

Juventina Pastor Savela

**Influência de diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de duas variedades de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) de crescimento determinado na Estação Agrária de Umbeluzi**

Licenciatura em Agro-pecuária com Habilitação em Extensão Rural

Universidade Pedagógica de Maputo  
Faculdade de Engenharias e Tecnologias

2023

Juventina Pastor Savela

**Influência de diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de duas variedades de tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) de crescimento determinado na Estação Agrária de Umbeluzi**

Trabalho a ser apresentado no Departamento de Ciências Agro-Pecuárias, Faculdade de Engenharias e Tecnologias para a obtenção de grau de licenciatura em Agro-Pecuária com habilitação em Extensão Rural

**Supervisor:** Dr Crimildo T. Cassamo (UP)

**Co-Supervisora:** Engr<sup>a</sup> Leonor L. Nhantumbo (IIAM)

Universidade Pedagógica de Maputo  
Faculdade de Engenharias e Tecnologias

2023

## Índice

Lista de tabelas.....	iv
Lista de apêndices e anexos .....	v
Lista de Abreviaturas .....	vi
Declaração de Honra.....	viii
Dedicatória.....	ix
Agradecimentos .....	x
Resumo .....	xi
1. INTRODUÇÃO .....	1
1. 1 Problema e Justificação.....	2
1.2. Objectivos: .....	4
1.2.1. Geral .....	4
1.2.2. Específico: .....	4
1.3. Hipóteses .....	4
2.1. Origem e Distribuição de tomate .....	6
2.2. Classificação Taxonómica.....	6
2.3. Características Morfológicas.....	6
2.4. Condições edafoclimáticas .....	7
2.4.1. Solo.....	8
2.6. Importância económica da cultura de tomate.....	9
2.7. Propagação do tomateiro .....	9
2.7.1 Propagação via semente botânica ou sexuada .....	10
2.7.2. Propagação vegetativa ou assexuada.....	10
2.7.3. Cuidados a ter na propagação vegetativa .....	11
2.7.4. Factores que influenciam na propagação vegetativa .....	11
2.8. Uso do Substrato para enraizamento .....	11
2.8.1. Fibra de coco .....	12
2.8.2. Composto orgânico.....	12
2.8.3 Esterco bovino .....	12
2.8.4 Areia .....	13
2.9. Qualidade do substrato .....	13
2.10. Produção de mudas de tomateiro no ambiente protegido .....	14
2.11. Hábito de crescimento do tomateiro.....	14

2.12. Descrição das variedades de tomate.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	16
3.1. Descrição da Área de Estudo .....	16
3.2. Condições edafo climáticas do local em estudo.....	16
3.3. Delineamento experimental.....	17
3.3.1. Condução do ensaio.....	17
3.4. Preparação de substrato.....	18
3.4.1. Solo.....	18
3.4.2. Cocomix.....	18
3.4.3. Composto Orgânico.....	18
3.4.4. Estérco bovino .....	19
3.4.5. Mistura de (S1,2,3,4).....	19
3.5. Enchimento de Substrato nas bolsas .....	19
3.6. Arrumação das bolsas no ensaio .....	19
3.7. Colheita da semente vegetativa de tomate na estufa.....	19
3.8. Propagação da semente vegetativa.....	20
3.9. Amanhos culturais.....	20
3.9.1 Irrigação das mudas no ensaio.....	20
3.9.2. Monda.....	21
3.9.3. Controle fitossanitário .....	21
3.9.4. Adubação .....	21
3.10. Colecta de dados.....	21
3.11. Variáveis de análise.....	21
3.12. Análise de dados.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1 Número de folhas por planta em função do substrato.....	24
4.2. Altura das mudas em função do substrato.....	26
4.3. Diâmetro do caule das mudas em função do substrato .....	27
4.4. Comprimento das raízes das muda em função do substrato.....	28
4.5. Número de raízes por muda em função do substrato .....	30
5. Conclusão.....	32
6. Recomendações.....	33
7. BIBLIOGRAFIA .....	34

8. APÊNDICES.....39

9. ANEXOS .....43

**Lista de tabelas**

Tabela 1: Temperaturas ótimas para a produção de tomate.....	8
Tabela 2: Descrição dos tratamentos .....	17
Tabela 3: Resumo de Análise de Variância (ANOVA).....	24
Tabela 4: Número de folhas das mudas em função do substrato.....	25
Tabela 5: Altura das mudas em função do substrato .....	26
Tabela 6: Diâmetro do caule das mudas em função do substrato .....	28
Tabela 7: Comprimento da raiz das mudas em função do substrato.....	29
Tabela 8: Número de raízes das mudas em função do substrato .....	30

**Lista de apêndices e anexos**

Apêndice I: Desenho experimental (Layout).....	39
ApêndiceII: Ficha de observação para colheita de dados .....	39
Apêndice III: Colheita de semente vegetativa .....	41
Apêndice IV: Mudanças de tomate no ensaio .....	41
Apêndice VI:Colheita de dados no ensaio .....	42
Apêndice VII: Fórmulas de cálculos de quantidades de pesticidas aplicadas nas mudas .....	42
Anexo I: Mapa do Distrito de Boane .....	43

**Lista de Abreviaturas**

<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>SISVAR</b>	Sistema de Análise de Variância
<b>ANOVA</b>	Análise de Variância
<b>IIAM</b>	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique
<b>EAU</b>	Estação Agrária de Umbeluzi
<b>DCC</b>	Delineamento Completamente Casualizado
<b>CV</b>	Coeficiente de Variação
<b>S</b>	Substrato
<b>V</b>	Variedade
<b>MAE</b>	Ministério de Administração Estatal
<b>mm</b>	Milímetro
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>F1</b>	1ª geração filial
<b>H0</b>	Hipótese nula
<b>Ha</b>	Hipótese alternativa
<b>Gr</b>	Gramas
<b>°C</b>	Centígrados
<b>pH</b>	Potencial de hidrónios
<b>Ha</b>	Hectares
<b>PMA</b>	Pluviosidade média anual
<b>PDD</b>	Plano Distrital de Desenvolvimento
<b>VISI</b>	Combinação de variedades e substratos
<b>NFP</b>	Número de folhas por plantas
<b>ALP</b>	Altura de plantas
<b>DCP</b>	Diâmetro do caule por planta

<b>CRP</b>	Comprimento da raíz por planta
<b>NRP</b>	Número de raízes por planta
<b>NS</b>	Não significativo
<b>S</b>	Significativo
<b>C.Org</b>	Composto Orgânico
<b>P</b>	Fósforo
<b>K</b>	Potássio
<b>TB</b>	Taxa de brotamento
<b>S.D</b>	Sem data

### **Declaração de Honra**

Eu, Juventina Pastor Savela, estudante do curso de Agropecuária na Universidade Pedagógica de Maputo, Faculdade de Engenharias e Tecnologias, declaro por minha honra que esta Monografia é resultado de investigação e da orientação dos supervisores. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidas e correctamente citadas no texto e na bibliografia final.

Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma instituição para a obtenção de qualquer grau académico.

**Maputo, Março de 2023**

---

**(Juventina Pastor Savela)**

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho aos meus irmãos que contribuíram de forma positiva para que as adversidades da vida não fossem barreiras para o meu avanço na carreira estudantil, no crescimento pessoal e profissional. Em especial à memória da minha mãe Amélia António Chirindza, que o destino não quis que participasse fisicamente neste trabalho, e que a sua alma descanse em paz.

## **Agradecimentos**

À Deus pelo dom da vida, graça e favor imerecido;

À minha mãe Amélia António Chirindza em memória por cuidar e ter me apoiado e aos meus irmãos Alberto em memória, Admiração, Florentina e Gil pelo apoio moral e financeiro;

À Universidade Pedagógica de Maputo, Faculdade de Engenharias e Tecnologias por me ter concedido a vaga para cursar Agropecuária em seu programa de licenciatura e a todos os meus docentes de Agropecuária que de forma positiva contribuíram para a minha formação académica;

Aos Supervisores Dr Crimildo T. Cassamo e Eng<sup>o</sup> António Maquil pela disponibilidade, orientação, ajuda e paciência na realização deste trabalho;

Às (Co) Supervisoras dr<sup>a</sup> Beatriz Nhaulaho e Eng<sup>a</sup> Leonor Leonardo Nhantumbo pela sua disponibilidade, orientação, meios e materiais para a realização deste experimento e partilha de conhecimentos;

Ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique através da Estação Agrária de Umbeluzi e pelos meios concedidos para realização deste trabalho;

Apresento os meus agradecimentos especiais ao Prof. Doutor Carvalho Carlos Ecole em memória pelo incentivo de cursar Agropecuária, conselhos e partilha de conhecimentos;

Ao Eng<sup>o</sup> Hipólito Malia, dr<sup>a</sup> Beatriz Nhaulaho, dr<sup>a</sup> Teresa Muthemba, Eng<sup>a</sup> Alda Nhantumbo, Eng<sup>o</sup> Adérito Cau, Eng<sup>o</sup> Azarias Massango, Eng<sup>o</sup> Márcio Luís, Eng<sup>a</sup> Amércia Cândido e toda a equipa do sector de hortícolas, folha 4 pelo apoio moral e conforto durante o estágio e realização deste trabalho;

Aos colegas da turma pela partilha de conhecimentos e dificuldades dia pós dia rumo ao sucesso;

E por fim aos meus amigos Hélio Cornélio, Lina Ussivane, Generosa Fondo, Amércia Cândido, Filomena Machel e a todos familiares que contribuíram de forma directa e indirecta na formação e finalização do presente trabalho.

## Resumo

O experimento foi conduzido no IIAM-Estação Agrária de Umbeluzi, distrito de Boane no período de Fevereiro a Março de 2022, com objectivo de avaliar a influência de diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de tomateiro de duas variedades de crescimento determinado. O delineamento experimental usado foi o completamente casualizado (DCC) em um esquema factorial (5x2), quatro repetições, dez tratamentos formados pelas combinações de factor principal substrato com seus cinco níveis (Solo, Cocomix, Composto orgânico, Esterco bovino e mistura de S1-4) e o subfactor que são as variedades de tomate com dois níveis (Legato F1 e Kilele F1). A avaliação foi feita aos 30 dias após a propagação cujas variáveis foram número de folhas, altura da muda, diâmetro do caule, comprimento de raiz, número de raízes e taxa de brotamento. A análise de variância (ANOVA) foi feita através do teste do F a nível de 5% de significância no pacote estatístico SISVAR onde não houve interação entre substratos e variedades para todas as variáveis. Na análise dos factores de forma isolada, o factor substrato mostrou efeito significativo nas variáveis número de folhas, altura da muda, diâmetro do caule, comprimento e número de raízes. Analisando o factor variedade, mostra que não produziu efeito significativo em todas as variáveis. Os substratos esterco bovino, solo, cocomix e mistura (S1-4) destacaram resultados superiores de 4 e 5 folhas por muda respectivamente. O esterco bovino e solo destacaram maiores resultados na altura das mudas (15,94cm e 14,64); O esterco bovino proporcionou maior resultado no diâmetro das mudas tendo obtido 2,72 mm; O maior comprimento das raízes foi alcançado nos substratos cocomix, esterco bovino, solo e mistura (S1-4) com os valores (6,46 cm, 6,36 cm, 5,76 cm e 5,47 cm) respectivamente. E os substratos esterco bovino, solo e cocomix tiveram resultados maiores no número de raízes com (25, 24 e 24) respectivamente.

