



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA  
FACULDADE DA AGRICULTURA  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO COENTRO NO CONTROLO DA MOSCA  
BRANCA NA CULTURA DE TOMATE EM SISTEMA CONSORCIADO**

Relatório final de Monografia científica para obtenção de grau de Licenciatura em Engenharia  
Agrícola

**Autor:** Hermínio Plínio Nhabanga

**Tutor:** Eng.º Daniel Zefanias Matsinhe (MSc)

**Co-Tutora:** Eng.ª Marisa Aida Diogo Matsinhe (MSc)

Lionde, Outubro de 2019



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

Trabalho de culminação do curso sobre *Avaliação do efeito do coentro no controlo da Mosca branca (Bemisia tabaci) na cultura de tomate em sistema consorciado*, apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola na Faculdade da Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

Monografia apresentada e defendida no dia 04 de Setembro de 2019, com o júri composto por:

**Tutor**

---

Eng.º Daniel Zefanias Matsinhe (MSc)

**Co-Tutora**

---

Eng.ª Marisa Diogo Matsinhe (MSc)

**Avaliadora 1**

---

Eng.ª Filomena (MSc)

**Avaliadora 2**

---

Eng.ª Handina Langa (MSc)

Lionde, Outubro de 2019

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	v
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS</b> .....	vi
<b>DECLARAÇÃO</b> .....	vii
<b>DEDICATÓRIA</b> .....	viii
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	viii
<b>RESUMO</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>I. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. Problema de estudo e justificação.....	2
1.2. Objectivos.....	3
1.2.1. Geral.....	3
1.2.2. Específicos.....	3
1.3. Hipóteses.....	4
<b>II. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	5
2.1. Generalidades da cultura de tomate.....	5
2.1.1. Taxonomia.....	5
2.1.2. Botânica.....	5
2.1.3. Importância nutricional.....	5
2.1.4. Condições edáfo-climáticas.....	5
2.2. Características da Mosca branca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	6
2.2.1. Danos.....	6
2.2.2. Medidas de controlo.....	7
2.3. Inimigos naturais.....	8
2.4. Uso de plantas aromáticas na agricultura.....	8
2.5. Cultura de coentro.....	8
2.6. Técnicas de produção.....	9
2.6.1. Preparação do solo.....	9
2.6.2. Amanhos culturais.....	9
2.7. Características agronómicas da variedade de coentro e tomate.....	10

<b>III. METODOLOGIA</b> .....	11
3.1. Materiais.....	11
3.2. Caracterização do local de estudo.....	11
Fig. 1: Mapa de localização do local de estudo .....	11
3.3. Preparação do local definitivo .....	12
3.4. Sementeira e transplante.....	12
3.5. Ressementeira e Sacha.....	12
3.6. Rega.....	12
3.7. Adubação.....	12
3.8. Controlo de pragas.....	13
3.9. Colheita.....	13
3.10. Variáveis avaliadas.....	13
3.10.1. Processo de amostragem .....	13
3.10.2. Descrição das variáveis avaliadas .....	14
3.11. Delineamento Experimental.....	15
3.11.1. Layout experimental .....	16
3.12. Análise dos dados.....	16
<b>4. RESULTADOS &amp; DISCUSSÃO</b> .....	18
4.1. Densidade populacional da mosca branca .....	18
Tabela 3: Densidade populacional da mosca branca em adultas e ninfas.....	18
4.2. Número total de frutos.....	19
Tabela 4: Número total de frutos.....	19
4.3. Percentagem de frutos danificados .....	19
Tabela 5: Percentagem de Frutos Danificados (PFD).....	20
4.4. Rendimento (comercial e não comercial) .....	20
4.4.1. Rendimento Comercial .....	20
4.4.2. Rendimento não comercial .....	20
Tabela 6: Rendimento comercial (RC) e rendimento não comercial (RNC).....	21
4.5. Presença de Inimigos naturais.....	22

Tabela 7: Inimigos naturais.....	22
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6. RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>1</b>
Fig. 2: Limpeza do campo.....	2
Fig. 3: Sementeira de coentro.....	2
Fig. 4: Rega.....	2
Fig. 5: Coentro aos 7, 14 e 21 dias depois sementeira, respectivamente .....	2
Fig. 6: Sementeira de tomate (0, 7, 14, 21 dias, respectivamente).....	3
Fig. 7: Transplante de tomate.....	3
Fig. 8: Tratamento Misto, em Linha, em Fronteira e Controlo.....	3
Fig. 9: Presença de pragas.....	4
Fig. 10: Sintomas de ataque por pragas .....	4
Fig. 11: Inimigos Naturais e Maneio cultural .....	5
Fig. 12: Colheita.....	5
Fig. 13: Modelo do gráfico do teste de Normalidade dos dados (Shapiro-Wilk).....	6
Fig. 14: Modelo de Teste de Homogenidade das variâncias .....	6

<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>pág.</b>
ANEXO 1: Modelo de Análise da Variância (com diferenças).....	7
ANEXO 2: Modelo de Análise da Variância (sem diferenças) .....	7
ANEXO 3: Modelo de comparação das médias segundo Tukey (diferença significativa) .....	7
ANEXO 4: Modelo de comparação das médias segundo Tukey (diferença não significativa).7	
ANEXO 5: Cálculo de quantidade de adubo.....	8

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b>	<b>pág.</b>
Tabela 1: Características agronómicas .....	7
Tabela 2: Materiais .....	8
Tabela 3: Densidade populacional de pragas adultas e ninfas .....	18
Tabela 4: Número total de frutos.....	19
Tabela 5: Percentagem de Frutos Danificados (PFD).....	20
Tabela 6: Rendimento comercial (RC) e rendimento não comercial (RNC).....	17
Tabela 7: Inimigos naturais.....	22

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
Fig. 2: Limpeza do campo.....	2
Fig. 3: Sementeira de coentro.....	2
Fig. 4: Rega.....	2
Fig. 5: Coentro aos 7, 14 e 21 dias depois sementeira, respectivamente .....	2
Fig. 6: Sementeira de tomate (0, 7, 14, 21 dias, respectivamente).....	3
Fig. 7: Transplante de tomate.....	3
Fig. 8: Tratamento Misto, em Linha, em Fronteira e Controlo .....	3
Fig. 9: Presença de pragas.....	4
Fig. 10: Sintomas de ataque por pragas.....	4
Fig. 11: Inimigos Naturais e Maneio cultural.....	5
Fig. 12: Colheita.....	5
Fig. 13: Modelo do gráfico do teste de Normalidade dos dados (Shapiro-Wilk).....	6
Fig. 14: Modelo de Teste de Homogenidade das variâncias .....	6

## **LISTA DE ACRÓNIMOS**

<b>ANOVA</b>	Análise da variância;
<b>DP (PA e NF)</b>	Densidade populacional (pragas adultas e ninfas);
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
<b>Eng.º/a</b>	Engenheiro (a);
<b>Ha</b>	Hipótese alternativa;
<b>Ho</b>	Hipótese nula;
<b>ISPG</b>	Instituto Superior Politécnico de Gaza;
<b>K</b>	Potássio;
<b>MAARA</b>	Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária;
<b>MAE</b>	Ministério de Administração Estatal;
<b>MSc</b>	Mestre;
<b>N</b>	Nitrogénio;
<b>NTF</b>	Número Total de Frutos;
<b>P</b>	Fósforo;
<b>PFD</b>	Percentagem de Frutos Danificados;
<b>RC</b>	Rendimento Comercial;
<b>RNC</b>	Rendimento Não Comercial;
<b>SPEED</b>	Support Program for Economic and Enterprise Development;
<b>T</b>	Tratamento (1-linha, 2-misto, 3-fronteira e 4-controlo).



