

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ**

**ADIVAIR FREITAS RIBEIRO  
ALCIDETE FLEXA MORAES**

**ÍNDICE DE GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO VEGETATIVO DO MAXIXE  
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

**Mazagão-AP**

**2020**

**ADIVAIR FREITAS RIBEIRO  
ALCIDETE FLEXA MORAES**

**ÍNDICE DE GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO VEGETATIVO DO MAXIXE  
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências Agrárias e Biologia, da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado.

**Orientador:**  
Prof. Dr. Galdino Xavier de Paula Filho

**Mazagão-AP  
2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca do Campus de Mazagão da Universidade Federal do Amapá  
Elaborada por Raildo de Sousa Machado, CRB2/1501

---

R484i Ribeiro, Adivair Freitas  
Índice de germinação e crescimento vegetativo do maxixe (*Cucumis anguria* L.) em diferentes substratos / Adivair Freitas Ribeiro, Alcidete Flexa Moraes. – 2020.

1 recurso eletrônico. 41 folhas : ilustradas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

Orientador: Professor Doutor Galdino Xavier de Paula Filho.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

Inclui referências.

1. Cucurbitáceas. 2. Maxixe (*Cucumis anguria* L.) – germinação. I. Moraes, Alcidete Flexa. II. Paula Filho, Galdino Xavier de, orientador. III. Título.

Classificação Decimal de Dewey, 20. edição, 582

---

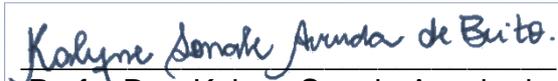
RIBEIRO, Adivair Freitas; MORAES, Alcidete Flexa. **Índice de germinação e crescimento vegetativo do maxixe (*Cucumis anguria* L.) em diferentes substratos**. Orientador: Galdino Xavier de Paula Filho. 2020. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia) – Campus de Mazagão, Universidade Federal do Amapá, Mazagão, 2020.

**ADIVAIR FREITAS RIBEIRO  
ALCIDETE FLEXA MORAES**

**ÍNDICE DE GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO VEGETATIVO DO MAXIXE  
(*Cucumis anguria* L.) EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências Agrárias e Biologia, da Universidade Federal do Amapá, *Campus* Mazagão, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado.

**Aprovada em 30 de dezembro de 2020**



Profa. Dra. Kalyne Sonale Arruda de Brito

**Examinadora**

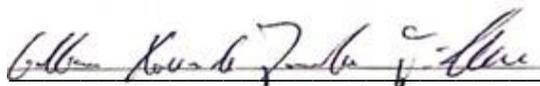
Universidade Federal do Amapá



Profa. Dra. Adalgisa de Jesus Pereira

**Examinadora**

Fundação Helena Antipoff



Prof. Dr. Galdino Xavier de Paula Filho

**Orientador**

Universidade Federal do Amapá

**Mazagão-AP**

**2020**

Aos nossos pais, pelos esforços  
direcionados a nossa educação e pelo apoio  
durante nossa caminhada acadêmica.

**Dedicamos**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por mais esta conquista, por toda força concedida durante nossa caminhada acadêmica e sempre nos iluminar nos momentos de maior dificuldade.

A nossa família, aos nossos avós, irmãos, sobrinhos e em especial aos nossos pais Adinailton da Silva Ribeiro e Aldelina Flexa de Freitas, Odair José de Almeida Moraes e Maria Lucinete da Conceição Flexa, por sempre nos apoiar e incentivar.

Ao Adinamilton e a Marcleude pelo acolhimento que foi fundamental para nossa permanência no curso.

A Universidade Federal do Amapá – *Campus* Mazagão, pela oportunidade de realização do curso de graduação, e a todos os professores que contribuíram com a nossa formação.

Ao Prof. Dr. Galdino Xavier de Paula Filho, por nos aceitar como orientandos, pela confiança depositada e por nos permitir atuar como bolsistas em seus projetos, muito obrigada professor pelos conselhos, paciência e pelas vezes que foi incansável para a realização deste trabalho, não importa os próximos passos que dermos, sempre lhe teremos como exemplo em nossas vidas, gratidão.

Aos moradores da Reserva Extrativista (RESEX) Rio Cajari por se disponibilizarem a contribuir de forma direta e indireta com este trabalho de conclusão de curso.

Ao Núcleo de Estudo em Agroecologia e Produção Orgânica (NEA) da UNIFAP/*Campus* Mazagão sob a coordenação do Prof. Dr. Galdino Xavier.

Aos nossos amigos (as) de vida pela motivação e companheirismo. Aos bolsistas e colegas do curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências Agrárias e Biologia, UNIFAP, Aldenise, Sirlany, Antônio, Jessé e Willis, pelo auxílio na realização do experimento.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

**Paulo Freire**

## RESUMO

O maxixe (*Cucumis anguria* L.) é uma hortaliça da família das cucurbitáceas, sendo uma das principais hortaliças não convencionais do estado do Amapá, comercializada nos mercados e feiras. Levando em consideração estes aspectos, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a influência de diferentes substratos na germinação e desenvolvimento vegetativo do maxixe. A pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Amapá – *Campus* Mazagão, entre novembro de 2019 a janeiro de 2020. Foram realizados dois experimentos, o primeiro avaliou o índice, porcentagem e velocidade de germinação, testando-se os seguintes tratamentos: T1: terra preta, T2: areia lavada, T3: terra preta + uréia, T4: terra preta + N.P.K (10:28:20) e T5: terra preta + esterco bubalino; sendo realizada a contagem das sementes germinadas aos 12 e 15 dias após o plantio para determinação da porcentagem de germinação das sementes, índice de germinação, velocidade de germinação. O segundo experimento avaliou o crescimento vegetativo, por meio das variáveis de comprimento do ramo principal e número de folhas emitidas, conforme os seguintes tratamentos T1: terra preta, T2: terra preta + uréia e T3: terra preta + esterco bubalino, avaliados aos 15, 22, 29, 36, 43, 50 e 57 dias após a germinação. Os tratamentos com terra preta e terra preta + esterco bubalino proporcionaram maior índice, velocidade e porcentagem de germinação. O maior número de folhas emitidas foi obtido na planta cultivada com terra preta + esterco bubalino. Em relação ao comprimento do ramo principal, os tratamentos terra preta e terra preta + uréia permitiram um maior desenvolvimento. Conclui-se que, o uso de terra preta e terra preta + esterco bubalino é o mais recomendado para o crescimento inicial do maxixe.

**Palavras-chave:** Organic production. Native seeds. Buffalo manure.

## ABSTRACT

The gherkin (*Cucumis anguria* L.) is a vegetable from the family of cucurbits, being one of the main unconventional vegetables in the state of Amapá, marketed in markets and fairs. Taking these aspects into account, the present study aimed to evaluate the influence of different substrates on germination and vegetative development of the gherkin. The research was carried out at the Federal University of Amapá - Campus Mazagão, between November 2019 and January 2020. Two experiments were carried out, the first evaluated the index, percentage and speed of germination, testing the following treatments: T1: terra preta, T2: washed sand, T3: black earth + urea, T4: black earth + NPK (10:28:20) and T5: black earth + buffalo manure; germinating seeds are counted 12 and 15 days after planting to determine the germination percentage of the seeds, germination index, germination speed. The second experiment evaluated the vegetative growth, using the variables of length of the main branch and number of leaves emitted, according to the following treatments T1: black earth, T2: black earth + urea and T3: black earth + buffalo manure, evaluated at 15, 22, 29, 36, 43, 50 and 57 days after germination. The treatments with black soil and black soil + buffalo manure provided a higher rate, speed and percentage of germination. The largest number of leaves emitted was obtained from the plant grown with black soil + buffalo manure. Regarding the length of the main branch, the treatments terra preta and terra preta + urea allowed a greater development. It is concluded that the use of black earth and black earth + buffalo manure is the most recommended for the initial growth of the gherkin.