Palavra chave: Substratos, variedades, *Solanum lycopersicum* L. propagação vegetativa.

## 1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) pertence à família das Solanáceas e tem a sua origem na zona da América do Sul, mas foi domesticado no México e introduzido na Europa em 1544 (NAIKA *et al*, 2006). Mais tarde, disseminou-se da Europa para a Ásia meridional e oriental, África e Oriente Médio mais recentemente, distribuiu-se o tomate silvestre para outras partes da América do Sul e do México (NAIKA *et al*, 2006). O tomateiro inclui na sua família também outras espécies conhecidas, como a batata, o tabaco, o pimento e a beringela (NAIKA *et al*, 2006).

Esta hortícola tornou-se num dos legumes mais importantes do mundo (NAIKA *et al*, 2006). Em 2001, a produção mundial do tomate atingiu um nível de, aproximadamente, 105 milhões de toneladas de frutos frescos produzidos numa área estimada de 3,9 milhões de hectares (NAIKA *et al*, 2006). Como trata-se de uma cultura com um ciclo relativamente curto e de altos rendimentos, a cultura do tomate tem boas perspectivas económicas e a área cultivada está a aumentar cada dia (NAIKA *et al*, 2006).

De acordo com GOVANHICA (2019), Moçambique tem potencial para o desenvolvimento do sector da horticultura principalmente para a cultura de tomate, especialmente na região centro, onde há oportunidades para produzir hortícolas de alto valor, a produção de tomate ainda apresenta uma sazonalidade muito marcada, caracterizada por maior produção em períodos de clima favorável, ou seja, na estação fresca em que as temperaturas são amenas. De acordo com o calendário de produção em Moçambique, o tomate é produzido na estação seca e fresca, e ocorre nos meses de Março a Setembro (GOVANHICA 2019).

Na cadeia produtiva de hortaliças de qualidade, a produção de mudas é uma das fases mais importantes para o ciclo da cultura, influenciando directamente no desempenho final da planta, tanto do ponto de vista nutricional como do produtivo, pois existe uma relação directa entre mudas saudáveis e produção em campo, e para a obtenção das mesmas com qualidade é necessário a utilização de boas práticas de formação e, dentre os factores importantes, está o substrato (FRAZÃO, 2017).

Segundo BRAUN *et al* (SD), o enraizamento de estacas além de reduzir os custos pela aquisição da semente permite formar plantios clonais de alta produtividade; melhorar a uniformidade do plantio; multiplicar híbridos inter-específicos altamente produtivos; melhorar rendimentos e multiplicar indivíduos resistentes a doenças e pragas.

A produção de mudas é uma das etapas de maior importância no cultivo de hortícolas, pois elas são responsáveis pelo bom desenvolvimento, pela qualidade e produtividade das culturas, para a produção de mudas vigorosas e sadias é necessário o uso de substratos de qualidade, do vigor da semente, do controlo de pragas, doenças e da protecção dos viveiros (NHAULAHO *et al*, 2015).

Estes Substratos são definidos como sendo um meio adequado para a sustentação e retenção de quantidades suficientes e necessárias de água, oxigénio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade eléctrica adequada (NHADUO 2012).

A implantação da cultura do tomate por meio da utilização de clones reveste-se de fundamental importância para os produtores de tomate, devido, principalmente, ao elevado custo de aquisição das sementes e do substrato também (BRAUN *et al*, 2010). Trabalhos de pesquisa demonstram haver esforços de colmatar esta situação recorrendo a produção assexuada das mudas de tomate, por isso, estacas tomadas de ramos jovens enraízam com maior facilidade que estacas tomadas de ramos mais velhos e é importante também colher material em plantas sadias (BRAUN *et al*, 2010).

Neste âmbito, o presente trabalho visa avaliar a influência de cinco diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de duas variedades de tomate de crescimento determinado no IIAM, Estação Agrária de Umbeluzi, distrito de Boane.

### **1. 1 Problema e Justificação**

Em Moçambique, o tomate destaca-se pela sua importância socioeconómica e é produzido por agricultores comerciais e por pequenos produtores para garantir a subsistência de grande número de famílias (MUCAVEL, 2015).

A introdução de híbridos mais produtivos de tomate em Moçambique é um dos factores que contribui para alta produção de mudas de tomateiro, apesar disso, a introdução destes híbridos, onera o processo de produção, devido ao alto valor agregado da semente, 1300 mt/mil sementes e 2000mt/mil sementes, no caso dos híbridos Kilele F1 e Legato F1 (SYNGENTA, 2018 & SAKATA, 2014).

O elevado custo de aquisição de sementes híbridas apesar de serem altamente produtivas, aliado ao pouco conhecimento de propagação vegetativa de mudas encarece a produção desta hortícola por parte dos produtores (SYNGENTA, 2018 & SAKATA, 2014).

Provavelmente a facilidade de propagação do tomateiro por meio de semente botânica faz com que a propagação vegetativa seja pouco explorada e pesquisada, mesmo assim, o tomateiro pode ter suas mudas formadas por meio do enraizamento de estacas axilares de plantas estabelecidas no campo (NADAI *et al*, 2015).

Assim sendo, a propagação vegetativa é uma alternativa que pode reduzir consideravelmente os custos de produção de mudas de tomateiro dado que a estaquia é a técnica de maior viabilidade para o estabelecimento de plantios clonais e permite a multiplicação de genótipos seleccionados em curto período e a baixo custo (NADAI *et al*, 2015).

A propagação de mudas usando semente vegetativa de tomate em Moçambique é um dado novo na pesquisa por haver pouca informação ou quase inexistente sobre este tema.

Este trabalho trará na pesquisa um dado importante no que se refere a redução de custos de aquisição de semente botânica podendo colher a semente vegetativa nos campos de produção de tomate no âmbito de trabalhos de amanhos culturais (desladrimento) e produzir mudas de qualidade para a produção de tomate (BRAUN *et al*, SD).

Para a redução de custos, é preciso considerar desde a escolha da semente, preparação de mudas e tratos culturais a campo, considerando que uma muda bem formada resultará em uma maior produtividade, e a escolha de substrato é de fundamental importância (DIAS *et al*, 2013). Deste modo, a produção para responder esta necessidade passa por investir em substratos de qualidade que ofereçam uma cama viável (NHAULHO, 2015).

Estes substratos devem apresentar características químicas e biológicas apropriadas para permitir o desenvolvimento inicial das raízes (comprimento e número de raízes) e o crescimento adequado da parte aérea (caule e folhas) (SILVA *et al*, 2019).

As mudas de tomateiro propagadas usando a semente vegetativa, assim como o uso de diversos substratos para enraizamento podem ser principais factores que definem a produtividade desta cultura em Moçambique e consequentemente aumento da renda do produtor em geral. Daí que o presente trabalho pretende trazer dados científicos sobre a influência de diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de duas variedades de

tomateiro de crescimento determinado com o material colhido numa estufa de produção de tomate, na EAU e provar a sua eficácia.

## **1.2. Objectivos:**

### **1.2.1. Geral**

- Avaliar a influência de diferentes tipos de substratos na propagação vegetativa de duas variedades de tomateiro de crescimento determinado na Estação Agrária de Umbeluzi.

### **1.2.2. Específico:**

- Determinar o número de folhas das mudas nas duas variedades de tomate nos diferentes substratos;
- Determinar a altura das mudas produzidas nos cinco substratos e variedades de tomate;
- Analisar a influência dos substratos no diâmetro do caule das mudas nas duas variedades;
- Identificar o substrato que proporciona o maior comprimento das raízes nas duas variedades;
- Determinar o número de raízes das mudas nas duas variedades em todos os substratos;
- Analisar a taxa de brotamento nas duas variedades em todos os substratos.

## **1.3. Hipóteses**

### **Hipótese 1**

**(H<sub>0</sub>):** O número de folhas das mudas nas duas variedades não é diferente nos cinco substratos;

**(H<sub>a</sub>):** A aplicação dos substratos tem efeito diferente no número de folhas das mudas nas duas variedades;

### **Hipótese 2**

**H<sub>0</sub>:** Durante o crescimento das mudas nas duas variedades de tomate não há diferença de altura em todos substratos;

**H<sub>a</sub>:** Há diferença de altura das mudas em todos os substratos nas duas variedades;

**Hipótese 3**

**H0:** O diâmetro do caule das plantas não é diferente para todos os substratos nas duas variedades;

**Ha:** O diâmetro do caule das mudas nas duas variedades é diferente nos cinco substratos;

**Hipótese 4**

**H0:** O comprimento de raízes nas duas variedades de tomate não é diferente em todos substratos;

**Ha:** A aplicação dos cinco substratos tem efeito no comprimento de raízes nas duas variedades de tomate;

**Hipótese 5**

**H0:** Não existe diferença de número de raízes nas duas variedades de tomate em todos os substrato;

**Ha:** Existe diferença de número de raízes nas duas variedades de tomate em todos os substrato;

**Hipotese 6**

**H0:** A taxa de brotamento nas duas variedades de tomate não é diferente em todos os substratos;

**Ha:** A taxa de brotamento nas duas variedades de tomate é diferente em todos os substratos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Origem e Distribuição de tomate

O tomate pertence a espécie *Solanum lycopersicum* L, família das Solanáceas, é originária da Costa Plana do Oeste da América do Sul, pertence também a esta família as culturas do pimento, piripiri, beringela e batata reno (TOMÁS, 2014).

O tomateiro é considerado uma hortaliça que pode ser produzida em qualquer região, altamente complexa do ponto de vista agronómico e de alto risco económico mas, a espécie cultivada originou-se da espécie silvestre *Lycopersicum esculentum* var. cerasiforme, originário da América do Sul, especificamente entre o Equador e o norte do Chile, região com diversas espécies do género *Lycopersicum* crescendo espontaneamente, onde a sua domesticação ocorreu no México e foi difundido ao mundo pelos espanhóis e portugueses através de suas colónias (MADEIROS, 2010).