## **INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA**

### **DECLARAÇÃO**

Declaro por minha honra que este Trabalho de Culminação do Curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para propósito semelhante ou obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

(Herminio Plínio Nhabanga)

## **DEDICATÓRIA**

À DEUS pelo dom da vida, pela força e por cada momento vivido durante a formação.

À minha querida Mãe HELENA ARMANDO CHAVANA, pelo amor, compreensão e apoio em tudo quanto precisei para poder me formar.

**Dedico.**

Aos meus TUTORES, a minha querida irmã SALMA ADELINA, a família e a todos que em mim acreditaram que poderia concluir o curso com sucesso.

**Ofereço e agradeço.**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, a Deus pela saúde, proteção e força para que pudesse concluir o curso durante esse percurso.

À minha querida Mãe, por tudo quanto fez e faz por mim para que alcançasse esse feito.

Ao Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), pela concessão da bolsa de estudo, em Engenharia agrícola para que pudesse-me formar nessa área. E ao MCTESTP pelo financiamento para realização deste estudo.

À minha família (Nhabanga, Chavana, Cuamba), pelo apoio financeiro e conselhos dados ao longo da formação académica, sem se esquecer dos meus primos (France, Absalão, Silva, Frensh, Luís). Em especial a Tia Quina que me recebeu de abraços abertos, na realização do ensaio, quando precisei de um lar, Tia Sílvia, Tio Bené e Tio João. E aos irmãos da Igreja Católica de Chókwè e Paróquia São Miguel Arcanjo de Manhiça. E ao meu querido avô paterno (*in memoriam*), que sempre dizia: “*dondzane vatukulu vanga, a xicola xi ta mi pfuna*, (estudem meus netos a escola irá ajudar-vos)”

Aos meus tutores Eng.º Daniel Matsinhe e Eng.ª Mariza Matsinhe, pela confiança, pelo suporte e apoio para concretização desta etapa. Aos meus docentes e alguns funcionários do ISPG, em especial o Eng.º Guilengue, Eng.º Novela, Eng.º Moiane, Dr. Tauzene, Eng.ª Cecilia, Tecn.º Beto, que contribuíram na transmissão de vários conhecimentos e experiências de modo a enriquecer a minha bagagem.

À DSS, pela confiança em fazer parte do corpo directivo da residência, e pelos conselhos, em especial a dr.ª Teresinha, ao dr. Valdemar, ao Mr. Ledino, dr. Zualo (saudosos amigos).

Aos caríssimos e ilustres colegas da Residência do ISPG, pelo apoio incondicional, confiança, e por todos momentos vividos: colegas do Ex quarto 2, quarto 17, 13, 10, 3, 20, 16, 4, 7, e aos demais colegas, (especialmente Tânia, Pereira, Sozinho, João, Niniva, Karenn, Nélio, Djedje, Agira).

Sem se esquecer dos colegas de turma (2015), de longa caminhada e batalha, que compartilhamos vários momentos, altos e baixos em especial: Stela Simão, Edson Cumbe, Zaida Zilda, Manuel Donça, Osvaldo Guluja, Afuá Chamane e Juvêncio Mate. E aos colegas dos outros cursos, foram várias experiências partilhadas e momentos vividos.

**Thanks! Obrigado! Khanimabo! Tatenda.**

## RESUMO

Com objectivo de avaliar o efeito do coentro no controlo da mosca branca (*Bemisia tabaci*) na cultura de tomate, conduziu-se um experimento, no campo experimental do ISPG, localizado no Posto Administrativo de Lionde Distrito de Chókwè, Província de Gaza, a 33° 06' 27" Este e 24° 42' 53" longitude sul. Usou-se o delineamento de blocos completos casualizados com 4 tratamentos (Linha, Misto, Fronteira e Controlo) e 4 repetições totalizando 16 unidades experimentais, o efeito do coentro foi avaliado de acordo com as seguintes variáveis: densidade populacional de pragas (ninfas e adultas), número total de frutos, percentagem de frutos danificados, rendimento (comercial e não comercial) e presença ou não de inimigos naturais. Onde a análise de variância mostrou haver diferenças significativa em relação a densidade populacional de pragas, percentagem de frutos danificados e rendimento não comercial, e em relação ao número total de frutos tanto quanto rendimento comercial, não houve diferenças significativa. Os tratamentos Linha e Misto obtiveram maior desempenho em relação aos outros tratamentos. Foi possível notar o efeito do coentro porque houve diferenças significativas principalmente nas seguintes variáveis: densidade populacional de pragas (ninfas e adultas), percentagem de frutos danificados e no rendimento não comercial, o que foi favorecido pela acção de inimigos naturais que auxiliaram no controlo de pragas, devido ao efeito atractivo.

**Palavras – chave:** coentro; consorciação; controlo; mosca branca; tomate.

## **ABSTRACT**

In order to evaluate the effect of coriander on the control of the white Fly (*Bemisia tabaci*) in tomato crop, conducted an experiment in the experimental field of ISPG, located at the administrative post of Lionde in the district of Chokwe, Province of Gaza, at 33 ° 06 ' 27 ' ' East and 24th 42 ' 53 ' South longitude. It was used if the complete randomized block design with 4 treatments (line, joint, border and control) and 4 repetitions totaling 16 experimental units, the effect of coriander was evaluated according to the following variables: population density of pests (nymphs and adults), total number of fruits, percentage of damaged fruits, yield (commercial and non-commercial) and natural enemies presences or non . Where the analysis of variance showed significatives differences in relation to the population density of pests, percentage of damaged fruits and non-commercial yield and in relation to the total number of fruits and commercial yield, there was no significant differences Line and Mixed treatments have increased performance in relation to other treatments. It was possible to notice the effect of the cilantro because there were significant differences mainly in the following variables: population density of pests (nymphs and adults), percentage of damaged fruits and non-commercial yield, which favoured by the action of natural enemies that increased in pest control due to the attractive effect.

**Keywords:** coriander; consorting; control; white fly;

## I. INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, a produção agrícola vem aumentando significativamente graças ao uso de agroquímicos, melhoramento genético, irrigação e ao surgimento de alta tecnologia agrícola (maquinaria agrícola). Esses avanços têm causado inúmeros impactos negativos para a saúde pública tais como: a contaminação do subsolo e das águas, erosão, diminuição da fertilidade do solo, problemas de saúde pública, e resistência das pragas aos pesticidas, (Simão & Siena, 2009).