**Keywords:** *Cucumis anguria* L. Organic production. Native seeds.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  | Página |
|--|--------|
| <b>Imagem 1</b> – Experimento instalado na casa de vegetação da UNIFAP, <i>Campus</i> Mazagão.....   | 21     |
| <b>Imagem 2</b> – A. Retirada das sementes de maxixe. B. Sementes prontas para o plantio. ....   | 22     |
| <b>Imagem 3</b> – A. Substratos a base de areia. B. Substrato de terra preta. C. Substrato terra preta com esterco bubalino. D. Substrato terra preta com uréia. E. Substrato terra preta com N.P.K..... | 24     |
| <b>Imagem 4</b> – A. Plantio das sementes de maxixe. B. Tratamentos após o semeio .....  | 25     |
| <b>Imagem 5</b> – Análise de sementes germinadas aos 12 dias após a semeadura (DAS).....   | 26     |
| <b>Imagem 6</b> – A. Tratamentos após o transplantio. B. Medição do comprimento do ramo principal .....  | 27     |
| <b>Imagem 7</b> – Contagem do número de folhas emitidas .....  | 28     |
| <b>Gráfico 1</b> – Demonstrativo do número de sementes germinadas na cultura do maxixe aos 15 dias após a semeadura (DAS).....   | 29     |
| <b>Gráfico 2</b> – Demonstrativo da velocidade de germinação na cultura do maxixe aos 12 dias após a semeadura (DAS).....  | 30     |
| <b>Gráfico 3</b> – Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de maxixe cultivadas em diferentes substratos.....  | 31     |

## LISTA DE TABELAS

|  | Página    |
|--|-----------|
| <b>Tabela 1</b> – Análise Granulométrica de Amostra de terra para avaliação da textura do solo ..... | <b>23</b> |
| <b>Tabela 2</b> – Análise Química de Amostra de Terra Preta para Avaliação de Fertilidade .....      | <b>23</b> |
| <b>Tabela 3</b> – Porcentagem de germinação (PG) na cultura do maxixe .....                          | <b>32</b> |
| <b>Tabela 4</b> – Média do número de folhas emitidas na cultura do maxixe.....                       | <b>33</b> |
| <b>Tabela 5</b> – Média do comprimento do ramo principal (cm) na cultura do maxixe                   | <b>33</b> |

## SUMÁRIO

|          | Página  |
|----------|---|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO..... 14</b>   |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS..... 16</b>  |
| 2.1      | GERAL..... 16   |
| 2.2      | ESPECÍFICOS..... 16   |
| <b>3</b> | <b>REVISÃO DE LITERATURA..... 17</b>                                    |
| 3.1      | ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MAXIXE..... 17                            |
| 3.1.1    | CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA ESPÉCIE <i>Curcumis angura</i> L..... 17 |
| 3.1.2    | ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E NUTRICIONAIS..... 18                         |
| 3.2      | O USO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS PARA O CULTIVO DE<br>HORTALIÇAS..... 19   |
| <b>4</b> | <b>METODOLOGIA..... 21</b>  |
| 4.1      | LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO..... 21                              |
| 4.2      | OBTENÇÃO DAS SEMENTES..... 21   |
| 4.3      | CONDUÇÃO EXPERIMENTAL..... 22   |
| 4.3.1    | COLETA E ANÁLISE QUÍMICA DAS AMOSTRAS DOS SUBSTRATOS..... 22            |
| 4.3.2    | EXPERIMENTO 01..... 24  |
| 4.3.2.1  | VARIÁVEIS ANALIZADAS..... 25  |
| 4.3.3    | EXPERIMENTO 02..... 26  |
| 4.4      | TABULAÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO..... 28                    |
| <b>5</b> | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 29</b>                                   |
| 5.1      | EXPERIMENTO 01..... 29  |
| 5.2      | EXPERIMENTO 02..... 32  |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 35</b>                                     |
|          | <b>REFERÊNCIAS..... 37</b>  |

## 1 INTRODUÇÃO

O maxixe *Cucumis anguria* L. é originário do continente africano, cultivada em áreas concentradas nas regiões de clima tropicais e subtropicais, principalmente no Brasil e Caribe (SILVA, 2017). Hortaliza da família das cucurbitáceas, com hábito de crescimento rasteiro que consegue se adaptar em condições adversas, é uma espécie rústica, com reduzida necessidade hídrica, se desenvolve em regiões com temperatura entre 20 e 35°C (GUIMARÃES et al., 2008). Os frutos de maxixe são ricos em nutrientes e sais minerais, principalmente zinco e apresentam também propriedades medicinais (GOMES et al., 2015); como ação emoliente, anti-helmíntica, anti-hemorroidal, antiemética e laxativa (SILVA et al., 2017).

É uma das principais hortaliças não convencionais do estado do Amapá, cultivada e utilizada na dieta da população (BRASIL, 2001). É uma cultura recomendada para a agricultura familiar, produzido nas roças dos agricultores, e que devido ao seu consumo e demanda de mercado apresenta potencial para cultivo intensificado em sistemas de produção melhorados (MACIEL et al., 2017). As hortaliças não-convencionais são aquelas com distribuição limitada, restrita a determinadas localidades ou regiões, exercendo grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais (BRASIL, 2010).

É uma hortaliza comercializada diariamente nos mercados e feiras do Brasil, com consumo mais intenso nas regiões Norte e Nordeste (AGUIAR et al., 2014; SOUZA NETA et al., 2015). Em geral, seu cultivo é realizado simultaneamente a outras plantas, como o feijão (*Phaseolus vulgaris*) e o milho (*Zea mays*), todavia necessita da utilização de práticas culturais específicas que auxiliem no seu desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2018).

Até o presente momento, poucos trabalhos foram realizados em relação aos aspectos agronômicos do maxixe, entre estes podem ser citados pesquisas desenvolvidas por Medeiros (2009), que avaliou as modificações físicas e fisiológicas de sementes da espécie durante o processo de maturação no semi-árido nordestino, e Cardoso et al. (2012) que estudaram diferentes substratos para a produção de mudas dessa espécie no estado do Amazonas.

De forma geral o cultivo em substrato apresenta vantagens em relação ao cultivo no solo, como maior produtividade, obtenção de produtos com melhor qualidade, mais uniformes e com maior valor comercial (OLIVEIRA et al., 2014a);

além disso, sabe-se que a adubação orgânica melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, pois eleva os níveis de matéria orgânica no ambiente (ANACLETO et al., 2017).

Os substratos podem ser utilizados puros ou com adição de outros materiais, como esterco e terra preta de índio, e ainda, com adição de insumos, como o N.P.K. (KANEKO, 2006). A terra preta de índio se destaca pela alta concentração de nutrientes, matéria orgânica e elevada quantidade de carvão pirogênico, além de sua alta fertilidade, que o difere dos solos de baixa fertilidade encontrados na mesma região (BROSSI, 2012).

Mesmo havendo substratos comerciais de ótima qualidade, os produtores rurais elaboram formulações com diferentes materiais orgânicos disponíveis e de fácil aquisição, conseguindo obter resultados positivos na produção de mudas (COSTA et al., 2012). Conforme relatam Pinto et al. (2015), substratos alternativos devem ser estudados, na perspectiva de baratear os custos e tornar a produção de mudas uma atividade acessível a todos os produtores rurais, interessados em recompor suas áreas ou explorar alguma atividade agrícola.

Neste sentido, a identificação do substrato mais adequado ao desenvolvimento do maxixeiro pode ser uma possibilidade de melhoria na produtividade e qualidade desta cultura, incentivando seu cultivo por agricultores no estado do Amapá.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Avaliar a influência de diferentes substratos orgânicos na germinação e desenvolvimento vegetativo da cultura do maxixe (*Cucumis anguria* L.).

### 2.2 ESPECÍFICOS

- a) Calcular o índice e o tempo de germinação das sementes de maxixe submetidas a diferentes substratos;
- b) Determinar o comprimento do ramo principal e o número de folhas emitidas das plantas de maxixeiro;
- c) Identificar o substrato mais adequado para o crescimento inicial do maxixe.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MAXIXE

O maxixe (*Cucumis anguria* L.), é originário da África, se propaga de forma espontânea (SOUZA NETA et al., 2015); por sementes diretamente nas covas ou em sulcos, a uma profundidade de 2 a 3 cm, gastando-se de 3 a 5 sementes/cova (MODOLO; COSTA, 2003).

Sendo uma das famílias mais importantes no mundo, as cucurbitáceas compreendem grande variedade de frutos comestíveis, entre estes: o chuchu (*Sechium eduli* Jacq. Sw.), pepino (*C. sativus* L.), abóbora (*Cucurbita pepo* L.), maxixe (*C. anguria* L.), melancia (*Citrullus lanatus* Thunb. Matsum. & Nakai), melão (*C. melo* L.) etc, (GOMES-KLEIN et al., 2010).