### 2.2. Classificação Taxonómica

Considerando a classificação taxonómica mais recente, o tomateiro é uma espécie pertencente ao reino Plantae, grupo das Angiospérmicas Eudicotiledóneas, ordem Solanales, família das Solanáceas, e subfamília Solanoideae que se caracteriza pelo fruto do tipo baga com sementes planas e embrião curvo, pertence ao género *Solanum* L. que inclui um grupo de espécies com compostos tóxicos do grupo dos alcalóides (MARTINS, 2017). O nome científico atual da espécie é *Solanum lycopersicum* L., ainda que esta tenha tido num passado recente uma nomenclatura diferente, correspondendo-lhe as seguintes sinonímias *Lycopersicon esculentum* Mill ou ainda *Lycopersicon lycopersicum* (L.) (MARTINS, 2017).

### 2.3. Características Morfológicas

Segundo MADEIROS (2010) o tomateiro é uma solanácea herbácea com desenvolvimento de forma rasteira, semi-recta ou erecta, apresenta variedades de crescimento limitado ou determinado e variedades de crescimento ilimitado ou indeterminado, que condicionam o tipo de cultura.

O sistema radicular do tomateiro é do tipo aprumado e pode atingir 50 a 60 centímetros, produzindo a raiz principal um conjunto de raízes laterais ou adventícias (NAIKA *et al*; 2006).

O caule tem consistência herbácea a sub-lenhosa, geralmente os caules são flexíveis, com muitos ramos laterais cobertos de pêlos, podem crescer até atingir uma altura de 2 a 4 metros, facilmente forma caules de ramificação lateral, os quais devem ser cortados para manter a morfologia típica da planta (MARTINS, 2017).

As folhas são órgãos de crescimento determinado, estão ligadas ao caule através do pecíolo, apresentam diferenciação completa (bainha, pecíolo e limbo), possuem 15-50 cm de comprimento e 10-30 cm de largura, são de forma oval com pêlos glandulares, (MARTINS 2017). A inflorescência é de forma agrupada (cacho), produzindo 6-12 flores, o pecíolo tem um comprimento de 3-6 cm e as flores têm um diâmetro de 1,5 -2 cm (NAIKA *et al*, 2006).

O tomate é considerado um fruto carnudo do tipo baga, normalmente tem dois ou mais lóculos variáveis no tamanho e na forma. A forma externa do fruto é globular achatada, mas existe uma diversidade muito ampla de formas (MARTINS, 2017). O fruto imaturo é de cor verde e quando maduro pode ter várias cores, sendo a mais comum a cor vermelha, mas podendo ser também amarelo, laranja ou negro, a forma e cor dependem do tipo de variedades (MARTINS, 2017).

As sementes estão em grande número, e por isso, o tomate é considerado um fruto polispérmico (NAIKA *et al*, 2006). As sementes têm forma arredondada e achatada, são pubescentes e de cor castanha, o embrião está inserido no endosperma e o peso de 1000 sementes é de aproximadamente 2,5 a 3,5g (NAIKA *et al.*, 2006).

#### **2.4. Condições edafoclimáticas**

Segundo MARTINS (2017) a produção do tomateiro tem grandes exigências edafoclimáticas, tais como, luminosidade, calor, água, humidade e solos com disponibilidade suficiente de nutrientes para satisfazer as necessidades da planta ao longo de todas as fases do ciclo da produção.

O tomateiro, quando produzido em regiões mais quentes como no continente Africano, onde os períodos de frio e baixa intensidade de luz são curtos ou inexistentes, procura-se evitar as

épocas do ano com grande intensidade de calor e de radiação, o que permite realizar duas campanhas em um só ano (COIMBRA, 2014). Nestas condições, geralmente semeia-se em Maio e colhe-se em Agosto, repetindo-se a sementeira em Setembro e a colheita de Dezembro a Janeiro (COIMBRA, 2014).

As condições de temperatura favoráveis para o tomateiro são de climas frescos e áridos. As plantas podem sobreviver certa amplitude de temperatura, mas abaixo de 10 °C e acima de 38 °C danificam-se os tecidos das mesma (NAIKA *et al*, 2006). A tabela 1 mostra as temperaturas consideradas ótimas para obter bons rendimentos de produção de tomateiro, tanto em qualidade como em quantidade de fruto. A produção requer temperaturas ótimas próximas de 21/24°C diurnas e de 14°C noturnas (NAIKA *et al*, 2006).

**Tabela 1: Temperaturas (°C) ótimas para a produção de tomate**

<b>Fases</b>	<b>Mínima</b>	<b>Amplitude Ótima</b>	<b>Máxima</b>
<b>Germinação da semente</b>	11	16-26	34
<b>Desenvolvimento das plântulas</b>	18	21-24	32
<b>Frutificação</b>	18	20-24	30
<b>Desenvolvimento da coloração vermelha</b>	10	20-24	30

**Fonte:** NAIKA *et al*; (2006)

#### **2.4.1. Solo**

O solo é um fator importante para o sucesso da produção de tomate, porque esta cultura tem preferência por solos minerais, com boa capacidade de arejamento, de preferência franco arenosos profundos e bem drenados, com a camada superficial permeável (NAIKA *et al*, 2006). O desenvolvimento de uma cultura saudável ocorre a uma profundidade de 15 a 20 centímetros (NAIKA *et al*, 2006).

Segundo NAIKA *et al* (2006) caso se trate de solos argilosos pesados, uma lavoura profunda permite uma melhor penetração das raízes. O tomate é moderadamente tolerante a valores de pH de uma amplitude ampla, isto é, nível de acidez, mas desenvolve-se bem em solos com um pH= 5,5 - 6,8 com uma disponibilidade e abastecimento apropriado de nutrientes (NAIKA *et al*, 2006). A adição de matéria orgânica é, geralmente, favorável para um

crescimento adequado. Os solos com um teor muito alto de matéria orgânica, são menos apropriados devido à sua alta capacidade de retenção de água e as deficiências de nutrientes (NAIKA *et al*, 2006).

## **2.5. Composição e Importância Nutricional do Tomate**

O tomate, como a maior parte dos frutos, é constituído principalmente por água, representando 94 % dos constituintes totais, os restantes 6 % corresponde a sólidos solúveis, na maior parte açúcares, sólidos insolúveis em álcool, ácidos orgânicos, minerais como potássio, fosforo e cálcio, entre outros constituintes como lípidos e vitaminas (COIMBRA, 2014). O tomateiro é importante fonte de minerais e vitaminas, o valor nutritivo do tomate pode ser atribuído totalmente a vitamina C (COIMBRA, 2014).

O consumo do fruto de tomate está relacionado a atributos como aparência, sabor, aroma, textura e valor nutricional. Na composição dos frutos, que varia de acordo com a variedade e nutrição (COIMBRA, 2014).

## **2.6. Importância económica da cultura de tomate**

De acordo com MUCAVEL (2015), a produção de tomate tem grande importância económica para o agronegócio a nível mundial, e a sua produção global duplicou nos últimos 20 anos, é a segunda hortaliça cultivada no mundo, com uma produção mundial de 126,1 milhões de toneladas em uma área de 4,62 milhões de hectares com rendimento médio de 27,3 t/ha<sup>-1</sup> em 2007-08, sendo superada apenas pela batata. Um dos principais factores para a expansão da cultura é o crescimento do consumo (MUCAVEL, 2015).

## **2.7. Propagação do tomateiro**

A propagação das plantas envolve a multiplicação de indivíduos através de métodos sexuais e assexuais, o sucesso da propagação requer conhecimentos relacionados ao material vegetal, ao ambiente e também à manipulação química de substâncias, além da habilidade técnica que é adquirida com a prática e a experiência de especialistas, o que na maioria das situações não está relacionado com a formação académica do agente envolvido no processo (PEIXOTO, 2017).

As técnicas relacionadas à enxertia e à produção de mudas por estacas são consideradas uma “arte”. Além disso, o sucesso da propagação requer o conhecimento de factores relacionados ao crescimento, desenvolvimento e morfologia da planta (PEIXOTO, 2017).

### **2.7.1 Propagação via semente botânica ou sexuada**

As hortaliças e fruteiras ambas podem ser propagadas por meio de sementes, o que cientificamente é chamado de reprodução sexuada, neste processo existe a fusão de gâmetas masculino e feminino (CASCAVEL, 2011). As plantas de reprodução sexuada apresentam estruturas sexuais típicas onde ocorre a fecundação. As plantas oriundas de semente botânica apresentam vigor, produtividade, resistência a pragas, doenças e duração de ciclo de produção diferentes por conta da segregação e recombinação de gênero no processo sexual (CASCAVEL, 2011).

### **2.7.2. Propagação vegetativa ou assexuada**

Existe um grupo de hortaliças com representantes ligados tanto em termos econômicos quanto alimentares, no qual a propagação visa à melhoria na produção comercial, sendo utilizados estruturas ou órgãos vegetativos (BACHINI, 2017). Há muitas razões nos quais pode-se utilizar a propagação assexuada em plantas, sendo para manutenção do clone, propagação de plantas desprovidas de sementes, controlar a forma de crescimento, evitar o período juvenil, combinar características de um clone em uma planta via enxertia, esses são métodos que mudam as características com o objectivo de melhorar a qualidade das plantas e aumentar a produtividade (BACHINI, 2017).

Segundo FERNANDES *et al* (2004) a reprodução assexuada pode ser obtida através de partes vegetativas de plantas que possuem a capacidade de se regenerar. Por meio de técnicas como estaquia, enxertia, mergulhia, alporquia, borbúlia proporcionando-se a reprodução de genótipos superiores com alta precisão, que dá-se o nome de propagação clonal. Esse tipo de propagação assexual não envolve a fusão de gâmetas. As novas plantas são originadas a partir da divisão celular (mitose) através de vários órgãos vegetativos, como: raízes, colmos, tubérculos, estacas, risomas (FERNANDES *et al* 2004).

Os métodos de reprodução assexuada são uma grande alternativa para a rápida multiplicação de mudas em grandes quantidades, permitindo a formação de cultivos homogêneos, maior qualidade de frutos e flores, maior tolerância a pragas e doenças, podendo também antecipar o início da produção reduzindo a fase juvenil da planta (BACHINI, 2017).

### **2.7.2.1. Propagação por estaquia**

A propagação por estaquia ocorre pela regeneração dos tecidos de emissão de raízes, as estacas devem conter ao menos uma gema que deve ser retirada da planta mãe e colocada no solo ou num substrato para o enraizamento, podendo ser obtida de ramos e folhas (órgãos aéreos) ou raízes (subterrâneos), essas estacas podem ser herbáceas ou lenhosas (CASCAVEL, 2011).