A produção de hortícolas, destaca-se por usar mais os produtos fitossanitários para o controle de microrganismos e organismos patogênicos, e o tomate (*Solanum lycopersicum*), é uma das culturas mais produzidas que apresenta alta susceptibilidade à pragas e doenças, por isso é uma das que mais usa produtos fitossanitários principalmente na produção convencional, colocando-se como uma das mais contaminadas com resíduos de pesticidas químicos, apesar de ser de maior importância econômica em vários países do mundo, (Souza, 2003; Schallenberger *et al.*, 2008). No entanto o uso da consorciação com plantas aromáticas ou medicinais aliadas a agricultura sustentável que é baseada na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, vem como uma alternativa para a redução da densidade populacional das pragas, além de não degradar o meio ambiente, ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável para os produtores, (Simão & Siena, 2009).

Em Moçambique, a produção de tomate é dominada pelo sector familiar, os agricultores atingem níveis de produção relativamente médios (20 toneladas por hectare, quando comparado com padrões internacionais dentre 20 a 40 toneladas/ha) e conseqüentemente beneficiam de lucros que garantem a continuidade da produção. Este nível de produção de tomate está associado às condições agro-ecológicas favoráveis, mas também ao uso de agroquímicos, mecanização e irrigação (quando disponível), mas estes deparam-se com vários problemas fitossanitários nesta cultura durante o seu processo produtivo, que por vezes reduzem cerca de 60 a 80 % da produção, (SPEED, 2015).

De Carvalho & Filho (2009), afirmam que o uso de pesticidas na cultura de tomate constitui a principal forma de combate de pragas, onde destaca-se a mosca branca como uma das pragas que quando as condições são favoráveis para sua ocorrência, causa danos à produção e o método químico é o mais usado para o controle desta praga, cujo seu uso indiscriminado pode ter como consequência a resistência de pragas aos inseticidas, a contaminação do meio

ambiente e dos alimentos, riscos de intoxicação do homem, aumento dos custos de produção e endividamento dos agricultores. Neste âmbito surge a consorciação de culturas como uma prática estratégica para o produtor de tomate aumentar a biodiversidade no sistema de produção e contribuir assim para a redução da incidência de insetos-praga, e dos custos de produção.

A consorciação de espécies com culturas aromáticas é recomendada principalmente por incrementar a diversidade de espécies no sistema, promover a produção e reciclagem de biomassa, facilitar os tratos culturais, reduzir a incidência de doenças e pragas, proporcionar ganhos de produtividade, (Koochafkan *et al.*, 2011). O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma *Apiaceae* e possui um aroma acentuado que interfere positivamente na população de inimigos naturais, bem como polinizadores e parasitoides, pois além da produção de voláteis repelentes também contribuem para o aumento de micro-habitats para inimigos naturais e interferem fisicamente na colonização de adultos, (Medeiros *et al.*, 2009).

No entanto, a pesquisa visava estudar até que ponto o coentro tem efeito no controlo da mosca branca na cultura de tomate, para impulsionar alternativas de controlo de pragas reduzindo assim o uso de pesticidas, conseqüentemente os custos de produção, demonstrando a comunidade que é possível produzir com os recursos disponíveis e melhorar a sua renda, reduzindo ainda os riscos de saúde pública.

### **1.1. Problema de estudo e justificação**

O tomate é uma das hortícolas mais consumidas e faz parte da dieta principal dos moçambicanos, é fácil de produzir em vários pontos do país, quando as condições edáfo-climáticas são favoráveis e quando bem manejada proporciona bons rendimentos. Mas esta cultura está tornando-se muito susceptível ao ataque de pragas como a *Bemisia tabaci* (mosca branca), os *Aphideos sp.* (afídeos), *Helicoverpa armigera* (broca-grande-do-fruto), *Tuta absoluta* (traça-do-tomate), *Liriomyza solani* (lagarta mineira) que causam danos resultando na perda do rendimento.

O controlo de pragas está se tornando cada vez mais difícil, devido ao surgimento de novas pragas com um mecanismo de resistência aos vários pesticidas, e desta forma há necessidade de produção de novos pesticidas, que acabam tornando se muito caros para a maioria dos produtores, e estes são obrigados a fazer mistura de vários pesticidas para o controlo de pragas, contudo há aumento da frequência de aplicação, conseqüentemente dos custos de produção, (Da Cunha, 2004).

A mosca branca (*Bemisia tabaci*) compromete a actividade fotossintética da planta por meio da sucção de seiva, favorecendo o crescimento de fungos (fumagina) que reduz a capacidade fotossintética da cultura, e faz a transmissão de viroses (geminivírus) que interferem na produtividade e qualidade dos frutos, (Villas Bôas; França & Macedo, 2002).

O método químico tem sido a melhor alternativa para o controlo da mosca branca, mas as aplicações frequentes nem sempre tem resultados satisfatórios, e o uso frequente deste método como uma alternativa de rápida eficiência acaba trazendo várias consequências como aumento do nível de contaminação do ambiente nos campos de produção; altos níveis residuais nos produtos e causando riscos à saúde pública, assim como favorece o mecanismo de resistências a um grupo muito grande de pesticidas comumente usados, e isso obriga os pesquisadores a desenvolverem outros métodos de controlo, que obedecem os princípios socioeconómicos e ambientais, (Da Cunha, 2004).

A consorciação de plantas aromáticas com outras culturas, ressurge como uma opção para o manejo integrado de pragas e que, sendo associado a outras práticas pode contribuir para a redução a aplicações de inseticidas químicos sintéticos, que apresentam problemas aos organismos benéficos (inimigos naturais) e ao meio ambiente, assim como também contribui na redução dos custos de produção. Desta forma tornou-se pertinente avaliar o efeito do coentro no controlo da mosca branca na cultura de tomate em sistema consorciado.

## **1.2. Objectivos**

### **1.2.1. Geral**

- ☺ Avaliar o efeito do coentro no controlo da mosca branca (*Bemisia tabaci*) na cultura de tomate em sistema consorciado.

### **1.2.2. Específicos**

- Determinar a densidade populacional da mosca branca na cultura de tomate;
- Determinar o rendimento da cultura; e
- Avaliar o efeito atractivo do coentro para os inimigos naturais.

### 1.3. Hipóteses

De estudo:

- **Hipótese nula (H<sub>0</sub>):** A consorciação de tomate e coentro não tem efeitos no controle de pragas;
- **Hipótese alternativa (H<sub>a</sub>):** A consorciação de tomate e coentro tem efeitos no controle de pragas.

Para a análise estatística:

#### Tratamentos

- **(H<sub>0</sub>):** Não existe diferença significativa entre as médias dos tratamentos ( $\mu T_1 = \mu T_2 = \mu T_3 = \mu T_4$ );
- **(H<sub>a</sub>):** Existe diferença significativa entre as médias dos tratamentos ( $\mu T_1 \neq \mu T_2 \neq \mu T_3 \neq \mu T_4$ )

#### Blocos

- **(H<sub>0</sub>):** Não existe diferença significativa entre os blocos ( $\mu \beta_1 = \mu \beta_2 = \mu \beta_3 = \mu \beta_4$ );
- **(H<sub>a</sub>):** Existe diferença significativa entre os blocos ( $\mu \beta_1 \neq \mu \beta_2 \neq \mu \beta_3 \neq \mu \beta_4$ ).