Os tipos de cultivares encontradas são o maxixe comum ou caipira, o maxixe do norte e o maxixe japonês, além do maxixe paulista (SOUZA, 2019). Por ser uma cultura rudimentar resulta na obtenção de frutos sem qualquer uniformidade ou padronização, o que é desfavorável quanto aos aspectos mercadológicos, implicando em uma variação no formato, peso, coloração, presença ou não de espículos<sup>1</sup>, tamanho dos frutos, entre outros atributos (SILVA, 2018).

A comercialização do maxixe fora do país enfrenta como grande problema o curto período de conservação após a colheita, ficando rapidamente amarelecidos, já que esta é uma das características do fruto, por conta do gás etileno presente na sua senescência, tornando-o pouco atrativo no mercado externo (SILVA, 2012).

##### 3.1.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA ESPÉCIE *Cucumis anguria* L.

A espécie *Cucumis anguria* L. é definida taxonomicamente pertencente à família Cucurbitaceae e gênero *Cucumis* (MORETONI, 2008). Nesta família botânica existe cerca de 30 espécies pertencentes a nove gêneros, muitas destas utilizadas como alimento (MODOLO; COSTA, 2003).

É uma planta de fácil crescimento, rústica, resistente às pragas e doenças, requer poucos tratamentos fitossanitários e culturais, e apresenta prolongado período de frutificação, permitindo colheita escalonada (YOKOYAMA; SILVA JUNIOR, 1988).

---

<sup>1</sup>Prolongamentos pontiagudos que se desenvolvem na casca do fruto (COSTA et al., 2019).

Apresenta hábito rasteiro e ramos que cobrem, em média, uma área de 3,5 m<sup>2</sup> (MACIEL et al., 2017). Herbácea prostrada, de ramos com pilosidade áspera de 2 a 3 m de comprimento, folhas simples de lâmina profunda e irregularmente lobada, de textura cartácea, pouco discolor e revestida por esparsa pilosidade hispída, de 7 a 16 cm de comprimento (KINUPP; LORENZI, 2014). Flores solitárias ou em racemos curtos com poucas flores amarelas. Os frutos são elipsoides, muricados-espinescentes, de 5-9 cm de comprimento, com poupa suculenta esbranquiçada (KINUPP; LORENZI, 2014).

Um dos insumos mais importantes para se obter uma boa produtividade de qualquer vegetal são as sementes de qualidade, ou seja, sementes que estão em perfeito estado de maturidade fisiológica (SILVA, 2019). Porém, Araújo et al. (2011), relatam que a produção de sementes de maxixe no Brasil é considerada baixa quando comparada com a de outras hortaliças. De forma geral, os produtores utilizam sementes locais obtidas de plantas espontâneas que aparecem nos cultivos tradicionais como feijão, milho e hortas domésticas de agricultores familiares (MEDEIROS et al., 2010).

### 3.1.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E NUTRICIONAIS

Além do valor econômico e alimentício, as cucurbitáceas também têm importância social na geração de empregos diretos e indiretos, pois demanda mão de obra em todas as etapas de seus sistemas de produção (DALASTRA et al., 2016). Na olericultura amapaense, cultiva-se e são comercializadas espécies olerícolas nativas, as quais apresentam grande rusticidade e são adaptadas às condições de fertilidade do solo, suportando temperaturas e umidade do ar elevadas (SEGOVIA, 2011).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a média nacional de consumo do maxixe com aquisição *per capita* girou em torno de 0,067 kg/ano, sendo que, os maiores índices de consumo ocorreram nas regiões Norte e Nordeste com 0,172 e 0,130 kg/ano respectivamente (IBGE, 2009). Já em relação a quantidade produzida de maxixe no Brasil, em 2017 chegou a 27.039 toneladas, sendo que, os maiores produtores foram as regiões Norte e Nordeste com 9.964 t e 9.484 t respectivamente, no Amapá essa quantidade chegou a 634 t (IBGE, 2017).

Apesar da importância econômica, são escassos os estudos que possibilitem sua expansão, não havendo tecnologia agrícola que a torne atrativa para os produtores (COSTA, 2014). De forma geral, as hortaliças e leguminosas se destacam, entre os alimentos de origem vegetal, pelo seu considerável valor nutritivo (BENEVIDES et al., 2013). Sendo fontes de carboidratos, vitaminas e sais minerais, necessários para o crescimento e desenvolvimento humano (BRASIL, 2001).

Em se tratando da importância nutricional do maxixe, a polpa é branca e firme, com sabor suave para saladas, sem o amargor de alguns pepinos, com proteínas, carboidratos, fibra dietética, cálcio, magnésio, manganês, fósforo, ferro, sódio, potássio, cobre, tiamina – B<sub>1</sub>, riboflavina – B<sub>2</sub>, piridoxina – B<sub>6</sub>, vitamina C e energia (KINUPP; LORENZI, 2014). Os frutos do maxixe são fonte de sais minerais, principalmente zinco, e têm poucas calorias (BRASIL, 2015a).

### 3.2 O USO DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS PARA O CULTIVO DE HORTALIÇAS

As hortaliças reagem bem ao emprego de adubos orgânicos sólidos, tanto em aumento de produtividade como em melhoria da qualidade dos produtos obtidos, porém no maxixe há poucos relatos sobre seu uso (OLIVEIRA et al., 2014b). O cultivo em substrato apresenta duas principais vantagens: a primeira consiste em proteger o solo de doenças e pragas, e a segunda fornecer balanceamento nutricional, evitando deficiências que possam interferir negativamente no desenvolvimento da planta (MAIA et al. 2006).

Visando a produção de mudas de qualidade, o substrato é fundamental nessa atividade, pois ele definirá sua vitalidade (COSTA, 2019). Segundo Lopes (2017), materiais utilizados de forma isolada normalmente não atendem a todas as exigências nutricionais da planta, enquanto que os substratos quando formados por mais de um componente, pode proporcionar o equilíbrio físico e químico da combinação de nutrientes a ser utilizada na produção de mudas.

Do ponto de vista hortícola, a finalidade de qualquer substrato de cultivo é viabilizar a produção de plantas de qualidade, no mais curto período de tempo, com os menores custos de produção (COSTA et al., 2009). A utilização de substratos de forma adequada pode ser decisiva para a sobrevivência das mudas, favorecendo a

precocidade na obtenção de frutos, reduzindo os custos de produção e aumentando a produtividade e rentabilidade final (ROCHA et al., 2017).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi instalado e conduzido em ambiente protegido da chuva entre os meses de novembro de 2019 a janeiro de 2020, na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), *Campus* Mazagão (Imagem 1), no município de Mazagão (00°06'54" S; 51°17'22" W), estado do Amapá. O local fica a 60 metros acima do nível do mar (FISCH, 1998). O clima da região, segundo a classificação do Köeppen, é do tipo Ami, tropical chuvoso, com estação seca definida nos meses de agosto a dezembro (SEGOVIA; LOPES FILHO, 2004).

Imagem 1 - Experimento instalado na casa de vegetação da UNIFAP, *Campus* Mazagão.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

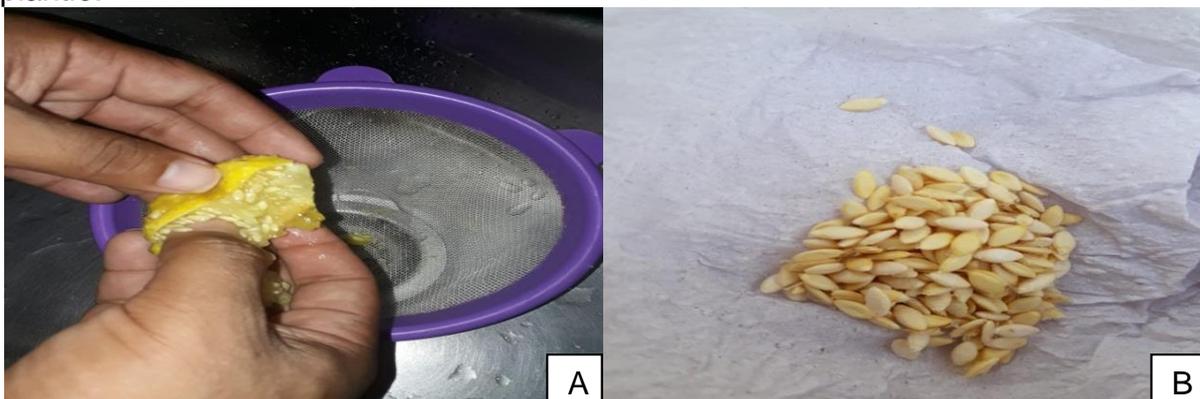
### 4.2 OBTENÇÃO DAS SEMENTES

Foram utilizados frutos nativos da espécie popularmente conhecida como maxixe do Norte, adquiridas na Feira do Produtor do Buritizal (00°23'89" S 51°07'76" W), localizada no município de Macapá, AP, em novembro de 2019. Os frutos

selecionados apresentavam boa aparência visual, maduros, com coloração amarelada, sadios e limpos.