A estaquia consiste em destacar da planta matriz um ramo, uma folha ou raiz e colocá-lo em meio adequado, para que enraíze ou desenvolva parte aérea (BACHINI, 2017). Pode proporcionar estrutura grande, comparada a semente botânica, dispensa o manejo intensivo do solo, o plantio pode ser feito manualmente, podendo ser colocado directamente no local definitivo, dispensando o uso de viveiros ou recipientes, que são empregados na formação de mudas (BACHINI, 2017).

### **2.7.3. Cuidados a ter na propagação vegetativa**

Alguns cuidados importantes devem ser observados na propagação vegetativa evitando erros capazes de comprometer todo o processo são: aquisição de materiais propagativos de qualidade fornecidos por produtores confiáveis, verdadeiros; colectar plantas bem nutridas, saudas, vigorosas, a fim de obter materiais de extrema qualidade e uma muda sadia no futuro, (BACHINI, 2017).

### **2.7.4. Factores que influenciam na propagação vegetativa**

Existem alguns problemas relacionados à propagação vegetativa de hortaliças, sendo eles: alto volume de material propagativo o que pode dificultar o manejo, dificuldade na conservação do material propagativo devido ao grande volume e do elevado teor de água, exigindo condições favoráveis de armazenamento evitando a perda de nutrientes e características da planta, disseminação de microrganismos fitopatogênicos, sendo vírus, bactérias, além de fungos e nematóides, que podem acarretar em danos a cultura e ao solo, devido a dificuldade no controle (BACHINI, 2017).

## **2.8. Uso do Substrato para enraizamento**

De acordo com ZEIST *et al* (2013), o substrato funciona como suporte das plantas e é através deste que as mesmas fixam suas raízes e ao mesmo tempo reteêm o líquido que disponibiliza

os nutrientes às plantas. Ele pode ser formado de solo mineral ou orgânico, de um só ou de diversos materiais em mistura (ZEIST *et al*, 2013). O uso de um substrato mais adequado para enraizamento de estacas pode proporcionar um maior enraizamento, melhor distribuição e amoldamento das raízes (ZEIST *et al*, 2013).

O substrato é composto de uma fase sólida (partículas minerais e orgânicas), uma fase líquida (água), na qual se encontram os nutrientes, denominada solução do substrato e uma fase gasosa (ar) (NHADUCO, 2012). A matéria orgânica é um dos componentes fundamentais dos substratos, cuja finalidade básica é aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes para as mudas (NHADUCO, 2012). Não existe um substrato considerado ideal, cada um tem vantagens e desvantagens, assim, sua escolha depende das características da cultura e do custo para aquisição (NHADUCO, 2012). Portanto, é necessário testar diferentes substratos ou misturas de substratos para cada espécie olerácea (NADAI *et al*, 2015).

### **2.8.1. Fibra de coco**

A fibra de coco é um substrato 100% natural, indicado para germinação de sementes, propagação de plantas em viveiros e na produção de flores e hortaliças devido as suas vantagens por proporcionar alta porosidade e alto potencial de retenção de humidade, além de ser biodegradável (NHADUCO, 2012). Possui alta porosidade e óptima aeração aliada a uma boa capacidade de retenção de água, e isto favorece um óptimo enraizamento e crescimento das plantas (NHADUCO, 2012).

### **2.8.2. Composto orgânico**

É tido como o produto final da decomposição aeróbia de resíduos vegetais e animais, actua como condicionador e melhorador das propriedades físicas, físico-químicas e biológicas do solo, fornece nutrientes, favorece o rápido enraizamento e aumenta a resistência das plantas (NASSUR *et al*, 2016).

### **2.8.3 Esterco bovino**

O esterco bovino é um fertilizante que muito contribui para melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do substrato, além de fornecer vários nutrientes essenciais às plantas. O esterco bovino aumenta a capacidade de retenção de água, a porosidade do solo e a agregação do substrato, o mesmo contém nutrientes que podem muitas das vezes substituir adubação convencional, (NHADUCO, 2012).

#### **2.8.4 Areia**

Segundo NHADUCO (2012), a principal vantagem do uso da areia é o baixo custo, boa estabilidade estrutural, inatividade química e facilidade de limpeza e tratamento para desinfecção. Por outro lado, o peso representa a principal limitação para o transporte dos substratos que contenham areia, especialmente quando húmidos (NHADUCO, 2012). A elevada densidade também aumenta o custo por estrada ou animais de serviço por longas distâncias. Outro inconveniente é a baixa retenção de água. O mesmo autor recomenda que para o uso da areia como substrato, essa deve apresentar granulometria compreendida entre 0,5 e 2,0 mm (NHADUCO, 2012). Na indústria de substratos sempre que se realizam misturas com areia deve-se especificar a granulometria usada, pois materiais com diferentes tamanhos interferem de forma diferenciada na capacidade de retenção de água das misturas (NHADUCO, 2012).

#### **2.9. Qualidade do substrato**

Segundo LIMA *et al.*, (2012), o substrato deve apresentar características químicas, e físicas ideais que favorecem a germinação das sementes e desenvolvimento adequado das mudas em curto período de tempo e baixo custo. A característica física do substrato, para a produção de mudas é mais importante do que a sua composição química, pois está relacionada principalmente a capacidade de retenção e drenagem de água e conseqüentemente à aeração e disponibilidade inicial de nutrientes; quimicamente, um bom substrato deve conter um nível de nutrientes em equilíbrio, que favoreça um pH em torno de 6,0 e uma disponibilidade de nutrientes para os primeiros dias após a germinação das mudas (LIMA *et al.*, 2012),

Para um bom substrato, as seguintes características e/ou, propriedades são considerados essenciais: boa uniformidade em sua composição; boa homogeneidade, com características e/ou propriedades físicas e químicas; boa porosidade, de modo a permitir a drenagem do excesso de água durante a irrigação e chuvas, mantendo adequada aeração; boa capacidade de absorver (mesmo quando muito seco) e reter água e de fornecer nutrientes às plantas; deve ser isento substâncias tóxicas, pragas, organismos patogênicos e de sementes estranhas; facilidade de ser trabalhado no viveiro (peneirado, misturado, colocado nos recipientes) a qualquer tempo (NHADUCO, 2012).

## **2.10. Produção de mudas de tomateiro no ambiente protegido**

A produção de mudas em estufa é uma prática fundamental para o sucesso da produção de hortícolas por permitir a obtenção de mudas de melhor qualidade que as produzidas em campo a céu aberto (MALIA *et al*, 2015). Aumento do rendimento operacional da produção através do uso do tempo e do espaço racional. As mudas produzidas em estufas sofrem menor estresse durante o transplante, proporcionando maiores taxas de pegamento e reduzem a necessidade de replantio (MALIA *et al*, 2015).

## **2.11. Hábito de crescimento do tomateiro**

Segundo MALIA *et al*, (2015) o tomateiro tem o hábito de crescimento determinado ou indeterminado, onde as variedades de crescimento determinado possuem grande número de hastes que crescem até atingir cerca de 1m de altura. As variedades de crescimento indeterminado apresentam dominância apical e a haste principal pode atingir mais de três metros e que este necessita de tutoramento e podas em plantios comerciais (MALIA *et al*, 2015)

## **2.12. Descrição das variedades de tomate**

As variedades Legato F1 e Kilele F1 usadas no presente estudo foram colhidas na estufa na EAU.

### **Variedade Legato F1**

Legato F1 é uma variedade de crescimento determinado, vigoroso, é do tipo Americano em que os seus frutos são mais usados para o processamento industrial. É uma variedade precoce e resistente a pragas, doenças e altas temperaturas com boa adaptabilidade local e alto desempenho. O fruto chega a pesar 90 a 110g e pode produzir 24 a 36 toneladas por hectare, (SAKATA, 2014).

### **Variedade Kilele F1**

Kilele é uma variedade de crescimento determinado, com fruto de formato oval comum, tamanho uniforme, é um híbrido resistente a pragas e doenças, resiste também a altas temperaturas, é de fácil adaptabilidade local, tem alto potencial em termos de rendimento com

30 a 35 tonelada por hectar; É uma variedade precoce, aos 75 dias pode ser feita a colheita; O seu fruto pesa 120 a 130g, (SYGENTA, 2018).

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Descrição da Área de Estudo**

O ensaio foi conduzido no Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM)- Estação Agrária de Umbeluzi (EAU), localizado no distrito de Boane. Geograficamente, o distrito de Boane tem uma superfície de 820 km, está localizado no extremo Sul da Província de Maputo entre a latitude 26° 02' 36'' Sul e Longitude 32° 19' 36'', sendo limitado a Norte pelo distrito de Moamba, a Sul e Este pelo distrito da Namaacha, e a Oeste pela cidade da Matola e pelo distrito de Matutuine. Dista cerca de 22 km da Cidade da Matola e a 30 km da Cidade de Maputo (MAE 2005).

#### **3.2. Condições edafo climáticas do local em estudo**

O clima da região é sub-húmido e com deficiência de chuva na estação fria, caracterizado por alternância entre as condições secas, induzidas pela alta pressão sub- continental e a incursões de ventos húmidos do oceano. Vagas de frio podem trazer temperaturas violentas e chuvas torrenciais de curta duração (MAE, 2005).

A temperatura média anual é de 24°C, sendo os meses mais frios Junho e Julho e os mais quentes Janeiro e Fevereiro, a amplitude térmica anual é de 8,8°C, a humidade relativa média anual é de 80,5%, variando de um valor máximo de 86% em Julho a um valor mínimo de 73,55% em Novembro (MAE, 2005). A pluviosidade média anual (PMA) é de 752mm variando entre os valores médios de 563,6 mm no período húmido e 43,6 mm no período seco (MAE, 2005).

A rede hidrográfica do distrito engloba as bacias do rio Umbeluzi, Tembe e Matola, para além dos rios Movene e Nwalate que possuem regime periódico e constituem afluentes do rio Umbeluzi (MAE, 2005). Os solos do vale de Umbeluzi são do tipo arenosos, areno-argilosos e argilosos, solos potencialmente excelentes para a prática de actividade agro-pecuária, sendo mais explorados por agricultores familiares e privados (MAE, 2005).

### 3.3. Delineamento experimental

Foi usado para este estudo, o Delineamento Completamente Casualizado (DCC), considerando a homogeneidade do ambiente no local do experimento de modo a reduzir o erro experimental. Foi utilizado um arranjo factorial, onde factor principal foi o substrato “S” com seus 5 níveis (solo, cocomix, composto orgânico, estérco bovino e mistura de todos os primeiros 4 substratos) e o factor secundário foi “V” variedade com seus 2 níveis (Legato F1 e kilele F1) totalizando deste modo 10 tratamentos, 4 repetições e 40 unidades experimentais. Cada parcela tinha 4 bolsas plásticas com mudas de tomateiro, perfazendo assim 160 bolsas com mudas. O ensaio teve de comprimento 4,5 m e largura 1,65 m respectivamente, totalizando deste modo 7,425 m<sup>2</sup> (apêndice I, layout).