## II. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Generalidades da cultura de tomate

#### 2.1.1. Taxonomia

Segundo De Brito Júnior (2012), a cultura de tomate (*Solanum lycopersicum*) apresenta a seguinte classificação taxonômica:

**Família:** *Solanaceae*

**Gênero:** *Solanum*

**Espécie:** *Solanum lycopersicum*

#### 2.1.2. Botânica

De acordo com Malia *et al.* (2015), o tomate é uma planta herbácea, com caule flexível e piloso quando jovem, tornando-se fibroso quando mais maduro. Em seu habitat natural o porte é tipicamente de crescimento indeterminado, mas, no entanto, existem variedades de porte determinado, o sistema radicular é vigoroso e pode atingir cerca de 2 m, as flores são hermafroditas e ocorre a autofecundação, com frutos carnosos de formato e peso variável.

#### 2.1.3. Importância nutricional

É uma hortaliça de grande importância na saúde humana por ser alta fonte de nutrientes, como a vitamina C, potássio e ácido fólico. Além disso, é rico em carotenoides como o licopeno que tem ação antioxidante e apresenta papel importante na prevenção de diversas doenças (Tavares, 2016).

#### 2.1.4. Condições edáfo-climáticas

De acordo com Naika, *et al.*, (2006) o tomate requer um clima relativamente fresco, árido, para dar uma produção elevada de primeira qualidade. Contudo, esta planta adapta-se a um amplo leque de condições climáticas, variando entre temperada a quente e húmida tropical. A temperatura ótima da maioria das variedades situa-se entre 21 a 24 °C. As plantas podem sobreviver a certa amplitude de temperatura, mas abaixo de 10 °C e acima de 38 °C danificam-se os tecidos das mesmas, retardando o seu desenvolvimento e a qualidade dos frutos. Esta cultura cresce bem na maioria dos solos minerais com uma capacidade apropriada de retenção de água, arejamento, e isentos de salinidade. A planta prefere solos franco-arenosos profundos, bem drenados, com um pH que varia de 5,5 a 6,8.

## 2.2. Características da Mosca branca (*Bemisia tabaci*)

A mosca branca é um inseto pequeno, medindo aproximadamente 2 mm de comprimento, tanto os adultos como as ninfas possuem aparelho bucal do tipo picador sugador. Ela possui metamorfose incompleta (ovo, ninfa e adulto) e sua reprodução pode ser sexuada ou partenogênica (sem fecundação), quando a sua prole é constituída apenas por machos. As ninfas possuem coloração que varia de amarelo a amarelo-pálido e nos primeiros estágios já apresentam estilete, que perfura o tecido vegetal para alimentar-se. Em toda a fase de ninfa a mosca-branca passa apenas se alimentando, com durabilidade de 4 a 8 dias dependendo da temperatura, do estágio de ovo ao de adulto o inseto pode levar de 18 a 19 dias, a longevidade da fêmea é de aproximadamente 18 dias, (Villas Bôas, França & Macedo, 2002, citado por Tavares, 2016).

A mosca-branca possui de 11 a 15 gerações por ano (quanto mais quente a temperatura, maior o número de gerações), possui mais de 750 hospedeiros por isso esta praga possui potencial para aumentar facilmente a população, é tida como uma praga sugadora e transmissora, (Lacerda & Carvalho, 2008).

### Ciclo da mosca branca



Fonte: Tavares (2016).

### 2.2.1. Danos

Esta praga causa alterações na planta através da sucção da seiva da planta com o estilete, comprometendo o desenvolvimento da planta e a formação do fruto, com possibilidade de ocorrência da fumagina que compromete a actividade fotossintética. É ainda transmissora de uma série de viroses (geminivirus) à planta, como o geminivírus em que os frutos ficam com clorose, reduzindo a sua qualidade e resulta em perdas da produção, (Leite & Fialho, 2006).

### Danos causados pela mosca branca (planta e frutos, respectivamente 1 e 2)



Fonte: Leite & Fialho (2006).

### **2.2.2. Medidas de controlo**

- **Método químico**

Este método consiste no uso de produtos químicos sintéticos para o controlo da mosca branca, e tem trazido várias consequências para o meio ambiente e para o homem através de contaminações e intoxicações agudas e crônicas, está tornando-se difícil o uso deste método, porque tratar-se de uma praga que possui grande capacidade de desenvolver resistência aos diferentes grupos de inseticidas assim como de se adaptar em vários hospedeiros. O controle químico apresenta resposta imediata, mas dentro de um programa de manejo integrado da mosca-branca, torna-se necessário seguir alguns cuidados: o produto ao usar deve ser selectivo, principalmente aos inimigos naturais e polinizadores, grau de toxicidade sobre o homem e os animais, por isso recomenda-se a rotação de pesticidas para não desenvolver a resistência por parte da praga, os pesticidas mais usados são: Karate +, Bandido, Cipermetrina, e acetamiprida, (Lacerda & Carvalho, 2008).

- **Método genético**

Consiste no uso de variedades resistentes manipulando o gene das plantas conferindo-lhes a capacidade de resistência às pragas, este método surgiu como resposta para minimizar a incidência da mosca branca nas culturas, e houve vários registos de sucessos deste método, mas que acaba tornando-se caro e cria surgimento de sementes extraídas que perdem a capacidade de controlo, seguem algumas variedades resistentes: Jaguar, Mónica, (Picanço, 2010).

- **Método biológico natural (consorciação)**

Este método é baseado no uso de organismos vivos (inimigos naturais) para o controlo de pragas, pode ser de forma natural ou artificial, o controlo biológico natural consiste na preservação ou incremento dos inimigos naturais existentes nos agroecossistemas, e o uso da consorciação com plantas aromáticas para atracção de inimigos naturais, vem como uma forma de ajudar a incrementar a presença destes e mantendo a população de pragas em equilíbrio de modo que não cause danos às culturas, as plantas aromáticas possuem uma série de compostos bioativos cujo uso é bastante conhecido no manejo de hortícolas especialmente no controle de pragas, para a utilização deste método é fundamental a escolha da espécie vegetal mais adequada, garantindo sua funcionalidade ecológica, que pode resultar em aumento da produtividade e renda, optimização da eficiência na utilização dos recursos disponíveis, estabilidade ecológica e redução de infestação por plantas daninhas, pragas e

doenças, vários estudos destacam o coentro, o manjeriço, hortelã, alecrim, funcho, como plantas aromáticas usadas para a consorciação (Tavares, 2016).

### **2.3. Inimigos naturais**

No âmbito do controlo biológico no manejo de pragas, os inimigos naturais são organismos vivos usados para manter a densidade populacional de pragas abaixo do nível em que podem causar danos, um dos métodos de favorecer a ocorrência destes é o uso da consorciação (controlo biológico natural) ou o recurso ao controlo biológico artificial (pela inoculação nas culturas destes organismos). A cultura de coentro é uma das culturas que favorece a abundância dos inimigos naturais, que podem ser classificados como predadores e parasitoides, isso porque o coentro é atractivo para diversas espécies, (Medeiros *et al.*, 2009). O aroma apresentado pelas plantas aromáticas facilita o acesso aos predadores e parasitoides de diferentes espécies, aumentando de 2,5 a 3 vezes mais a sua abundância em sistemas consorciados, onde predominam espécies de aranhas, ácaros predadores, besouros, percevejos, joaninhas, vespas e moscas, (Togni *et al.*, 2010).