Inicialmente, realizou-se, de forma manual, uma abertura transversal para a remoção das sementes do interior dos frutos, sendo colocadas em uma peneira de plástico e lavadas com água corrente para a retirada da mucilagem (polpa) (Imagem 2A). Em seguida, foram colocadas em papel jornal para secagem ao sol durante dois dias em local ventilado, e após esse procedimento as sementes ficaram prontas para semeio (Imagem 2B).

Imagem 2 - A. Retirada das sementes de maxixe; B. Sementes prontas para o plantio.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

### 4.3 CONDUÇÃO EXPERIMENTAL

#### 4.3.1 COLETA E ANÁLISE QUÍMICA DAS AMOSTRAS DOS SUBSTRATOS

O esterco bubalino foi coletado em propriedades de agricultores familiares, transportado em sacos de fibra e armazenado ao ar livre para curtir durante 40 dias na UNIFAP, *Campus Mazagão*, após este processo o substrato foi adicionado na bandeja, para ser utilizado no plantio das sementes.

A terra preta foi coletada na propriedade de um agricultor, no município de Mazagão, AP; nessa localidade não há histórico de utilização de adubação química no solo. Deste substrato, coletou-se uma amostra de 500g, da camada de 0 – 20 cm da área, para a realização da análise química, física e granulométrica, no Laboratório de Solos da Embrapa Amapá, cujos resultados estão representados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Análise granulométrica de amostra de solo para avaliação da textura do solo.

| Argila         | Areia grossa | Areia fina | Silte | Classificação Textural |
|----------------|--------------|------------|-------|------------------------|
| -----g/kg----- |              |            |       | SBCS                   |
| 60             | 0            | 0          | 940   | Silte                  |

Classes de tamanho: argila (<0,002 mm), silte (0,002 a 0,05 mm), areia fina (0,05 a 0,2 mm), areia grossa (0,2 a 2 mm).

Tabela 2 - Análise química e interpretação de amostra de solo da terra preta para avaliação de fertilidade.

| Elemento   | Interpretação | Interpretação |
|--|---------------|---------------|
| pH (H <sub>2</sub> O)  | 4,3           | Muito Baixo   |
| MO (g/KG)  | 143,9         | Muito Bom     |
| P (Mg/dm <sup>3</sup> )  | 108           | Muito Bom     |
| K <sup>+</sup> (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )                     | 0,38          | Muito Bom     |
| Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup> (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> ) | 13,1          | Muito Bom     |
| *Ca <sup>2+</sup> (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )                  | 11,8          | Muito Bom     |
| Al <sup>3+</sup> (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )                   | 0,0           | Muito Baixo   |
| H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )   | 7,8           | Alta          |
| SB (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )                                 | 13,5          | Muito Boa     |
| CTC (pH7) (Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )                          | 21,3          | Muito Alta    |
| V (%)  | 63            | Alta          |
| M (%)  | 0             | Muito Baixa   |

\*O valor de Ca<sup>2+</sup> só será determinado quando o valor de Ca<sup>2+</sup>+Mg<sup>2+</sup> for > 1 cmol<sub>c</sub> / dm<sup>3</sup>

Para compor os substratos, foram utilizados os adubos uréia e N.P.K (10.28.20) adquiridos num estabelecimento comercial agropecuário do município de Macapá, AP, enquanto a areia lavada foi obtida numa loja de material de construção, no município de Mazagão, AP.

O esterco bubalino e a terra preta foram peneirados em malha de 5mm para a retirada de alguns sedimentos, partículas grossas e sujidades. Para a composição dos substratos, conforme os tratamentos, foram pesados em balança de precisão, a uréia e o N.P.K. 10:28:20.

No preparo dos substratos foi utilizado areia lavada (Imagem 3A), terra preta (Imagem 3B), terra preta + esterco bubalino (1:1) (Imagem 3C), terra preta + 200g de uréia / m<sup>3</sup> de solo (Imagem 3D) e terra preta + 200g de N.P.K. 10.28.20 / m<sup>3</sup> de solo (Imagem 3E).

Imagem 3 - A. Substrato a base de areia; B. Substrato de terra preta; C. Substrato terra preta com esterco bubalino; D. Substrato terra preta com uréia; E. Substrato de terra preta com N.P.K.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

#### 4.3.2 EXPERIMENTO 01

Neste experimento foram estudados os tratamentos: T1 - terra preta, T2 - areia lavada, T3 - terra preta + uréia, T4 - terra preta + N.P.K. (10:28:20) e T5 terra preta + esterco bubalino, em um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições, totalizando 75 plantas de maxixe.

Cada tratamento representou a composição de diferentes substratos, com cinco repetições (R1, R2, R3, R4 e R5), sendo os seguintes:

Tratamento 1 (T1) - terra preta.

Tratamento 2 (T2) - areia lavada.

Tratamento 3 (T3) - terra preta + 200g de uréia / m<sup>3</sup> de solo.

Tratamento 4 (T4) - terra preta + N.P.K. 10:28:20 200g / m<sup>3</sup> de solo.

Tratamento 5 (T5) - terra preta + esterco bubalino (1:1).

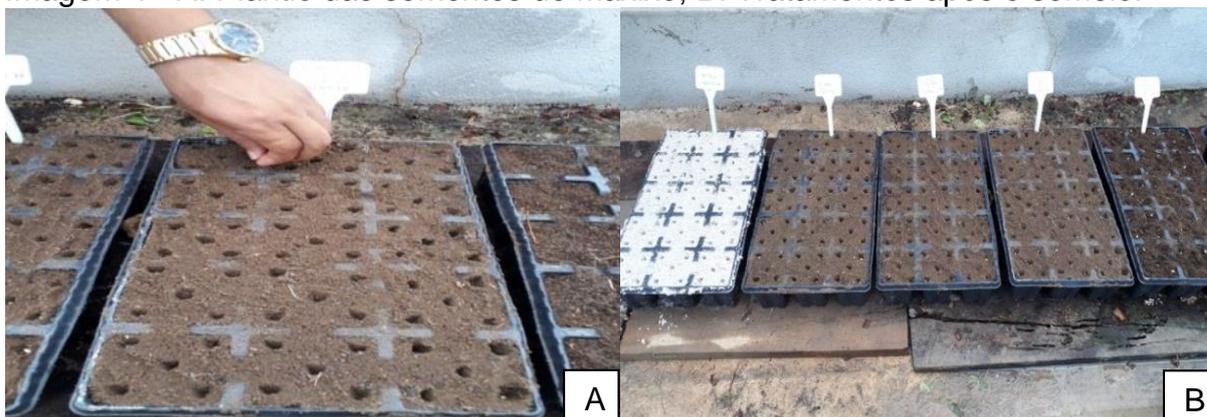
Os parâmetros avaliados foram os seguintes:

No primeiro experimento foram avaliados o número de sementes germinadas (NS), que possibilitou determinar o índice, porcentagem (%) e tempo de germinação.

Após o preparo das sementes e com o objetivo de determinar os parâmetros de germinação: i) contagem de sementes germinadas, ii) determinação da porcentagem e iii) índice de velocidade de germinação, as mesmas foram semeadas no dia 21 de novembro de 2019, em bandejas de plástico contendo 15 células cada, com capacidade de  $0,5\text{mm}^3$ , numa densidade de 5 sementes por célula.

As bandejas foram preenchidas com substratos, conforme os tratamentos, dispostas lado a lado, para facilitar o monitoramento e o processo de irrigação, ocupando um espaço de 1,5 m, identificadas com placas e armazenadas em ambiente protegido (Imagem 4).