**Tabela 1: Descrição dos tratamentos**

Variedades	Tipos de substrato				
	Solo	Cocomix	Composto org.	Esterco bovino	Mistura (1,2,3,4)
<b>Legato F1(V1)</b>	V1S1	V1S2	V1S3	V1S4	V1S5
<b>Kilele F1(V2)</b>	V2S1	V2S2	V2S3	V2S4	V2S5

#### 3.3.1. Condução do ensaio

O ensaio foi conduzido em uma estufa, com uma dimensão total de 150 m<sup>2</sup> (comprimento 30 m e 5 m de largura) em forma de túnel, coberto por uma rede anti-anfídea nas laterais, um plástico polietileno em cima (exteriormente) e interiormente coberto por uma rede para minimizar a intensidade da luz solar. A posição foi de leste oeste para evitar rajadas de ventos e chuvas fortes; e uma porta para permitir o fechamento e a protecção do local do ensaio. Neste trabalho foram combinados dois factores, substratos e variedades acondicionados nas bolsas de polietileno de cor preta com capacidade de um litro, nos meses de Fevereiro a meados de Março de 2022.

### **3.4. Preparação de substrato**

Antes de proceder-se com a propagação vegetativa, na primeira semana do mês de Fevereiro de 2022, preparou-se os substratos num local apropriado com o chão coberto por uma lona para garantir a qualidade do substrato e a fiabilidade das medidas a serem feitas com os componentes do substrato. Depois da mistura de um substrato, sacudia-se a lona para não haver mistura e contaminação dos substratos, esses substratos foram preparados para 32 bolsas por cada tipo de substrato.

Os substratos, foram preparados de tal forma que a mistura de componentes proporcione a leveza, porosidade e alta capacidade de retenção de água, neste caso a areia grossa e a cinza no caso de um dos substratos conter sal pois ajuda na correcção de solos (NHAULAHO *et al*, 2015).

#### **3.4.1. Solo**

O substrato solo (controle), foi extraído localmente, EAU, sector de hortícolas, com auxílio de pá e uma carinha de mão o qual foi transportado até o local de preparação e enchimento. As quantidades 100% do solo, foram mensuradas com uma balança, tendo se feito as misturas com pá até haver uma mistura homogênia.

#### **3.4.2. Cocomix**

Para a formação deste substrato, com auxílio de uma balança foram mensuradas 31kg, onde nessa quantidade, 50% para cocomix, 45% de areia grossa e 5% de cinza. Para a sua homogenização usou-se uma pá.

#### **3.4.3. Composto Orgânico**

O composto orgânico foi produzido localmente pois o sector de hortícolas contém uma área de compostagem onde produz composto orgânico. O substrato composto orgânico usado neste estudo não foi aplicado esterco de animais, apenas restos vegetais, palha e solo. Foi usado pá e carinha de mão para o transporte até o local de preparação obedecendo as quantidades seguintes: 31kg no total do substrato em que 50% é de composto orgânico, 45% de areia grossa e 5% de cinza, as misturas foram feitas com auxílio de uma pá até haver uma mistura homogênia.

#### **3.4.4. Estérco bovino**

O estérco bovino foi extraído na EAU, sector da pecuária com auxílio de pá e carinha de mão para transportar até o local de preparação, tendo se usado pá para mistura deste substrato com outras componentes. Foi usado balança para medir-se a quantidade total de 31kg, 50% é de estérco bovino, 45% de areia grossa e 5% de cinza.

#### **3.4.5. Mistura de (S1,2,3,4)**

O último substrato com mistura dos primeiros quatro substratos (um pouco de cada), teve as seguintes formulações 20% de solo, 20% de cocomix, 20% de composto orgânico, 20% de esterco bovino, 15% de areia grossa e por fim 5% de cinza e de seguida com auxílio de pá fez-se as misturas até tudo ficar homogêneo.

### **3.5. Enchimento de Substrato nas bolsas**

Na primeira quinzena de Fevereiro do ano 2022, após a preparação do substrato, procedeu-se com o enchimento do mesmo nas bolsas plásticas com a capacidade de 1 litro de volume. Cada substrato perfazia 31kg e foi necessário encher 32 bolsas para cada substrato, onde com o auxílio de uma balança electrónica pesou-se cerca de 0,97 kg de cada substrato e encheu-se as bolsas com ajuda de uma pá de jardinagem. As bolsas ficaram 15 dias antes da propagação das mudas, para permitir o processo da mineralização dos componentes do substrato e para isso foram feitas regas duas vezes por semana de dois em dois dias até o dia da propagação de semente vegetativa.

### **3.6. Arrumação das bolsas no ensaio**

A arrumação consistiu na organização das bolsas dentro do ensaio, tendo-se colocado quatro bolsas em cada parcela, quarenta unidades experimentais, e em cada repetição tinha 40 bolsas que totalizam 160 em todo o ensaio segundo layout (apêndice I).

### **3.7. Colheita da semente vegetativa de tomate na estufa**

Na segunda quinzena de Fevereiro de 2022, duas semanas após a rega, nas primeiras horas do dia, procedeu-se com a colheita da semente vegetativa. Esta semente foi colhida nas plantas matrizes as quais sofreram cortes nos ramos axilares aos 60 dias após serem estabelecidas em

campo, no ambiente protegido. Esta actividade, foi feita durante o processo de amanhos culturais, no âmbito de desladrão para o reaproveitamento das partes de ramos ladrões para a repicagem e servir como semente vegetativa neste ensaio. Selecionou-se ramos de plantas vigorosas e sadias para posterior repicagem nas bolsas.

Segundo SOUZA (2013), os ramos a ser cortados devem ter cerca de 15 ou 20cm de comprimento e provinientes de plantas vigorosas e sadias para poder resultar em mudas de maior vigor. Neste processo foi usado o material como tesoura para corte dos ramos e esta foi desinfectada com hipocloreto de sódio (1ml/1litro de água). Durante o corte, fez-se o processo da desinfecção profunda quando mudasse de uma planta para outra o que evita a contaminação do material propagativo. Foram usados dois cartuchos identificados para cada variedade nos quais depositou-se as sementes vegetativas embrulhadas com um pano humedecido para melhor conservação das mesmas e evitar a desidratação do material e stress hídrico.

### **3.8. Propagação da semente vegetativa**

Depois de todo processo da preparação do substrato até a colheita da semente vegetativa, na segunda quinzena de Fevereiro de 2022, fez-se a limpeza dos ramos, que consistiu na retirada ou diminuição das folhas da semente vegetativa deixando-se apenas a parte apical. O processo da retirada das folhas permite a redução de gastos de energias da semente e permite brotamento rápido das estacas, (SOUZA, 2013). Em seguida procedeu-se com a propagação por meio de estacas de tomateiro por bolsa.

### **3.9. Amanhos culturais**

#### **3.9.1 Irrigação das mudas no ensaio**

A irrigação na produção de mudas de tomateiro é indispensável pois o défice da água para esta cultura, actua directamente no crescimento, desenvolvimento e até na qualidade da própria muda, deste modo, a rega foi feita no período da manhã com auxílio de um regador colocando-se uma quantidade suficiente sempre que necessário.

### **3.9.2. Monda**

Esta actividade consistiu na retirada de infestantes manualmente de modo a evitar a competição de nutrientes, luz e água, entre a cultura e infestantes, (COUTINHO, 2016). Este trabalho realizou-se no intervalo de 7 em 7 dias até a colecta de dados.

### **3.9.3. Controle fitossanitário**

O controle de pragas e doenças foi feito quimicamente, isto é, com o uso de pesticidas (insecticidas e fungicidas). As pulverizações foram feitas sob forma preventiva, sendo as mudas pulverizadas de 7 em 7 dias usando um borrifador manual de 2 litros de capacidade. Os insecticidas usados foram: Flubendiamida 0,5ml para 2l de água, Abametina 5ml para 2l de água; Fungicidas: Mancozeb 4g para 2l de água e Azoxistrobina 5ml para 2l de água. (apêndice VII)

### **3.9.4. Adubação**

A adubação de cobertura foi feita aos 15 dias depois da repicagem da semente vegetativa com um adubo sintético “ureia” ele contém nitrogénio pois ajuda no desenvolvimento e mantém a cor natural das culturas. Foram usadas 400g para todo ensaio, tendo-se aplicado 2,5g por muda. Segundo MALIA *et al*, (2015), aos 20 dias, após o transplante de tomate, deve-se aplicar 9g de nitrogénio por planta. Neste estudo aplicou-se menos quantidades de nitrogénio, pois as mudas ainda se encontravam na fase de viveiro.

### **3.10. Colecta de dados**

A colecta de dados foi feita aos 30 dias depois da propagação, tendo se usado planilhas e lápis para registar os dados. Com auxílio da régua fez-se a medição das mudas nas variáveis altura e comprimento das raízes. Para a variável diâmetro do caule usou-se paquímetro, e para o número folhas e de raízes foi feita a contagem. E por último foi observada a taxa de brotamento das plantas de tomate em todos os tratamentos.

### **3.11. Variáveis analisadas**

**NFM-** Número de folhas contabilizadas por muda;

**ALM-** Altura das mudas;

**DCM-** Diâmetro do caule por muda;

**CRM-** Comprimento da raiz por muda;

**NRM-** Número de raízes contabilizadas por muda.

**TB-** Taxa de brotamento das mudas observada em cada unidade experimental.

### 3.12. Análise de dados

Os dados colhidos no ensaio foram digitalizados em planilhas do Excel, usou-se o pacote estatístico do Sistema de Análise de Variância (SISVAR) submetidos a teste de homogeneidade, normalidade na Análise de Variância (ANOVA), testando os resultados das variáveis avaliados no sentido de saber se houve ou não diferenças significativas entre todas as combinações dos factores estudados (tratamento) no teste de Scott Knott a nível de 5% de significância (SCOTT & KNOTT, 1974).

#### Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + V_j + (SV)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

**Onde:**

**$Y_{ijk}$** - Representa o valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento correspondente aos níveis  $i$  ( $i = 1$  e  $2$ ) do factor  $V$  e  $J$  ( $j = 1, \dots, 5$ ) do factor  $S$  na repetição  $K$  ( $k = 1, \dots, 4$ )

**$\mu$** - Representa a média geral da variável em causa.

**$V_i$** - É o efeito do nível  $i$  do factor  $V$  (variedade).

**$S_j$** - É o efeito nível  $j$  do factor  $S$  ( substrato).

**$(SV)_{ij}$**  – É o efeito da interacção entre o nível  $i$  do factor variedade e do nível  $j$  do factor substrato.