### **2.4. Uso de plantas aromáticas na agricultura**

Pereira *et al.*, (2015) afirmam que as plantas aromáticas são consideradas de usos múltiplos por desempenharem várias funções nos sistemas de produção. Essas plantas são utilizadas como medicinais, inseticidas, repelentes, antimicrobianas, condimentares, adubos verdes, entre outros. Os metabólitos secundários dessas plantas vêm sendo estudados principalmente para o desenvolvimento de métodos de controlo alternativo de pragas e doenças na horticultura. A procura por métodos alternativos para protecção de plantas tem ganhado atenção mundial, e um dos focos principais das pesquisas é o estudo das propriedades de algumas plantas que são eficazes no controle de fitopatógenos, (Dos Santos, Ferreira & Filho, 2014).

### **2.5. Cultura de coentro**

O coentro (*Coriandrum sativum*) é uma *apiaceae* e possui odor acentuado que interfere positivamente na população de inimigos naturais, bem como polinizadores e parasitoides, pois além da produção de voláteis repelentes também contribuem para o aumento de microhabitats para inimigos naturais e interferem fisicamente na colonização de adultos. É uma planta pouco exigente em manejos culturais e possui poucos problemas fitossanitários (Medeiros *et al.*, 2009).

É cultivado e consumido praticamente em todo o mundo, rico em vitaminas A, C e as do complexo B (B1 e B2), além de ser uma excelente fonte de cálcio e ferro, devido ao sabor acentuado de suas folhas e frutos, tem sido usado amplamente na culinária como condimento, (Lima *et al.*, 2007).

O coentro é uma cultura interessante para ser consorciada com a cultura de tomate, pois o seu crescimento rápido contribui na protecção da cultura principal. O odor exalado pode ter efeito repelente sobre as pragas e suas flores de fácil acesso são visitadas frequentemente por muitos inimigos naturais, especialmente sirfídeos e parasitoides (Togni, 2009).

## **2.6. Técnicas de produção**

### **2.6.1. Preparação do solo**

Para a cultura de tomate é necessário lavrar o terreno com charrua (ou sachá-lo) de forma a prepará-lo bem para permitir um bom desenvolvimento radicular consequentemente da planta. Desta maneira, melhora-se a estrutura e aumenta a capacidade de retenção de humidade, é necessário aplicar uma lavoura profunda para quebrar uma camada dura, impermeável do subsolo (calo de lavoura), remover as ervas daninhas e fazer com que o solo obtenha uma estrutura friável, depois da lavoura deve se passar a grade duas vezes para aplanar o terreno, desfazendo os torrões, (Naika *et al.*, 2006).

### **Sementeira e transplante**

Para o cultivo em consorciação, o coentro deve ser semeado em linhas de plantio de tomate, a sementeira faz-se 15 dias antes do transplante do tomate. As plantas de tomateiro devem ser transplantadas no máximo até 30 dias depois da sementeira, com uma altura de cerca de 12-15 cm e com cerca de 4 folhas verdadeiras expandidas, recomenda-se uma distância mínima que varia de 50 a 70 cm entre as plantas, (Gravina *et al.*, 2010).

### **2.6.2. Amanhos culturais**

#### **Rega**

O sistema por sulcos é o mais utilizado para o tomateiro, pois, embora exija a sistematização do solo para sua implantação, reduz a possibilidade de ocorrência de doenças fúngicas em comparação com o sistema de aspersão, (EMBRAPA, 2006).

#### **Adubação**

A adubação na cultura de tomate compreende 2 fases, de fundo e cobertura, em cultivo orgânico pode ser feita na base de esterco de bovino ou de aves, para esterco de bovino

estima-se 30 a 35 ton/ha e para o esterco de aves de 10 a 15 ton/ha, para o caso de adubação mineral esta cultura necessita de 500 kg/ha de composto N-P-K (12-24-12) e 100 kg/ha de ureia (46% de N), (MAARA, 2006).

### **Colheita**

A colheita é feita quando a cultura atinge a sua maturação fisiológica, para identificar o fruto fisiologicamente desenvolvido, faz-se o seu corte transversal: a lâmina não deve cortar nenhuma semente e a placenta exhibe aspecto gelatinoso. Nessas condições, mesmo colhido verde, o tomate completará sua maturação, adquirindo a cor vermelha característica, o ponto de colheita varia de verde-claro a vermelho num intervalo de 90 a 120 dias depois da sementeira dependendo da variedade, que pode obter-se entre 20 a 50 ton/ha, (EMBRAPA, 2006).

### **2.7. Características agronômicas da variedade de coentro e tomate**

A tabela abaixo contém a descrição de algumas características agronômicas das variedades de coentro e tomate em estudo.

**Tabela 1: características agronômicas**

<b>Cultura</b>	<b>Tomate</b>	<b>Coentro</b>
Variedade	CAL J	KRUIE
Origem	Americana	Costa do Mediterrâneo
Época	Verão e inverno	Verão e inverno
Ciclo	90 dias	70 a 80 dias
Compasso	0,4 x 0,8 m ou 0,5 x 1,0 m	0,2 x 0,2 m
Rendimento	45 a 50 ton/ha	5,5 a 6 ton/há
Outros itens	uniformidade na maturação	Raramente há ocorrência de pragas e doenças

**Fonte:** Malia *et al.*, 2015; Medeiros *et al.*, 2009.

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Materiais

A tabela abaixo apresenta os principais materiais usados para a condução do ensaio, durante o período de quatro meses:

