coleção Plantar, 51). 2006.

PESAGRO-RIO. **Urina de vaca**: alternativa eficiente e barata. 2 ed. Niterói. Documentos, n. 96, 8p, 2002.

PIMENTEL, L. D.; SANTOS, C. E. M. dos.; FERREIRA, A. C. C.; MARTINS, A. A.; WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H. Custo de produção e rentabilidade do maracujazeiro no mercado agroindustrial da zona da mata mineira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 397-407, jun. 2009.

RIBEIRO, M. C. C.; MORAIS, M. J. A.; SOUSA, A. H.; LINHARES, P. C. F.; BARROS JÚNIOR, A. P. Produção de mudas de maracujazeiro-amarelo com diferentes substratos e recipientes. **Caatinga**, v.18, n.3, p.155-158, 2005.

SANTOS, C. C.; MOTTA, I. de S.; CARNEIRO, L. F.; SANTOS, M. C. S.; PADOVAN, M. P.; MARIANI, A. Produção Agroecológica de Mudas de Maracujá em Substratos a Base de Húmus de Minhoca e Casca de Arroz Carbonizada. **Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 9, No. 4, Nov 2014**.

SILVA, L. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; AMORIM NETO, M. da S. **Análise de crescimento de comunidades vegetais**. EMBRAPA: Campina Grande, 18p, (Circular Técnica, 34), 2000.

SILVA, L. G. F.; SALES, R. A. de; ROSSINI, F. P.; VITÓRIA, Y. T. da; BERILLI, S. da S. Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujá-amarelo em diferentes substratos. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 34, n. 1, p. 18-27, janeiro-março, 2019.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análises de solo**. 3ª ed. Brasília: EMBRAPA, 574p, 2017.

TRIANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Campinas, SP: Instituto Agrônomo de Campina (IAC). Boletim Técnico IAC. 2013.

VÉRAS, M. L. M.; ARAÚJO, D. L. de; ALVES, L. de S.; ANDRADE, A. de F.; ANDRADE, R. COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS E URINA DE VACA NO

CRESCIMENTO DE TAMARINDO. **TERCEIRO INCLUÍDO**. NUPEAT-IESA-UFG, v.4, n.2, p. 197-208, 2014.