**$E_{ij}$** -É o erro experimental  $\varepsilon_{ij} \sim (0, \sigma^2)$  ou efeito de todos os factores não controlados na unidade experimental.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância (ANOVA) estudados, indicam que não houve interação significativa entre os factores ( $p > 0,05$ ), isto quer dizer que a propagação vegetativa de mudas de tomateiro neste estudo é indiferente ao uso de qualquer tipo de substrato, e mostrou não haver dependência dos factores substratos e variedades nas variáveis analisadas (tabela 3).

Por outro lado, analisando os factores de uma forma isolada, a ANOVA mostra que o factor substrato produziu efeitos significativos ( $p < 0,05$ ) para as variáveis (NFM) número de folhas por muda com valor de  $F=5,080$ ; (ALM) altura da muda  $F= 7,553\text{cm}$ ; (DCM) diâmetro do caule  $F=6,871\text{mm}$ ; (CRM) comprimento da maior raiz  $F=5,914\text{cm}$ ; e (NRM) número de raízes por muda  $F=5,179$  raízes, exceptuando a variável (TB) taxa de brotamento que não teve efeito significativo.

Desta forma, a aplicação de um determinado substrato causou uma mudança nas mudas de tomateiro com relação as variáveis de estudo, deste modo, só será feita a interpretação dos resultados neste factor (substrato) pois houve efeitos significativos nas variáveis acima citados. E para o factor variedade, não houve efeito significativo ( $p > 0,05$ ) em todas as variáveis estudadas (TABELA 3).

Os valores de coeficiente de variação observados neste estudo encontram-se no intervalo de alto para as variáveis (NFM) número de folhas por muda no valor de 29,89%; (CRM) comprimento de raízes por muda (28,70%); (TB) taxa de brotamento (27,80%); (ALM) altura da muda (25,43%) e muito alto nas variáveis (NRM) número de raízes por muda (33,07) e (DCM) diâmetro do caule por muda com o valor de 33,52%.

O coeficiente de variação pode ser classificado baixo quando ele se encontra abaixo de 10 %, médio entre 10 a 20 %, alto quando se encontra entre 20 a 30% e muito alto quando se localiza acima de 30 % (GARCIA, 1989). O coeficiente de variação é usado para observar a variabilidade dos resultados obtidos, expresso em percentagem e ajuda a compreender a precisão ou não do experimento, pois quanto menor for o CV maior é a precisão (BANZATTO & KRONKA, 2006).

A classificação de CV tem sido extensivamente utilizada, porém é abrangente e não considera as particularidades intrínsecas da cultura avaliada, a natureza do ensaio e, principalmente a variável estudada, o que podem ser relevantes para a correta interpretação de CV. Os valores críticos de precisão variam conforme as características avaliadas, os critérios utilizados, os tratamentos avaliados e o manejo. E ainda, o coeficiente de variação que recebe a

classificação de alto ou baixo, para uma determinada variável, pode não ser necessariamente alto ou baixo para outra variável analisada (CRUZ, *et al* 2012).

**Tabela 3: Resumo de Análise de Variância (ANOVA)**

Variáveis de análise	Substratos		Variedades		Interacção		
	Valor de <i>P</i>	5%	Valor de <i>P</i>	5%	Valor de <i>P</i>	5%	CV (%)
<b>NFM</b>	0,0035	S	0,1802	NS	0,7698	NS	29,89
<b>ALM</b>	0,0003	S	0,6341	NS	0,5544	NS	25,43
<b>DCM</b>	0,0006	S	0,8649	NS	0,4120	NS	33,52
<b>CRM</b>	0,0015	S	0,2052	NS	0,6480	NS	28,70
<b>NRM</b>	0,0018	S	0,8212	NS	0,7159	NS	33,07
<b>T. B</b>	0,2500	NS	0,8655	NS	0,6560	NS	27,80

NS= Não significativo a nível de 5% de probabilidade; S= Significativo a 5% de probabilidade

#### **4.1 Número de folhas por planta em função do substrato**

Os resultados da Tabela 4 mostram não haver diferenças significativas estatisticamente no número de folhas nas duas variedades quando foi usado solo, estérco bovino, cocomix e mistura de (S1,2,3,4) apresentando maior número de folhas. E por fim, o menor número de folhas foi observado quando se usou o substrato composto orgânico tendo proporcionado 3 folhas por muda nas duas variedades.

**Tabela 4: Número de folhas das mudas em função do substrato**

<b>Substrato</b>	<b>Número de folhas da mudas em função do substrato</b>
<b>Solo</b>	5 a
<b>Cocomix</b>	4 a
<b>Composto org</b>	3 b
<b>Esterco bovino</b>	5 a
<b>Mistura (S1,2,3,4)</b>	4 a
<b>CV%</b>	29,89

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a  $P < 0,05$  de probabilidade.

O maior efeito do esterco bovino sobre a propagação vegetativa de mudas de tomateiro, possivelmente esteja relacionado com o facto de que o mesmo disponibilizou nutrientes essenciais às plantas, isso porque segundo BANDEIRA *et al* (2018), o esterco bovino é um dos principais insumos utilizados na fertilização de hortaliças por ser rico em nutrientes como nitrogénio, fósforo e potássio.

FRAZÃO *et al*, (2018), ao fazer um estudo de produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos orgânicos, obteve resultados com diferenças não significativas numa combinação de substratos contendo esterco bovino e solo, os quais proporcionaram números superiores e iguais com 7 folhas por planta. Estes resultados, superam os encontrados no presente trabalho de 5 folhas por muda.

Por outro lado, o resultado do substrato com 100% de solo já havia sido observado anteriormente por SOLDATELI *et al* (2019), o qual verificou resultados não satisfatórios (2 folhas por planta) ao avaliar o crescimento e produtividade de variedades de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica, resultados estes superados pelos encontrados no presente estudo de 5 folhas por muda. COELHO *et al*, (2018) afirma que uma boa muda deve ter 5 a 6 folhas para o campo definitivo e o presente trabalho encontrou valores aproximados ou iguais ao parâmetro recomendado.

## 4.2. Altura das mudas em função do substrato

Segundo a tabela 5, quando usado o substrato esterco bovino e solo, a altura das mudas de tomateiro apresentou maiores resultados de (15,94 cm e 14,64 cm de altura), seguido pelos substratos cocomix e mistura de S1,2,3,4 com (12,60 cm e 11,55 cm de altura) e o menor resultado foi para o substrato composto orgânico com 7,72cm de altura.

**Tabela 5: Altura das mudas em função do substrato**

<b>Substrato</b>	<b>Altura das mudas em função do substrato</b>
<b>Solo</b>	14,64 a
<b>Cocomix</b>	12,60 b
<b>Composto org</b>	7,72 c
<b>Esterco bovino</b>	15,94 a
<b>Mistura (S1,2,3,4)</b>	11,55 b
<b>CV%</b>	25,43

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a  $P < 0,05$  de probabilidade.

COELHO *et al* (2018) ao avaliar o desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos, afirma que a altura da muda de tomate, se destacou dos demais tratamentos ao apresentar um valor maior no substrato esterco bovino com o valor de 15,96cm de altura tendo feito a coleta desse dado aos 35 dias e comparando com o valor encontrado neste estudo de 15,94cm de altura, mostra que o uso de esterco bovino na produção de mudas de tomateiro é melhor em relação a outros substratos provavelmente por este apresentar melhor balanço nutricional e com maior concentração de nitrogênio em relação aos demais.

Os mesmos autores ainda relatam que no estudo de produção de mudas orgânicas de pimento com diferentes substratos, o esterco bovino adicionado a outros substratos é um componente que promove aumento do teor de matéria orgânica e de nutrientes. De acordo com SILVA *et al*, (2019)), o esterco bovino apresenta bons teores de fosforo (P) e potássio (K), que contribui para um bom desenvolvimento das mudas e que as mesmas devem ir ao transplante quando atingirem 10 a 15 cm de altura.

Ainda na mesma variável (ALM), DIAS *et al*, (2013), ao avaliar a produção de mudas de tomate em substratos de vermi-compostos, afirma que o substrato contendo baixas porções de esterco bovino destacou melhor altura de 14,232cm, tendo observado menor valor de 10,637cm no substrato com 100% de esterco bovino, resultados relativamente baixos quando comparados com os encontrados neste estudo em que o maior valor foi de 15,94cm de altura. O substrato solo também teve resultado que se encontra dentro do padrão para o transplante 14,64cm de altura isso porque os solos do distrito de Boane concretamente da EAU são muito ricos em nutrientes (MAE, 2005).

Resultados similares de altura menor por muda 7,72cm de altura no substrato composto orgânico, encontrados no presente estudo, foram alcançados por SILVA *et al* (2019), ao avaliar o uso de diferentes substratos na germinação de sementes de tomate cereja, tendo obtido um valor consideravelmente menor com 9,4cm de altura no seu estudo ao usar o substrato composto orgânico.

Segundo os mesmos autores, o composto orgânico não estava em concentrações ideais de carbono/ nitrogênio, somente foram empregues resíduos orgânicos ou, palha e não foram capazes de fornecer nutrientes necessários para o desenvolvimento da compostagem. Por isso recomendam fazer durante a formação de composto orgânico a mistura de material que melhore a relação carbono nitrogênio para garantir a nutrição adequada das plantas.

### **4.3. Diâmetro do caule das mudas em função do substrato**

De acordo com os resultados obtidos na tabela 6, mostra-se que o esterco bovino obteve maior diâmetro de 2,72 mm em relação aos demais. Os substratos (solo, cocomix, mistura de S1,2,3,4) não apresentaram diferenças significativas estatisticamente entre si tendo proporcionado diâmetros intermédios (1,98mm; 1,98mm e 1,77mm) respectivamente, e o composto orgânico mais uma vez neste estudo apresentou resultado baixo de 1,06mm nesta variável.

**Tabela 6: Diâmetro do caule das mudas em função do substrato**

<b>Substrato</b>	<b>Diâmetro do caule das mudas em função do substrato</b>
<b>Solo</b>	1,98 b
<b>Cocomix</b>	1,98 b
<b>Composto org</b>	1,06 c
<b>Esterco bovino</b>	2,72 a
<b>Mistura (S1,2,3,4)</b>	1,77 b
<b>CV%</b>	33,53

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a  $P < 0,05$  de probabilidade.

Pesquisa feita por PANGANELLA *et al*, (SD), ao avaliar o impacto dos substratos na produção ecológica de mudas de tomateiro, obteve resultados satisfatórios quanto ao diâmetro do caule, utilizando substratos contendo 50% de esterco bovino misturado com outros componentes de solo, e neste estudo melhores valores de diâmetro foram alcançados quando se usou a mesma percentagem, provavelmente o uso de esterco bovino utilizando essas quantidades proporciona melhores resultados para esta variável.