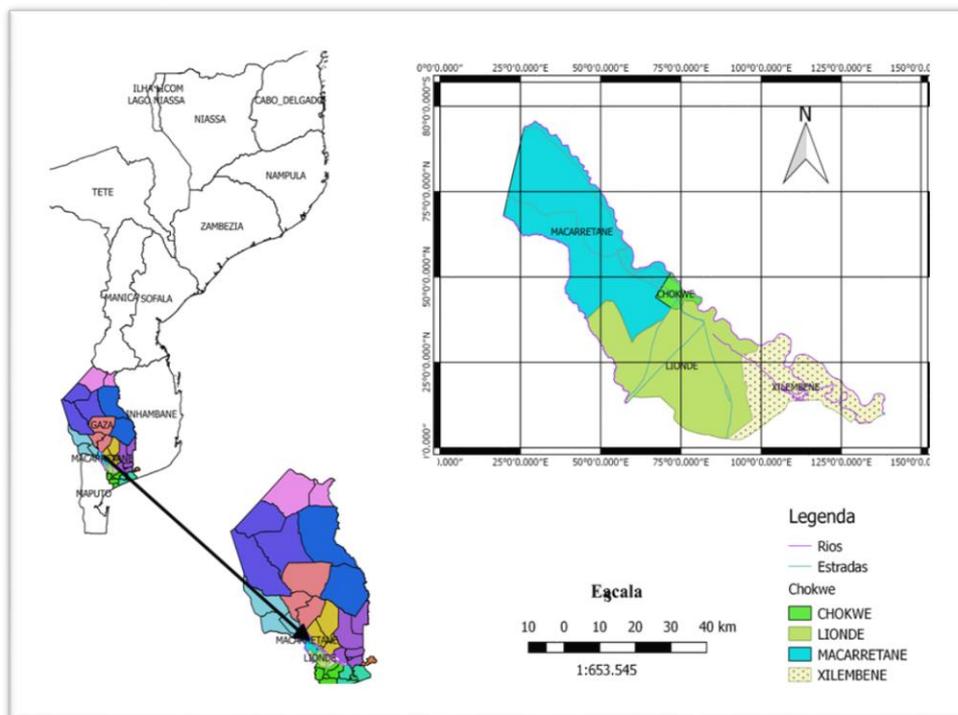
**Tabela 2: Materiais**

Materiais	Equipamentos	Insumos
Enxada	Trator e suas alfaías	Sementes (tomate e coentro)
Pá	Botas	Substrato Agromix
Bandejas de isopor	Fato-macaco	Adubo mineral (NPK e Ureia)
Fita métrica	Etiquetas	

#### 3.2. Caracterização do local de estudo

O presente experimento foi realizado no Campo Experimental do ISPG, localizado no Posto Administrativo de Lionde, situado no distrito de Chókwè, que localiza se a Oeste da região do Sul de Moçambique, concretamente a Sudoeste da Província de Gaza, entre as coordenadas geográficas: 24°05' 24°48' latitude Sul; 32°33'e 33°35' longitude Este. A Norte é atravessado pelo rio Limpopo que o separa dos distritos de Massingir, Mabalane e Guijá, a Sul o distrito de Bilene e o rio Mazimuchope que o separa do distrito de Magude.

**Fig. 1: Mapa de localização do local de estudo**



### **3.3. Preparação do local definitivo**

A preparação do solo compreendeu uma (1) lavoura feita 30 dias antes da sementeira a uma profundidade de aproximadamente 25 cm, de seguida uma (1) gradagem 15 dias depois da lavoura a uma profundidade de aproximadamente 15 cm de modo a destruir os torrões e tornar o solo mais solto. Aos 7 dias antes da sementeira fez-se o parcelamento e a sulcagem, que consistiram em delimitar o local do ensaio e organizar os sulcos para a sementeira do coentro e transplante do tomate, e estes serviram como canal de condução da água para as culturas.

### **3.4. Sementeira e transplante**

A sementeira foi realizada em duas fases, sendo a primeira no alfofre para o tomate de variedade CAL J, nas bandejas de isopor colocando uma semente por célula, e para a cultura do coentro de variedade KRUIE, e a outra sementeira foi no campo definitivo, 15 dias antes da sementeira do tomate para permitir o estabelecimento desta cultura para recepção do tomate, a distância entre plantas de coentro na mesma linha foi de 30 cm, e aos 21 dias depois da sementeira do tomate, fez-se o transplante da mesma a um compasso de 1 x 0,5 m.

### **3.5. Ressementeira e Sacha**

A ressementeira foi feita 15 dias depois da sementeira do coentro, com objectivo de corrigir as falhas de germinação e emergência. A sacha foi feita de forma manual com o recurso a sachola e enxada, objectivando manter o campo de produção livre dos infestantes, a primeira fez-se 15 dias depois da sementeira, e obedecendo um intervalo de 15 dias fez-se 6 sachas.

### **3.6. Rega**

O método de rega foi superficial, por sulcos (canais em terra), onde a água escoava nos sulcos pela acção da gravidade, até atingir a extremidade dos sulcos. A abertura dos mesmos para a entrada da água foi feita com auxílio de uma pá. Fez-se cerca de 15 regas, as primeiras 10 com um intervalo de 3 dias durante 1 mês logo depois do transplante, e as restantes 5 com um intervalo de 7 dias logo depois do estabelecimento da cultura de tomate.

### **3.7. Adubação**

Foram feitas duas (2) adubações, a de fundo fez-se na base do composto NPK (12-24-12), sete (7) dias depois do transplante e a de cobertura 30 dias depois da primeira, na base de Ureia (46%), ambas foram incorporadas de forma localizada no solo, cinco (5) cm de

profundidade e de espaçamento junto da planta. As quantidades usadas foram as seguintes: 6 kg de NPK e 1,5 kg de ureia, baseando na dose de 500kg/ha de NPK e 100kg/ha de Ureia.

### **3.8. Controle de pragas**

Esta actividade decorreu de forma natural, visto que o coentro possui propriedades que repelem algumas pragas e favorece a ocorrência de inimigos naturais, e na fase de floração registou-se o pico da sua acção, porque o aroma desta cultura atraiu predadores e parasitoides, esta fase durou cerca de 35 dias, que teve o seu início aos 50 dias depois da sementeira, e nesta fase houve maior diversidade de organismos, fez-se registro dos insectos para posterior identificação e classificação como inimigos naturais da mosca branca. Registou ainda ocorrência de outras pragas como a lagarta mineira (*Liriomyza solani*), lagarta do fruto (*Helicoverpa armígera*), e traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*).

### **3.9. Colheita**

Fez-se colheita manual, onde colheu-se apenas na fase maturação fisiológica e com aspecto para a comercialização, esta operação teve o seu início cerca de 60 dias depois do transplante com um intervalo de 4 dias, os frutos foram pesados e registados para posteriores análises, fez-se ainda a pesagem dos frutos e convertidos para toneladas por hectare culminando com um rendimento comercial e não comercial, totalizando 5 colheitas.

### **3.10. Variáveis avaliadas**

Foram avaliadas as seguintes variáveis: densidade populacional da mosca branca na fase de ninfa e adultos (**DPP**), número total de frutos (**NTF**), percentagem de frutos danificados (**PFD**), rendimento (comercial e não comercial) (**RC e RNC**) e a presença ou não de inimigos naturais (**PIN**), no processo da menção das variáveis foram consideradas 6 plantas por parcela, que compuseram a amostra. Para a cultura companheira não foi feita nenhuma avaliação.

#### **3.10.1. Processo de amostragem**

A amostra foi aleatória simples, usando 6 plantas por parcela, na área útil, esse número de plantas foi usado para todas as variáveis, em todos os tratamentos, onde fez-se a colecta da mosca branca (ninfa e adulto) 15 dias depois do transplante, e a mesma colecta era semanal, na área útil (1,5 m<sup>2</sup>) num total de 1840 plantas da área total, o total de plantas coletadas foi de 96 plantas.

### 3.10.2. Descrição das variáveis avaliadas

Abaixo estão descritas as variáveis medidas para se atingir as respostas dos objectivos, observando a frequência da mosca branca:

- a) **Densidade populacional da mosca branca:** este parâmetro foi medido para avaliar a quantidade da mosca branca na fase de ninfa e adulta nas parcelas, foi determinada da seguinte forma:

$$Dpp = \frac{\sum \text{número de indivíduos presentes na planta}}{\text{número de plantas observadas}} \quad [\text{fórmula 1}]$$

- b) **Percentagem de frutos danificados pela praga (PFDP):** fez-se com objectivo de medir as perdas dos frutos, pela acção da mosca branca, por danos mecânicos ou defeitos fisiológicos assim como acção de outras pragas, baseando-se no rendimento não comercial, da seguinte forma:

$$PFD = \frac{FDP}{NTF} * 100 \% \quad [\text{fórmula 2}]$$

**Onde:**

**FD:** frutos danificados;

**NTF:** número total de frutos.

- c) **Número total de frutos:** foi obtido pela soma do número de todos os frutos colhidos das seis plantas centrais que representaram a amostra, nas diferentes parcelas.
- d) **Rendimento:** obteve-se através da quantidade produzida sobre a área produzida, esta variável foi repartida em duas sub – variáveis, o rendimento comercial e o não comercial, abaixo descritas.