Imagem 4 - A. Plantio das sementes de maxixe; B. Tratamentos após o semeio.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

As plântulas foram irrigadas diariamente, no início da manhã e no final da tarde, com auxílio de um regador manual; utilizando-se água proveniente do sistema de abastecimento da UNIFAP, *Campus Mazagão*; aplicada até a quantidade de saturação do solo.

Surgiram plantas espontâneas nos tratamentos, notou-se que, houve maior quantidade na terra preta, terra preta + esterco bubalino e areia lavada, enquanto que na terra preta + N.P.K. e terra preta + uréia surgiu em menor quantidade, neste sentido, foi realizado capinas manuais esporádicas, retirando aquelas que poderiam ocasionar problemas no desenvolvimento do maxixeiro.

#### 4.3.2.1 VARIÁVEIS ANALISADAS

Foi realizada conforme as Regras de Análise de Sementes do Ministério da Agricultura, considerando-se as plântulas normais, ou seja, aquelas com potencial

de desenvolvimento, descartando-se aquelas que apresentavam algum tipo de danificação em sua formação (BRASIL, 2009).

Aos 12 dias após a semeadura (DAS), foi realizada a contagem das sementes, analisando-se o Índice de Velocidade de Germinação (IVG); e aos 15 (DAS), foi determinada a porcentagem de germinação das sementes (Imagem 5).

Imagem 5 - Análise de sementes germinadas aos 12 dias após a semeadura (DAS).



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

O IVG foi calculado, de acordo com a metodologia proposta por Maguire (1962):

$$\text{IVG: } \Sigma (n / t)$$

Onde:

n: número de plântulas em cada contagem;

t: número de dias de semeadura à cada contagem.

#### 4.3.3 EXPERIMENTO 02

No segundo experimento foi avaliado o comprimento do ramo principal e o número de folhas emitidas (NF) para determinar o desenvolvimento vegetativo do maxixe.

Para a análise do desenvolvimento vegetativo, estudaram-se três tratamentos semelhantes ao do Experimento 01, a saber: (T1) terra preta; (T2) terra preta + 200g

de uréia / m<sup>3</sup> de solo; e (T3) terra preta + esterco bubalino (1:1); os quais se destacaram em relação aos parâmetros de germinação avaliados no experimento anterior.

Aos 15 dias após a germinação (DAG) das sementes do Experimento 01, foi realizado o desbaste das mudas e o transplântio das plântulas saudias e com melhor desenvolvimento vegetativo para os vasos plásticos, com capacidade volumétrica de 40cm<sup>3</sup> (Imagem 6A), deixando-se 1 única planta por repetição.

As variáveis analisadas foram o número de folhas e o comprimento do ramo principal, avaliadas, semanalmente, aos 15, 22, 29, 36, 43, 50 e 57 dias após a germinação.

O comprimento do ramo principal (cm) foi determinado com o auxílio de uma régua graduada em centímetros (Imagem 6B), medindo-se a extensão do colo da planta ao ápice do respectivo ramo, conforme metodologia proposta por Araújo et al. (2011). Enquanto, para a contagem do número de folhas, considerou-se aquelas que estavam totalmente abertas (Imagem 7).

Imagem 6 - A. Tratamentos após o transplântio; B. Medição do comprimento do ramo principal.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

Imagem 7 - Contagem do número de folhas emitidas (NF) na cultura do maxixe.



Fonte: Pesquisa de campo, 2019.

#### 4.4 TABULAÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO ESTATÍSTICO

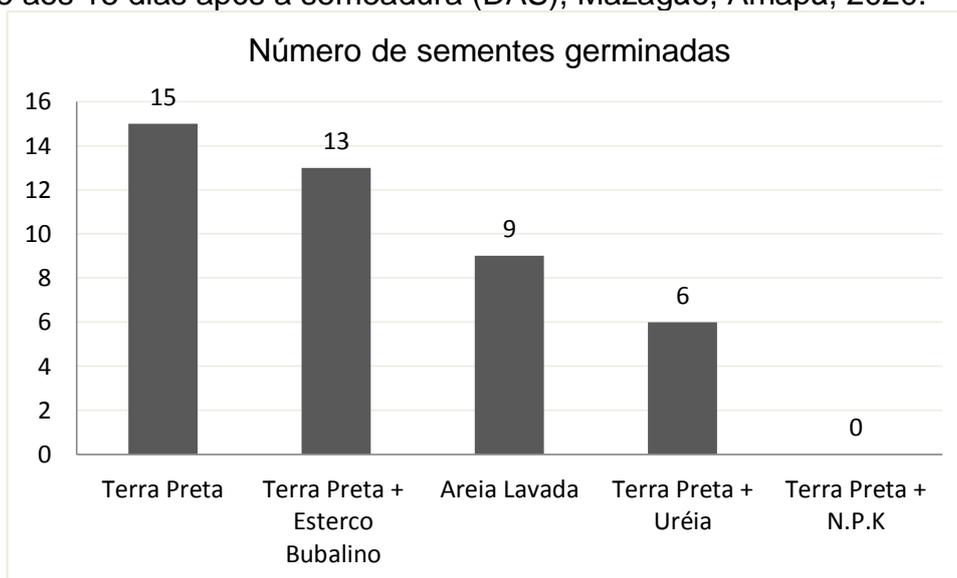
Para validação dos resultados e comparação das médias dos tratamentos foi utilizado o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Os dados coletados foram armazenados em planilha do programa Microsoft Excel (2007) e posteriormente submetidos a análise estatística utilizando-se o software *SISVAR* (*Sistema de Análise de Variância*), versão 4.3.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 EXPERIMENTO 01

Houve variação no número de sementes germinadas nos cinco tratamentos avaliados, porém os tratamentos terra preta e terra preta + esterco bubalino foram os que apresentaram maior número de sementes germinadas aos 15 dias após a semeadura, sendo 15 e 13 sementes germinadas, respectivamente (Gráfico 01).

Gráfico 01 - Demonstrativo do número de sementes germinadas na cultura do maxixe aos 15 dias após a semeadura (DAS), Mazagão, Amapá, 2020.



Resultados similares foram observados por Vasconcelos et al. (2018), em estudo desenvolvido com a abóbora em que os valores de emergência foram mais expressivos no substrato contendo terra preta, o que pode estar relacionado com a maior capacidade de retenção de água pelo substrato, favorecendo a absorção pela semente e, por conseguinte o desenvolvimento do embrião. Sousa et al. (2017) também obtiveram as melhores porcentagens de germinação na cultura do pepino cultivado em substrato a base de terra preta e serragem.

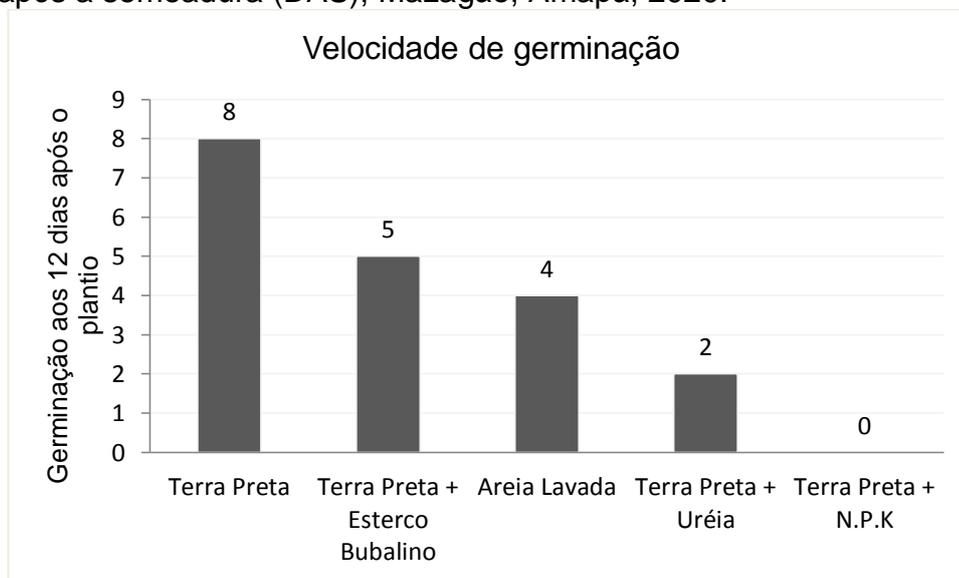
Os valores de germinação foram prejudicados nos tratamentos em que houve adição de fertilizantes químicos, na terra preta + uréia e terra preta + N.P.K, neste último inclusive não houve germinação (Gráfico 01). Neste sentido, a adição de fertilizantes químicos não deve ser utilizado para o crescimento inicial da espécie. Este resultado mostra a possibilidade de queima das sementes na presença de sais do adubo. Segundo Ramos et al. (2002), para ser considerado um bom substrato o

mesmo deve oferecer condições adequadas a germinação e desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação.