OLIVEIRA *et al*; (2017), ao estudar o desenvolvimento de alface em diferentes substratos, relata que o uso de esterco bovino na adubação de alface proporcionou na variável diâmetro de caule de alface resultados satisfatórios.

#### **4.4. Comprimento das raízes das muda em função do substrato**

Segundo a tabela 7, os resultados de teste de comparação de médias para a variável comprimento de raízes das mudas, nota-se que não houve diferenças significativas nos substratos cocomix (comercial), esterco bovino, solo e mistura de S1,2,3,4 tendo obtido (6,46cm; 6,36cm; 5,74cm e 5,47cm) respectivamente, e o baixo resultado foi para o substrato composto orgânico com 3,16cm.

**Tabela 7: Comprimento da raiz das mudas em função do substrato**

<b>Substrato</b>	<b>Comprimento da raiz das mudas em função do substrato</b>
<b>Solo</b>	5,76 a
<b>Cocomix</b>	6,46 a
<b>Composto org</b>	3,16 b
<b>Esterco bovino</b>	6,36 a
<b>Mistura (S1,2,3,4)</b>	5,47 a
<b>CV%</b>	28,70

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a  $P < 0,05$  de probabilidade.

Segundo BACHINI (2017) ao estudar a produção de mudas de tomate em função de diferentes formas de propagação e substratos, constatou que o substrato fibra de coco possibilita maior germinação da semente botânica e maior enraizamento das estacas (vegetativamente). Neste estudo, o cocomix é um dos substratos que proporcionou maior resultado e ele contém fibra de coco o que pode ter induzido no maior comprimento de raízes das mudas.

De acordo com NADAI *et al*, (2015) a fibra de coco tem sido uma opção de material para substrato por apresentar características físico-químicas importantes que favorecem a formação das raízes, possuindo alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade, e é inerte aos fertilizantes.

MENEGAÇO *et al*, (SD) ao avaliar substratos comerciais e mistura com cinzas e vermicompostos para a produção de tomate cereja observou que de maneira geral a fibra de coco só apresentou resultados favoráveis na produção de mudas de tomate quando misturado com outros substratos.

Do outro lado, FRAZÃO *et al*, (2018) ao avaliar a produção de mudas de tomateiro em diferentes substratos orgânicos afirma que mudas de melhor qualidade são obtidas quando produzidas utilizando-se substrato misturado de terra preta com esterco bovino e pó de coco. Certamente a presença do pó de coco neste substrato proporcionou maior resultado por reunir

características necessárias de um bom substrato para a emergência, tais como porosidade e alta capacidade de retenção de água.

O baixo valor de comprimento obtido no presente estudo (3,16cm) foi verificado quando se aplicou o substrato composto orgânico em quase todas as variáveis de estudo. Esse baixo valor foi superado pelo resultado encontrado por (PRADO *et al*, 2015) tendo obtido 7,79cm de comprimento quando avaliou o desenvolvimento inicial de mudas de tomate cereja.

#### 4.5. Número de raízes por muda em função do substrato

Analisando os resultados encontrados na tabela 8 nesta variável número de raízes, observa-se que os substratos esterco bovino, solo e cocomix apresentaram maiores números de raízes e sem diferenças significativas estatisticamente (25, 24 e 24 raízes por muda). Já os substratos mistura de S1,2,3,4 e composto orgânico proporcionaram resultados baixos (16 e 13 raízes por muda) também sem diferenças significativas.

**Tabela 8: Número de raízes das mudas em função do substrato**

<b>Substrato</b>	<b>Número de raízes das mudas em função do substrato</b>
<b>Solo</b>	24 a
<b>Cocomix</b>	24 a
<b>Composto org</b>	13 b
<b>Esterco bovino</b>	25 a
<b>Mistura (S1,2,3,4)</b>	16 b
<b>CV%</b>	33,07

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott a  $P < 0,05$  de probabilidade.

De acordo com os resultados encontrados por JÚNIOR *et al* (2008), ao avaliar o parcelamento do esterco bovino na produção de batata-doce, o mesmo produziu melhores resultados quanto a esta variável, com uma média de 2,8 raízes por planta. Os mesmos autores relatam ainda que os efeitos positivos do esterco bovino sobre a produção da batata-doce, provavelmente estejam relacionados com o facto de que o esterco bovino tenha disponibilizado matéria orgânica em quase todo o ciclo da cultura, demonstrado pela melhor

resposta na produção devido à presença de adubação orgânica, além disso, acredita-se que as suas propriedades enriquecem o solo.

BANDEIRA *et al* (2018) ao avaliar o efeito de produção de batata-doce usando adubação residual orgânica e mineral, relata que o melhor resultado foi obtido quando aplicou-se o fertilizante esterco bovino tendo obtido uma média de 3,7kg de raízes por planta. A fertilização usando esterco bovino prolonga a fertilidade do solo por um tempo maior e apresenta nitrogênio.

## 5. Conclusão

### **De acordo com os resultados encontrados neste estudo concluiu-se que:**

Os substratos solo (controle) e esterco bovino, cocomix e mistura (S1,2,3,4) proporcionam altos resultados de números de folhas por muda nas duas variedades de tomate;

O esterco bovino e solo destacaram maiores resultados na altura das mudas; O maior diâmetro do caule é alcançado quando se usa esterco bovino;

O maior comprimento da raiz é proporcionado quando se usa o cocomix (substrato comercial), esterco bovino, solo e mistura (S1,1,3,4).

Os substratos esterco bovino, solo e cocomix produziram maiores resultados na variável números de raízes por muda.

A taxa de brotamento das mudas nas duas variedades não detetou efeito significativo a 5% de probabilidade, sendo que esta, não foi influenciada por nenhum tratamento.

## **6. Recomendações**

Depois deste estudo, recomenda-se ao Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), EAU e técnicos:

Que possam realizar outros experimentos similares de utilização de diferentes substratos na produção de mudas de tomateiro com as mesmas variedades nas épocas (verão e inverno);

Para que se melhore a produção de compostos orgânicos;

Para que se repeta o experimento nestas condições nas quais foi feito o presente experimento e permitir a validação e que se faça ensaios de propagação vegetativa para o rendimento.

## 7. BIBLIOGRAFIA

BACHINI, C. L, *Produção de mudas de tomate em função de diferentes formas de propagação e substratos*, Fundação educacional, faculdades integradas de Ourinhos agronomia, 2017.

BANDEIRA, L. B; BANDEIRA, C. M; SANTOS, J. B. L. D; SOUZA, V. T. S; SANTO, F. J. R, *Produção de Bata-doce Sob Efeitos de Adubação Residual Orgânica-Mineral*, 2018.

BANZATTO, D. A; KRONKA, S. D. N, *Experimentação Agrária* 4ª Edição, Jaboticabal, 2006.

BRAUN, H; CAVATTE, P. C; AMARAL, A. T; AMARAL, J. F. T; REIS, E. F, *Produção de mudas de tomateiro por estaquia: efeito do substrato e comprimento das estacas*, IDESIA (Chile) Enero, 2010.

BRAUN, H; JUNIOR, A. T. A; AMARAL, J. F. T; REIS, E. F; AMARAL, J. A.T; ZANETI, L. Z; VERDIN, J; SILVEIRAL, G. J. V; CAVATTE, P. C, *Propagação Vegetativa de Tomateiro*, Campos dos Goytacazes – RJ (SD).

CAZCAVEL, N R P, *Propagação por sementes e vegetativa*, Globo Rural, 2011.

COELHO, R. G; OLIVEIRA, F. D. F; SOUZA, E. B; AZEVEDO, J. M. A; LIMA, M. O, *Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos*, 2018.

COIMBRA, K. D. G, *Desempenho Agrônomico e Caracterização Físico-Química de Tomateiro Industrial, Cultivado Com Adubação Organomineral e Química*, BRASILIA, 2014.

COUTINHO, N. R. X, *Monda de infestantes em Agricultura Biologica; Avaliacao de diferentes tecnicas em alface (Lactuca Sativa) e cebola (allium cepa)*, Instituto de Superior De Agronomia, Universidade de Lisboa, 2016.

CRUZ, E. A; MOREIRA, G. R; PAULA, M. O, ANDRESSA, C. D. M. O, *Coefficiente de Variação como medida de Precisão em experimntos com Tomateiro em Ambinte Protegido*, Alegre – ES – Brasil, 2012.

DIAS, N. S; FERREIRA, L. L; ALENCAR, R. D; SOUZA, A. C. M; ALMEIDA, A. E.S; PORTO, V. C. N, *Produção de mudas de tomate em substratos de Vermicompostos*, 2013.

DURÁN, J; CHICHAVA, S, *A história de um 'presente' Chinês a Moçambique*; Centro de Investigação e Transferências de Tecnologias Agrárias de Umbelúzi (SD).

FERNANDES, A. A; MARTINEZ, H. E. P; SILVA, D. J. H. D; BARBOSA, J. G, *Produção de mudas de Tomateiro por meio de Estacas Enraizadas em Hidroponia*, VIÇOSA (SD).

FRAZÃO, T. R; FERREIRA, PAULA, F. A; BELO, W A; FERREIRA, K. A. L; GONÇALVES, R. S; SANTOS, F N D, *Produção de mudas de Tomateiro em diferentes substratos orgânicos*, Vol 13, N°1 (UEMA), 2018.

GARCIA, C. H, *Tabelas para classificação de coeficiente de variação*. Circular Tecnica, 1996.

GOVANHICA, E, *Avaliação do potencial para a produção de tomate em ambiente protegido em Moçambique*, mestrado em Engenharia Agronómica Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia, 2012.

GOVERNO, D. B, *Plano Distrital de Desenvolvimento*, Boane , Janeiro 2015.

JÚNIOR, L. R. P; OLIVEIRA, A. P; GAMA, S. D. N; CAMPOS, J. S. N; PRAZERES, S. D. S, *Parcelamento do Esterco Bovino na Produção de Batata-doce*, Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável Grupo Verde de Agricultura Alternativa (GVAA) 2008.

LIMA, G. G. S; NASCIMENTO, A. D. R, AZARA, N. A, *Producao de mudas, processamento de tomate para industria*, Brasil, 2012.

LOUREIRO; J. D; GASPAR, M. Costa; LEVENE, V. Conceição. *Estatísticas do Distrito*. INE.Maputo, 2008.

MADEIROS, L. M, *Produção do tomateiro (Lycopersicon esculentum L.) cultivado em diferentes recipientes e níveis de cálcio na solução nutritiva*, UNESP 2010.