**Rendimento comercial:** fez-se a pesagem dos frutos saudáveis com bom aspecto físico (que não apresentaram nenhum sinal de ataque de pragas, ou algum dano mecânico), e calculou-se o rendimento comercial total, na base da seguinte fórmula:

$$RC = \frac{P}{A} * 10000 \text{ m}^2 \text{ (ton/ha)}$$

[fórmula 3]

**Onde:**

**RC:** rendimento comercial; **P:** peso de frutos por parcela;

**A:** área da parcela.

**Rendimento não comercial:** foi obtido a partir da pesagem dos frutos danificados (atacados por pragas, ou algum dano mecânico ou defeito fisiológico), calculando-se o RNC na base de:

$$\text{RNC} = \frac{\text{PFD}}{\text{A}} \times 10000 \text{ m}^2 \text{ (ton/ha)}$$

[fórmula 4]

**Onde: RNC:** rendimento não comercial; **A:** área da parcela;

**PFD:** peso de frutos danificados por parcela.

- e) **Presença ou não de inimigos naturais:** para esta variável fez-se a observação e acompanhamento no campo dos vários grupos de insetos para se identificar corretamente a presença de inimigos naturais e classifica-los de acordo com o tipo que foram predadores e parasitoides, que mais estiveram em abundância. Estes inimigos naturais mantiveram o equilíbrio ecológico durante o ensaio permitindo que a mosca branca não pudesse causar danos que resultariam na perda da produção.

### 3.11. Delineamento Experimental

Foi usado o delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e quatro repetições. Colocando o coentro como tratamento e o tomate como a cultura principal. A área total útil do experimento foi de 180 m<sup>2</sup>, foi adotado um compasso de 1 x 0,5 m para o tomate, e para o coentro considerou-se uma distância de 30 cm de separação na mesma linha. Cada parcela experimental era constituída por 4 linhas, separadas em um metro, e cada linha teve 4 plantas espaçadas em 0,5 m. Cada tratamento tinha: 48 plantas em **misto** (disposto de forma intercalada na mesma linha), 64 plantas em **linha** (onde estava disposto em linha dupla uma de tomate e outra de coentro), 24 plantas em **fronteira** (as plantas de tomate no centro e

do coentro nas bordaduras) e 48 plantas na **Controlo** (sem coentro), totalizando 184 plantas de tomate.

**Área total** – 180 m<sup>2</sup>

**Área total útil** – 24 m<sup>2</sup>

**Bloco** – 32 m<sup>2</sup>

**Parcela** – 8 m<sup>2</sup>

**Números de plantas para amostra por parcela:**

Misto: 6

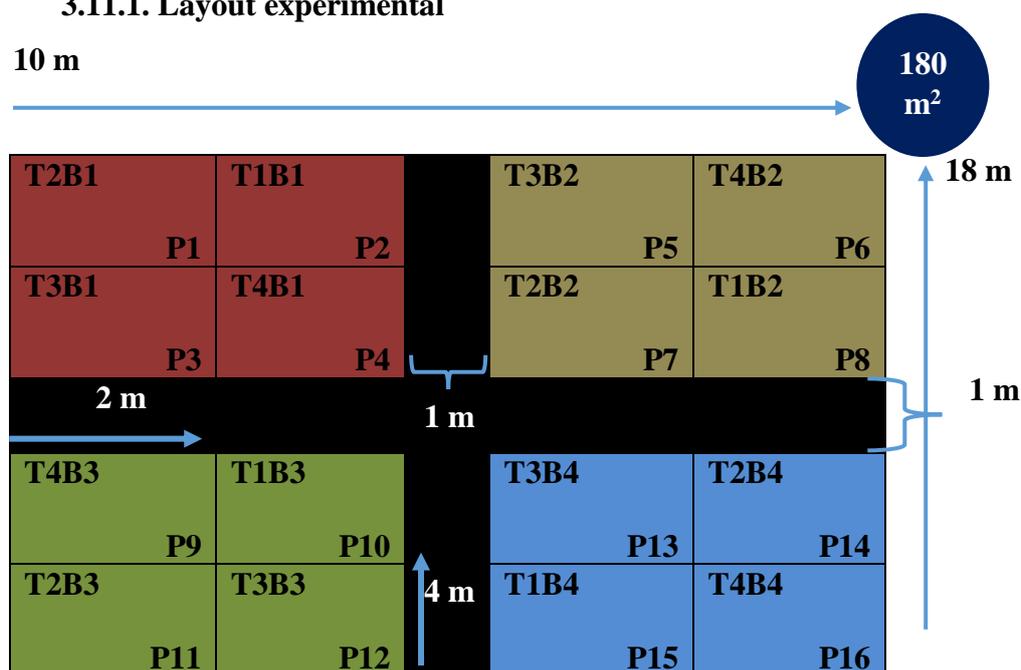
Linha: 6

Fronteira: 6

Controlo: 6

### 3.11.1. Layout experimental

10 m



### LEGENDA

**B** – Bloco

**P** – Parcela

**T1** – Consórcio em Linha

**T2** – Consórcio Misto

**T3** – Consórcio em Fronteira

**T4** – Controlo

### 3.12. Análise dos dados

Os dados foram organizados no programa Excel, de seguida fez-se o cálculo das médias por tratamento e determinou-se a densidade populacional das pragas (ninfas e adultas), número total de frutos percentagem (%) dos frutos danificados e rendimento (comercial e não comercial). E posteriormente os dados foram processados no pacote estatístico Minitab 18 onde fez-se a análise exploratória dos dados, testes de normalidade dos dados, teste de homogeneidade das variâncias (ver nos anexos), a análise de variância (ANOVA) a um nível

de 5% de significância, fez-se a comparação das médias aplicando o teste de Tukey para conhecer o melhor tratamento em relação as variáveis avaliadas.

### **Modelo estatístico da ANOVA**

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_i e_{ij}$$

[fórmula 5]

#### **Onde:**

**$Y_{ij}$**  = valor observado na unidade experimental que recebeu o tratamento  **$i$** ;

**$\mu$**  = média geral;

**$T_i$**  = efeito do tratamento  **$i$** ;

**$\beta_i$**  = efeito do bloco  **$i$** ;

**$e_{ij}$**  = erro observado na unidade de produção.

## IV. RESULTADOS & DISCUSSÃO

### 4.1. Densidade populacional da mosca branca

A tabela 3 ilustra os resultados obtidos (média) através do teste de Tukey a 5% de significância, da densidade populacional de ninfas e pragas adultas por tratamento, onde é notável que houve diferenças entre os tratamentos, visto que o Controlo teve maior média da DPPA e DPNF relativamente ao tratamento Linha, Misto e Fronteira que apresentaram médias semelhantes estatisticamente.