De maneira geral, ao comparar o número de sementes semeadas com as germinadas, nota-se que houve baixa germinação (Gráfico 1). De acordo com Egley (1995), muitas sementes têm dificuldades para germinar, devido a fatores ambientais (qualidade do substrato; disponibilidade de água, luz e oxigênio) ou causas determinadas pela própria semente (dormência), que torna o embrião incapaz de reassumir nível suficiente de crescimento para a produção radicular. Ressalta-se que o fenômeno da dormência é uma constante invariável, de grande influência na germinação de sementes, sobretudo daquelas oriundas de espécies nativas e não melhoradas tecnicamente, amplamente descrito na literatura acadêmica por (BRASIL, 2012; CARDOSO, 2009; SCHMIDT et al., 2017).

Em relação a velocidade de germinação, os tratamentos terra preta (8 sementes), terra preta + esterco bubalino (5 sementes) e areia lavada (4 sementes), apresentaram melhor desempenho aos 12 dias após a semeadura (DAS) (Gráfico 02). Em relação aos resultados obtidos, o mesmo foi constatado em estudo realizado por Vasconcelos et al. (2018), onde identificaram que o substrato contendo terra preta, apresentou maior velocidade de germinação na cultura da abóbora.

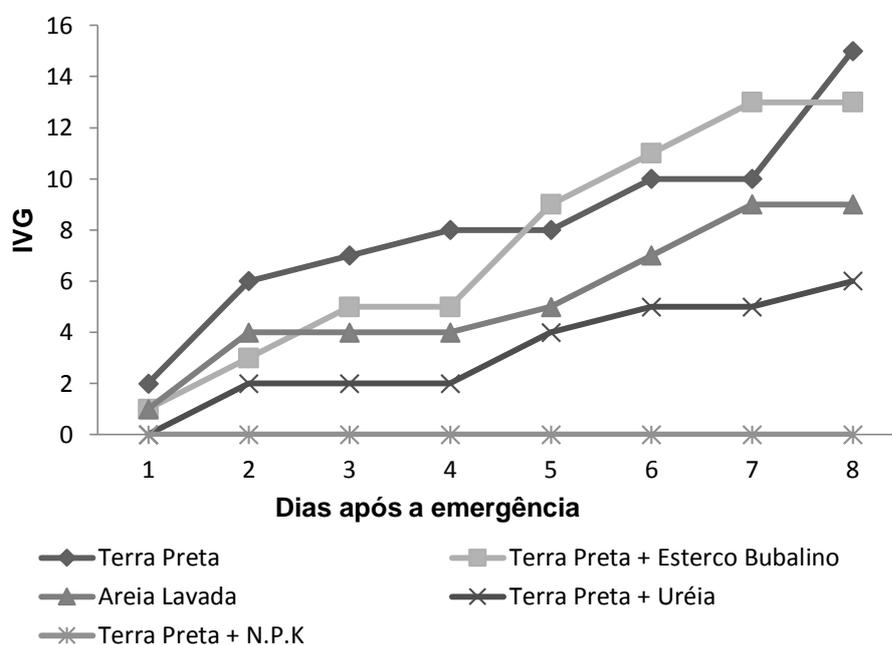
Gráfico 02 - Demonstrativo da velocidade de germinação na cultura do maxixe aos 12 dias após a semeadura (DAS), Mazagão, Amapá, 2020.



Para o IVG, o substrato terra preta foi o que proporcionou melhor desenvolvimento, obtendo-se uma média de 1,87; seguido do substrato terra preta +

esterco bubalino que começou a aumentar seu índice de germinação somente após o quinto dia, alcançando a média de 1,62 e areia lavada com uma média de 1,12 de IVG ao final de 8 dias de avaliação (Gráfico 03).

Gráfico 03 - Índice de Velocidade de Emergência de plântulas de maxixe cultivadas em diferentes substratos, Mazagão, Amapá, 2020.



A porcentagem de germinação (PG) foi mais expressiva nos tratamentos terra preta e terra preta + esterco bubalino aos 15 dias após o plantio, alcançando 20% e 17,33% de germinação, respectivamente (Tabela 3). Sousa et al. (2017), obtiveram os melhores resultados em porcentagem de germinação em testes realizados com o pepino cultivado em substratos à base de terra preta. Conforme estudo desenvolvido por Pereira et al. (2012), os esterco por possuírem altas concentrações de nutrientes têm sido recomendados para espécies de cucurbitáceas, já comprovado na produção de mudas de melão. Analisando a germinação de sementes de meloeiro caipira em três substratos diferentes para a produção de mudas, Xavier et al. (2008), obteram bons resultados no tratamento a base de areia, sugerindo que as mudas da espécie sejam produzidas neste substrato, com a finalidade de reduzir custos na produção.

Tabela 3 - Porcentagem de germinação (PG) da cultura do maxixe, Mazagão, 2020.

| <b>Substratos</b>              | <b>% emergência</b> |
|--------------------------------|---------------------|
| Terra Preta                    | 20 <sup>a</sup>     |
| Areia lavada                   | 12 <sup>b</sup>     |
| Terra Preta + Uréia            | 8 <sup>c</sup>      |
| Terra Preta + N.P.K            | --                  |
| Terra Preta + Esterco Bubalino | 17,33 <sup>a</sup>  |

Valores expressos da porcentagem de germinação; média de 5 repetições. Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Enquanto que os tratamentos terra preta contendo fertilizantes químicos não apresentaram germinação satisfatória: substrato com uréia apresentou baixa taxa de germinação e com N.P.K não germinou (Tabela 3). Estes resultados estão relacionados com as condições que o substrato oferece para que as sementes possam expressar seu potencial de germinação.

Com isso pode-se inferir que a presença destes elementos (principalmente se for em excesso) pode prejudicar no processo de germinação. As condições ideais são definidas principalmente pelo tipo de substrato que é de suma importância, pois fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água, dentre outros, podem interferir na germinação (CARVALHO et al., 2000).

## 5.2 EXPERIMENTO 02

A Tabela 04 contém a média do número de folhas emitidas pelas plantas de maxixe, notando-se o maior NF, em todas as datas de avaliação, para aquelas cultivadas com o substrato terra preta + esterco bubalino, alcançando uma média de 61,8 folhas, aos 57 DAG; enquanto que as plantas cultivadas em terra preta e terra preta + uréia, obtiveram médias de 22,6 e 32,2 folhas, respectivamente. Esses resultados estão relacionados com a elevada fertilidade do esterco bubalino que apresenta altos teores de nitrogênio, fósforo e potássio, quantidade considerável de matéria orgânica, que favorece a retenção de água no solo e favorece o desenvolvimento vegetativo da espécie (BRASIL, 2000).

Tabela 4 – Média do número de folhas emitidas no maxixe, Mazagão, Amapá, 2020.

| Dias após a germinação | Terra preta            | Terra preta + uréia   | Terra preta + esterco bubalino |
|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|
|                        | NF                     | NF                    | NF                             |
| 15                     | 3,4±0,23 <sup>a</sup>  | 2,6±0,17 <sup>b</sup> | 3,5±0,21 <sup>a</sup>          |
| 22                     | 5,3±0,45 <sup>a</sup>  | 3,8±0,27 <sup>b</sup> | 5,8±0,38 <sup>a</sup>          |
| 29                     | 6,6±0,42 <sup>b</sup>  | 5,2±0,38 <sup>c</sup> | 7,8±0,61 <sup>a</sup>          |
| 36                     | 7,2±0,62 <sup>b</sup>  | 7,8±0,54 <sup>b</sup> | 11,8±0,87 <sup>a</sup>         |
| 43                     | 12,2±0,96 <sup>c</sup> | 17,4±1,2 <sup>b</sup> | 24,2±1,73 <sup>a</sup>         |
| 50                     | 16,0±1,1 <sup>c</sup>  | 27,2±1,7 <sup>b</sup> | 38,4±1,98 <sup>a</sup>         |
| 57                     | 22,6±1,8 <sup>c</sup>  | 32,2±2,7 <sup>b</sup> | 61,8±4,47 <sup>a</sup>         |

Valores expressos em média ± desvio padrão; média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

De acordo com a Tabela 5, a partir das duas últimas medições os tratamentos estabilizaram. Ao final da experimentação, notou-se que praticamente não houve variação do comprimento do ramo principal, nos 3 tratamentos testados, os tratamentos terra preta 27,3 cm, terra preta + uréia 27,6 cm e terra preta + esterco bubalino 25,1 cm, diferindo dos resultados encontrados por Oliveira et al. (2013), em estudo realizado com a melancia *Crimson Sweet* para fontes orgânicas, os quais observaram que o tratamento com esterco bovino apresentou resultados superiores em relação ao comprimento do ramo principal, evidenciando a eficácia desse material como fonte de adubação para a cultura.