MALIA, H A; ECOLE, C. C; MELO, W F ; RESENDE, F V, *Avaliação Agronômica de Variedades de Tomate, Horticultura em Moçambique: Características, Tecnologias de Produção e de Pós-Colheita*, por Haber, L L; Ecole, C C; Bowen, W; Resende, F V (eds), 1ª edição, Embrapa, Brasília 2015.

MARTINS, V. F. R, *Caraterização morfológica e química de acessos de tomate (Solanum lycopersicum L.) conservados no Banco Português de Germoplasma Vegetal*, Instituto Politécnico Escola Superior de BRAGANÇA, 2017.

MENEGAÇO, V. M; MAGALHÃES, I L; CARVALHO, T L, *Avaliação de substratos comerciais e misturas com cinzas e vermicompostos para a produção de mudas de tomate cereja*, 16 congresso de iniciação científica, (SD).

MINISTÉRIO, A . E, *Perfil do Distrito de Boane*, Provincia de Maputo, Edição, 2005.

MUCAVELE, N. J, *Análise de Custos de Produção de Tomate nos Diferentes Sistemas de Cultivo, Caso do Distrito de Chókwè Província de Gaza*; Departamento de Sociologia rural, Escola Superior de Desenvolvimento Rural, Vilankulo; 2013.

NADAI, F B; MENEZES, C. B. J; CATÃO, H C R M; ADVÍNCULA, T; COSTA, C A, *Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos*, Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista 2015.

NAIKA, S; JEUDE, J. V. L. D; HILMI, M D G M; DAM, B V , *Cultura de Tomate: Produção, Processamento e Comercialização*, 1 edição, Fundação Agromisa e CTA, Wageningen; 2006.

NASSUR, R. C. M. R; BOAS, E. V. B V; RESENDE, F. V, *Doses de composto orgânico e sua influência na manutenção da qualidade de tomates*, Revista de Ciências Agrárias-UFLA 2015.

NHADUCO, O. P. E, *Avaliação de diferentes substratos no crescimento da Millettia stuhlmannii* Taub, Universidade Eduardo Mondlane, FAEF, 2012.

NHAULAHO, B; SAVECA, R; HABER, L. L; RESENDE, FV, *Produção de mudas de horticolas em ambiente protegido* in *Horticultura em Moçambique: Características, Tecnologias de Produção e de Pós-Colheita*, por Haber, L. L; Ecole, C C; Bowen, W; Resende, F. V (eds), 1ª edição, EMBRAPA, Brasília, 2015.

OLIVEIRA, V. J. C; RABELO, G. F. B; BARBOSA, S G; FERRAREZI, G M; OLIVEIRA, V. I. R; FILIPINI, T.O; NOGUEIRA, L. C.A, *Desenvolvimento de alface Lactuca sativa L em diferentes substratos*, 2017.

PANGANELLA, F. S. A; BARROS, C. I, *Produção de mudas de tomateiro com substratos*, Departamento de Horticultura e Silvicultura, Faculdade de Agronomia, UFRGS (SD).

PEIXOTO, P. H. P, *Propagação das Plantas; Princípios e Práticas*, (PGECOL) Da UFJF, 2017.

PRADO, R. F; VENTURA, R. C; MARIAMO, M. H; de MATOS, C. H. L, *Produção de Mudas de Tomate Cereja (Solanum lycopersicum var. cerasiforme)* em Roraima Rafael, 2015.

SAKATA, *Legato-tomate de crescimento determinado*, África de Sul, 2014.

SCOTT, A & KNOTT, M, *Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance*. Biometrics, Washington D.C, v.30, 507-512p, 1974.

SILVA, H. S; FILHO, G. S. S; SOUSA, W. L, *uso de diferentes substratos na germinacao de diferentes substratos (Solanumlycopersicum L. var. Cerasiforme)*, Brasil 2019.

SOLDATELI, F. J; BATISTA, C. B; GODOY, F; MELLO, A. C; SOARES, F. S; BERGMANN, M. D;ETHUR, L. Z, *Crescimento e produtividade de cultivares de tomate cereja utilizando substratos de base ecológica*, Universidade Federal do Pampa, 2019.

SOUZA, L.V; GENTIL, D. F.O, *Estaquia da cultivar de tomateiro Yoshimatsu*. Horticultura Brasileira 31:166-170, 2013.

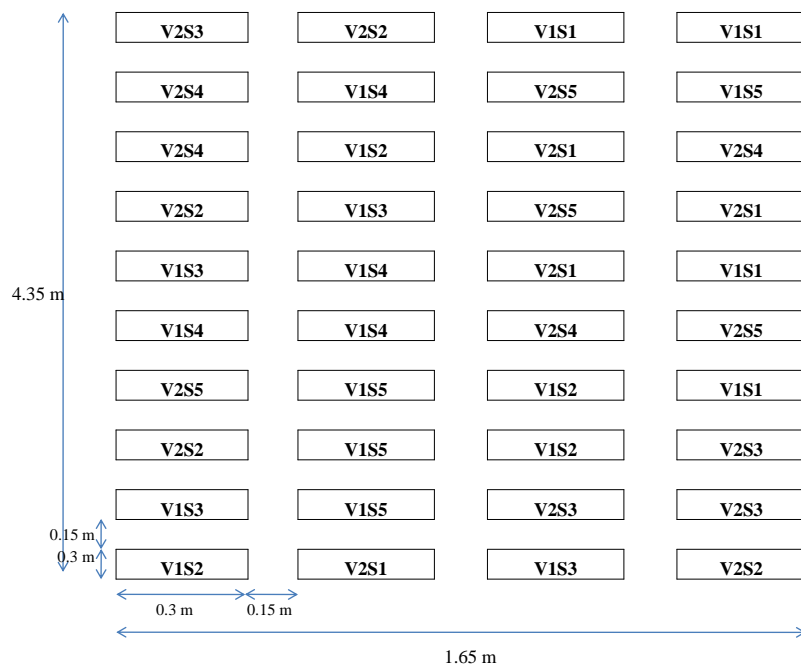
SYNGENTA, *Kilele F1*, Kenya 2018;

TOMÁS, L.F, *Determinação e comparação dos parâmetros de qualidade de tomates frescos e tomates secos*, Faculdade de Engenharias, Universidade Católica de Moçambique, 2014;

ZEIST, A. R; NETO, G. F. S; GIACOBBO, C. L; ALBERTO, C. M; SHIMITDKE, F, *Produção de mudas de tomateiro por estaquia sobre o efeito de diferentes substratos e concentrações de ácido indol butírico*, Porto Alegre 2013;

## 8. APÊNDICES

### Apêndice I: Desenho experimental (Layout)



### Apêndice:II Ficha de observação para colheita de dados

Rep	Sub	Varied.	Nº folhas				Alt. Planta				D. caule				C.raiz				Nº raizes				t.brot
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	S1	V1																					
		V2																					
1	S2	V1																					
		V2																					
1	S3	V1																					
		V2																					
1	S4	V1																					
		V2																					



4	S3	V1																		
		V2																		
4	S4	V1																		
		V2																		
4	S5	V1																		
		V2																		

### Apêndice III: Colheita de semente vegetativa



### Apêndice IV: Mudas de tomateiro no ensaio



## Apêndice VI: Colheita de dados no ensaio

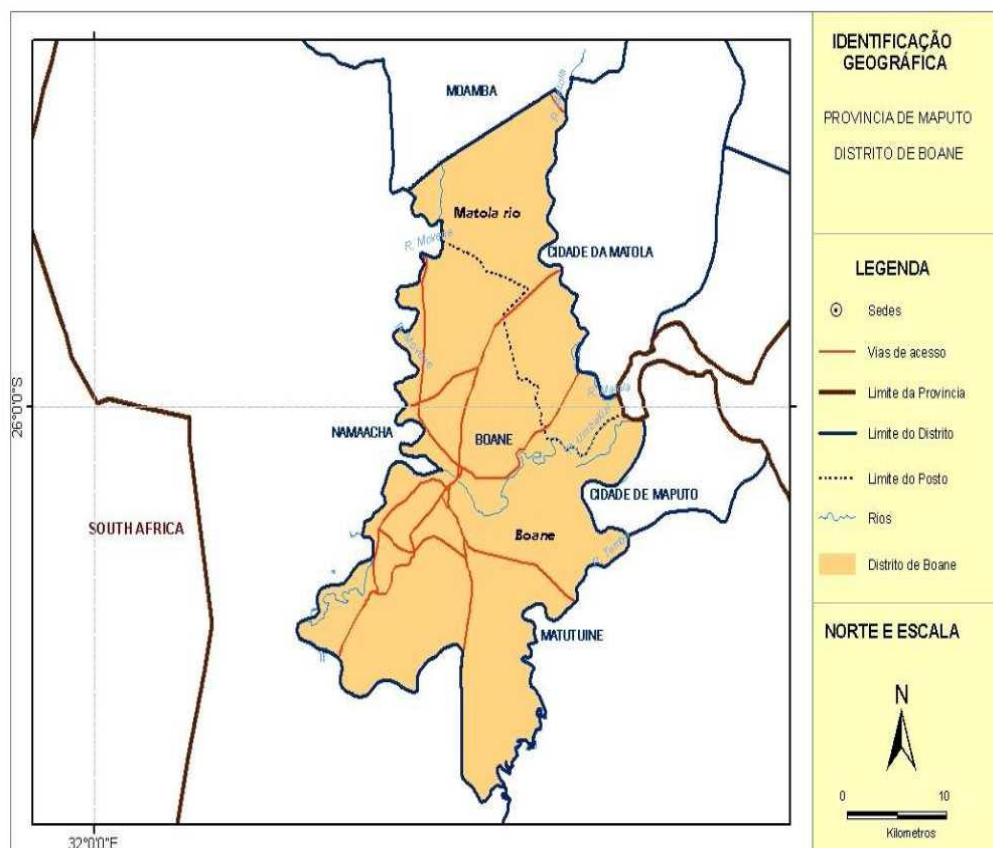


## Apêndice VII: Fórmulas de cálculos de quantidades de pesticidas aplicadas nas mudas

<b>Flubendamide</b>	<b>Abametina</b>	<b>Azostrobina</b>	<b>Manconzeb</b>
4ml—16l/H <sub>2</sub> O	12ml—16l/H <sub>2</sub> O	40ml—16l/H <sub>2</sub> O	32ml—16l/H <sub>2</sub> O
X—2l/H <sub>2</sub> O	X—2l/H <sub>2</sub> O	X—2l/H <sub>2</sub> O	X—2l/H <sub>2</sub> O
X=4x2:16	X=12x2:16	X=40x2:16	X=32x2:16
X=0,5ml	X=1,5ml	X=5ml	X=4ml

## 9. ANEXOS

### Anexo I: Mapa do Distrito de Boane



fonte: (LOURENÇO, 2008)