Tabela 5 – Média do comprimento do ramo principal (cm) na cultura do maxixe, Mazagão, Amapá, 2020.

| Medições               | Terra preta            | Terra preta + uréia    | Terra preta + esterco bubalino |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Dias após a Germinação | RP                     | RP                     | RP                             |
| 15                     | 1,2±0,87 <sup>b</sup>  | 1,5±0,91 <sup>b</sup>  | 2,1±0,85 <sup>a</sup>          |
| 22                     | 1,5±0,90 <sup>c</sup>  | 2,8±0,20 <sup>b</sup>  | 4,6±0,25 <sup>a</sup>          |
| 29                     | 5,7±0,44 <sup>b</sup>  | 3,1±0,27 <sup>c</sup>  | 6,8±0,43 <sup>a</sup>          |
| 36                     | 6,7±0,51 <sup>b</sup>  | 4,9±0,37 <sup>c</sup>  | 9,2±0,55 <sup>a</sup>          |
| 43                     | 16,6±1,24 <sup>b</sup> | 13,5±1,17 <sup>c</sup> | 22,1±1,77 <sup>a</sup>         |
| 50                     | 27,2±1,94 <sup>a</sup> | 26,3±2,21 <sup>a</sup> | 24,9±1,74 <sup>b</sup>         |
| 57                     | 27,3±2,11 <sup>a</sup> | 27,6±2,15 <sup>a</sup> | 25,1±1,85 <sup>b</sup>         |

Valores expressos da média do comprimento do ramo principal; dados apresentados em: média ± desvio padrão; média de 5 repetições; médias seguidas de uma mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Oliveira et al. (2013) identificaram ainda com a cultura supracitada, que o esterco bovino destacou-se entre os demais substratos (sem adubação, cinza vegetal, e N.P.K) para o comprimento do ramo principal da espécie. Carneiro Jr. et al. (2000) analisando a altura das plantas de pepino constataram que o crescimento em altura das plantas foi influenciado pelos diferentes tipos de adubação orgânica testados nos experimentos, o que se assemelha com os resultados alcançados neste estudo, uma vez que as fontes orgânicas proporcionaram melhores resultados em relação ao desenvolvimento vegetativo da cultura do maxixe.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número de sementes germinadas, a velocidade de germinação (VG) e a porcentagem de germinação (%) foram mais expressivas nos tratamentos que continham terra preta e terra preta + esterco bubalino, o que indica estes dois substratos como os mais recomendados para a germinação desta cultura.

O maior número de folhas emitidas (NF) ocorreu nos tratamentos com terra preta + esterco bubalino.

Em relação ao comprimento do ramo principal (cm), os tratamentos terra preta e terra preta + uréia foram os que proporcionaram maiores médias.

Os tratamentos terra preta e terra preta + esterco bubalino apresentaram melhor desempenho nos parâmetros de desenvolvimento vegetativo da cultura estudada.

Ressalta-se que estes insumos apresentam potencial para a agricultura local pelos resultados apresentados, além do mais, apresentam elevada fertilidade de macro e micronutrientes agrícolas, o que os tornam alternativas viáveis para o cultivo do maxixe na região. Este resultado está relacionado às boas características físico-químicas que este substrato oferece, relacionados com a fertilidade e outros atributos, conforme pode-se observar nas Tabelas 1 e 2.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. **Boletim IAC**, n.º 200, Campinas, 7. ed. rev. e atual., p. 452, 2014.
- ARAÚJO, P. C.; TORRES, B. S.; BENEDITO, C. P.; PAIVA, E. P. Condicionamento fisiológico e vigor de sementes de maxixe. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.33, n.3, p.482- 489, 2011.
- ANACLETO, A.; CABRAL, A. C. F. B.; FRANCO, L. S. **Manual de horticultura orgânica: do produtor ao consumidor**. Paranaguá: UNESPAR, 2017. 96p.
- BENEVIDES, C. M. J.; SOUZA, R. D. B.; SOUZA, M. V.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em vegetais. **Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v.24, n.3, p.321-327, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 176p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Olericultura Tropical no Amapá**. Macapá: Embrapa, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de sementes**. Brasília: SNDP/DNDV/CLAV, 2009. 395p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não convencionais**. Brasília: MAPA, 2010. 92p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento. **Dormência em sementes de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA/MAPA, 2012. 28p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília: MS, 2015a. 484p.
- BROSSI, M. J. L. **Diversidade de genes catabólicos em solos de “Terra Preta de Índio” da Amazônia sob diferentes coberturas vegetais**. 2012. 164f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
- CAMPAGNOL, R. **Sistemas de condução de mini melancia cultivada em ambiente protegido**. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.
- CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 619-630, 2009.
- CARDOSO, M. O.; OLIVEIRA, M. L.; VASCONCELOS, H. S.; BERNI, R. F. Substrato artesanal para produção de mudas de maxixe por olericultores familiares

no Estado do Amazonas. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 3196-3202, 2012.

CARNEIRO JUNIOR, R. A. L.; SENO, S.; FERREIRA FILHO, H. F. Avaliação de cinco diferentes substratos para o cultivo de pepino fora do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n. 5, p. 53, 2000.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

COSTA, H. G. **Produtividade de cultivares de maxixe (*Cucumis anguria* L.) em diferentes sistemas de cultivo em duas épocas**. 2014. 37f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014.

COSTA K. D. S.; CARVALHO, I. D. E.; FERREIRA, P. V.; SILVA, J.; TEIXEIRA, J. dos S. Avaliação de substratos alternativos para a produção de mudas de alface. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.5, p.58-62, 2012.

COSTA, J. M. B. **Avaliação de diferentes substratos na produção de mudas de meloeiro (*Cucumis melo* L.)**. 2019. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2019.

COSTA, L. M.; ANDRADE, J. W. S.; ROCHA, A. C.; SOUZA, L. P.; FLÁVIO NETO, J. Avaliação de diferentes substratos para o cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Global Science and Technology**, Rio Verde, v.2, n.2, p.21-26, 2009.

COSTA, H. G.; FERREIRA, F. T. A. F.; NODA, H.; BENTES, J. L. S. Produtividade de cultivares de maxixe em diferentes sistemas de cultivo. **Revista Agrária Acadêmica**, Imperatriz, v.2, n.1, p.38-46, 2019.

DALASTRA, G. M.; ECHER, M. M.; KLOSOWSKI, E. S.; HACHMAM, T.L. Produção e qualidade de três tipos de melão, variando o número de frutos por planta. **Revista Ceres**, Viçosa, v.63, n.4, p.523-531, 2016.

EGLEY, G. H. Seed germination in soil: dormancy cycles. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (ed.). **Seed development and germination**. New York: Editora Marcel Dekker Inc. 1995. pp. 529-543.

FAGAN, E. B.; MEDEIROS, S. L. P.; SIMON, J.; LUZ, G. L.; BORCIONI, E.; JASNIEWICZ, L. R.; CASAROLI, D.; MAFRON, P. A. Evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro em hidroponia. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 165-172, 2006.

FISCH, G.; MARENGO, J. A.; NOBRE, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus, v.28, n.2, p.101-126, 1998.

GOMES, L. P.; OLIVEIRA, F. A.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. V.; COSTA, L. P.; GUEDES, R. A. A. Produtividade de cultivares de maxixeiro em função de doses de biofertilizante. **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v.9, n.3, p.275-283, 2015.

GOMES-KLEIN, V. L.; RAMOS, C. M.; ARAUJO, D. S. D.; PEREIRA, J. F. Flórua do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil: Cucurbitaceae. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.68, n.3-4, p.223-226, 2010.

GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA F. A.; FREITAS, A. V. L.; MEDEIROS, M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.3, n.2, p.50-55, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **POF-Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv47307>. Acesso em: 23 de fevereiro 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Tabela 6954 – Quantidade produzida na horticultura**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6954>. Acesso em: 14 de fevereiro 2021.

KANEKO, M. G. **Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (Paú)**. 2006. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: INSTITUTO PLANTARUN DE ESTUDOS DA FLORA, 2014. 768p.

LOPES, A. S. **Influência de diferentes fontes de substratos orgânicos na germinação da (*Lactuca sativa* L.) sob temperatura controlada**. 2017. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé-PB, 2017.

MACIEL, S. R.; ANDRADE, M. T.; GAVIÃO, H. H. **A cultura do maxixe**. 25. ed. Brasília: EMATER, n. 25, 2017. p. 05 – 29.

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

MAIA, A. F. C. A. de; MEDEIROS, D. C. de; LIBERALINO FILHO, J. Adubação organica em diferentes substratos na produção de mudas rúcula. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 89-95, 2006.

MEDEIROS, M. A. **Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.)**. 2009. 37 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2009.

MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. T.; FREITAS, A. V. L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.32, n.3, p.17-24, 2010.

MELO, A. M. T.; TRANI, P. E. Maxixe (*Cucumis anguria* L.). In: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. 7. ed. Campinas: Boletim IAC, nº 200, 2014. p. 02 – 452.

MODOLO, V. A.; COSTA, C. P. **Maxixe**: uma hortaliça de tripla forma de consumo. Piracicaba: ESALQ (Série Produtor Rural), 2003, 20p.

MORETONI, C. B. **Avaliação fitoquímica e das atividades antioxidante, citotóxica e hipoglicemiante dos frutos de *Cucumis anguria* L. (cucurbitaceae)**. 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2008.

OLIVEIRA, W.; MATIAS, S.; SILVA, R.; SILVA, R.; ALIXANDRE, T.; NÓBREGA, J. Crescimento e produção de melancia *Crimson Sweet* com adubação mineral e orgânica. **Revista Verde**, Aratiba, v.8, n.2, p.77- 82, 2013.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K.T; MEDEIROS, J. F.; SILVA, O. M. P.; PAIVA, E. P.; MAIA, P. M. E. Produtividade do maxixeiro cultivado em substrato e fertirrigado com soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.32, n.4 p.464-467, 2014a.

OLIVEIRA, A. P.; SILVA, O. P. R.; BANDEIRA, N. V. S.; SILVA, D. F.; 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**, Campina Grande, v.18, n.11, p.1130–1135, 2014b.

OLIVEIRA, F. A.; SANTOS, S. T.; COSTA, J. P. B. M.; AROUCHA, E. M. M.; ALMEIDA, J. G. L.; OLIVEIRA, M. K. T. Efeito da condutividade elétrica da solução nutritiva na qualidade de frutos de maxixeiro (*Cucumis anguria*) cultivado em substrato. **Revista de Ciências Agrárias**, Dois Irmãos, v.41, n.2, p.493-501, 2018.

PAIVA, E. P.; MAIA, S. S. S.; CUNHA, C. S. M.; COELHO, M. F. B.; SILVA, F. N. Composição do substrato para o desenvolvimento de mudas de Manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 62-67, 2011.

PEREIRA D. L.; OLIVEIRA R. H.; SOUZA E. G. F.; FERRAZ A. P. F.; COELHO JUNIOR L. F.; BARROS JUNIOR A. P. Uso de fontes orgânicas como substrato na produção de mudas de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.30, n.2, p.5599-5605, 2012.

PINTO, L. E. V.; GODINHO, A. M. M.; SPÓSITO, T. H. N. Desenvolvimento inicial de mudas de abóbora menina brasileira (*Cucurbita moschata* D.) em função de diferentes tipos de substratos agrícolas. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v.11, n. especial, p.36-43, 2015.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro variando número de frutos e de folhas por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.26, n. 2, p.209-215, 2008.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J. C. M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

ROCHA, C. W.; REIS, M. A.; SILVA, M. A.; SARAIVA, T. S.; DAYRELL, D. M. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, Coromandel, v.2, n.1, p.38-51, 2017.

SEGOVIA, J. F. O. **Dimensão da agricultura familiar e periurbana no Estado do Amapá: desafios para o abastecimento frente à urbanização**. 2011. 333 f. Tese (Dourado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2011.

SEGOVIA, F. F. O.; LOPES FILHO, R. P. **Irrigação de Hortaliças no Estado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá-Circular Técnica 33, 2004.13p.

SILVA, F. C. **Utilização de permagnato de potássio na conservação pós-colheita de maxixe**. 2012. 41 f. Dissertação (Pós-graduação em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2012.

SILVA, G. A.; MARQUES, L. F.; OLIVEIRA, C. A. **Caracterização físico-química dos frutos de maxixe (*Cucumis anguria*)**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2017, Natal. **Anais...** Programa Despertando Vocações Para as Ciências Agrárias–PDVAGRO: Instituição Federal do Sertão Pernambucano – IF Sertão–PE. 2017. Disponível em < <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2018/02/CARACTERIZA%C3%87%C3%83O-F%C3%8DSICO-QUIMICA-DOS-FRUTOS-DO-MAXIXE-Cucumis-anguria.pdf> > Acessado em 20/01/2021.

SILVA, R. A. M. **Diversidade de acessos de maxixe (*Cucumis anguria* L.) do Norte-Nordeste brasileiro**. 2017. 105 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, 2017.

SILVA, A. P. F. **Produção e caracterização de produtos farináceos por dois métodos de secagem a partir do maxixe (*Cucumis anguria* L.)**. 2018. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB, 2018.

SILVA, E. C. S. **Repouso de frutos e qualidade de sementes de maxixe**. 2019. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Ceres-GO, 2019.

SCHMIDT, P. M. S.; NUNES, U. R.; BACKES, F. A. A. L.; SANGOI, P. R.; FAGUNDES, L. K.; FERNANDES, T. S.; DALCIN, J. S. Métodos de superação de

dormência em sementes de maxixe. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.26, n.1, p.53-60, 2017.

SOUZA NETA M. L.; TORRES, S. B.; SOUZA, A. A.T.; SILVA, D. D. A.; PIMENTA, A. P. S. F.; SILVA, R. L.; OLIVEIRA, F. A. **Biomassa de Maxixeiro em Função do Estresse Salino e Tratamento de Sementes com Bioestimulante**. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2015, São Cristóvão. **Anais...** Departamento de Ciências Vegetais: Universidade Federal do Semi-Árido – UFERSA. 2015. Disponível em <<http://www.abid.org.br/cd-xxv-conird/PDF/130>> Acesso em 22/01/2020.

SOUZA, A. L. B. de; GOMES, I. B.; GONZAGA FILHO, S. Germinação e crescimento inicial de plântulas de pepino em substratos orgânicos. **Revista de educação, ciência e tecnologia do IFAM**, Itacoatiara-AM, v.11, n.2, p.24-34, 2017.

SOUZA, E. B. de. **Viabilidade do uso de água residuária na agricultura irrigada na cultura do maxixe e aplicação como tema transversal no âmbito educacional**. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2019.

VASCONCELOS, G. S.; ANDRADE, B. B. L.; NASCIMENTO, R. L.; FIGUEIREDO, M. M.; SOUSA, L. A. S. **Emergência de sementes de abóbora da cultivar jacarezinho em função de diferentes substratos**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2018, João Pessoa. **Anais...** Programa Despertando Vocações Para as Ciências Agrárias–PDVAGRO: Instituto Federal da Paraíba–IFPB. 2018. Disponível em <<https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/02/>> Acessado em 04/02/2020.

XAVIER, T. M. T.; NOGUEIRA, E. U.; CABANÊS, P. A.; LOPES, T. S. **Germinação de sementes de meloeiro caipira e produção de mudas em três combinações de substratos**. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2008, Paraíba. **Anais...** Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP. 2008. Disponível em <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2008/anais/arquivosEPG/EPG01353\\_03\\_O](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2008/anais/arquivosEPG/EPG01353_03_O)> Acessado em 25/01/2021.

YOKOYAMA, S.; SILVA JUNIOR, A. A. Maxixe: uma hortaliça pouco conhecida. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.1, n.3, p.12-13, 1988.