**Tabela 3: Densidade populacional da mosca branca em adultas e ninfas**

Variável	Tratamentos				P value
	Linha	Misto	Fronteira	Controlo	
DPPA	7,89 <sup>B</sup>	8,42 <sup>B</sup>	8,38 <sup>B</sup>	19,08 <sup>A</sup>	0,000
DPNF	2,70 <sup>B</sup>	3,38 <sup>B</sup>	3,25 <sup>B</sup>	5,04 <sup>A</sup>	0,000
CV (%)	24,81	19,54	24,21	11,10	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha não entre si diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

**Legenda:** DPPA – densidade de pragas adultas; DPNF – densidade populacional de ninfas.

A tabela acima referenciada, mostra que o tratamento Controlo obteve maior média (19,08) de pragas adultas em relação aos restantes tratamentos, concordando assim com o estudo feito por (Carvalho; Bortolotto & Ventura, 2017), quando avaliou o efeito de plantas aromáticas na selecção ou de não selecção de plantas hospedeiras pela mosca branca, o mesmo estudo revelou que no tratamento controlo a densidade populacional de pragas adultas foi maior ( $119,4 \pm 17,2$ ) relativamente aos demais tratamentos, os autores concluíram que maior parte dos adultos da mosca branca foram encontrados no tratamento na consorciado em relação ao tomate consorciado com coentro. Abo-Shanab, Khadiga & Hanaa (2011) e Togni *et al.*, (2009) concluíram também que apenas o tratamento consórcio tomate-coentro apresentou densidade de ninfas significativamente menor que os demais tratamentos ( $0,56 \pm 0,89$ ), estando em concordância com os resultados obtidos nesse estudo, em que nos tratamentos com coentro a densidade populacional de ninfas foi menor em relação ao tratamento controlo que teve cerca de (30,25), de acordo com a tabela 3. No estudo feito por (Togni *et al.*, 2011), quando consorciou tomate e coentro para estudar as interações ecológicas avaliando a densidade da mosca branca e da traça-do-tomateiro, observou-se uma redução significativa de 50,9% no número de adultos de mosca-branca assim como uma redução de 48% de ninfas por folha. Em suma os dados encontrados no presente estudo estão de acordo com os estudos feitos pelos autores acima referenciados, o coentro reduz a densidade populacional das ninfas

e dos adultos devido a produção de voláteis repelentes, e por contribuir no aumento de *microhabitats* para inimigos naturais.

#### 4.2. Número total de frutos

A tabela abaixo ilustra o número total de frutos obtido (média) que não se mostrou diferente estatisticamente, de acordo com o teste de Tukey.

**Tabela 4: Número total de frutos**

Variável	Tratamentos				P value
	Linha	Misto	Fronteira	Controlo	
NTF	99,80 <sup>A</sup>	108,25 <sup>A</sup>	111,75 <sup>A</sup>	122,5 <sup>A</sup>	0,634
CV (%)	11,69	37,32	22,55	17,88	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha não entre si diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

**NTF** – número total de frutos (frutos/parcela).

**Fonte:** Autor, 2019.

De acordo com a tabela 4, os resultados encontrados no presente estudo, quando submetidos ao teste de Tukey mostraram a não existência de diferença significativa entre as médias do número total médio de frutos de todos tratamentos, mas a provável ocorrência de competição entre o tomate e coentro nos tratamentos consorciados tenha influenciado nesta variável dentro dos tratamentos, na parcela controlo por não ter o coentro como planta companheira apresentou um número diferente, os mesmos são semelhantes aos de (Messakh & Lehar, 2018) quando estudaram a combinação do tipo e tempo de consorciação de plantas aromáticas na cultura de tomate, em que o teste de Tukey mostrou não haver diferença significativa entre os tratamentos. Marouelli *et al.*, (2011) concluíram que os tratamentos avaliados não tiveram efeito significativo sobre a quantidade total de frutos, quando estudavam a produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo não consorciado e consorciado com coentro, de salientar que a produtividade da planta é influenciada por vários factores, e a consorciação ajuda também na sua qualidade.

#### 4.3. Percentagem de frutos danificados

A percentagem de frutos danificados ilustrada na tabela 5, mostra que os valores das médias, obtidos através do teste de comparação de médias (Tukey), teve diferença significativa entre os tratamentos.

**Tabela 5: Percentagem de Frutos Danificados (PFD)**

Variável	Tratamentos				P value
	Linha	Misto	Fronteira	Controlo	
PFD (%)	20,89 <sup>B</sup>	25,79 <sup>AB</sup>	25,66 <sup>AB</sup>	34,61 <sup>A</sup>	0,136
CV (%)	43,80	11,13	16,48	14,10	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha não entre si diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

**Fonte:** Autor, 2019.

A tabela 5, ilustra que houve diferença significativa entre os tratamentos, observou-se que no tratamento Controlo houve maior percentagem de (34,61) de frutos danificados, comparando aos outros tratamentos em consorciação, onde o tratamento em Linha teve menor percentagem (14,91) e os restantes tratamentos Misto e Fronteira foram semelhantes, no tratamento controlo a ausência do coentro fez com que a abundancia de pragas fosse maior, consequentemente maior ocorrência da virose, de outras pragas que aumentaram os frutos danificados. Portanto, os resultados obtidos concordam com os de Gomes *et al.*, (2012), em que o tratamento com plantas consorciadas apresentou menor percentagem de número de frutos broqueados por pragas enquanto que o tomate em monocultivo apresentou maior percentagem de perdas por frutos danificados. Carvalho *et al.*, (2009), ao estudar o efeito de plantas aromáticas observaram que a arruda e o manjerição favoreceram redução da perda de frutos por danos causados pelas pragas e, consequentemente, aumento na produtividade comercial, fortificando a ideia de que a consorciação do tomate com coentro contribuiu na redução da perda dos frutos, observaram ainda que no tomate em consórcio teve maior média de frutos danificados (43, 64%).

#### **4.4. Rendimento (comercial e não comercial)**

O rendimento obtido subdividiu-se em rendimento comercial e não comercial como forma de avaliar o rendimento quantitativo e qualitativo.

##### **4.4.1. Rendimento Comercial**

A tabela 6 demonstra que os dados (média) obtidos por cada tratamento, não diferem entre si, baseando se no teste de comparação das médias

##### **4.4.2. Rendimento não comercial**

Os dados (média) obtidos nas parcelas, demonstraram que houve diferenças significativas entre as médias dos tratamentos, tendo sido o Controlo com maior média de RNC em relação aos outros.

**Tabela 6: Rendimento comercial (RC) e rendimento não comercial (RNC)**

Variável	Tratamentos				P value
	Linha	Misto	Fronteira	Controlo	
RC (ton/ha)	60,00 <sup>A</sup>	57,50 <sup>A</sup>	44,83 <sup>A</sup>	56,67 <sup>A</sup>	0,110
RNC (ton/ha)	17,83 <sup>A</sup>	14,67 <sup>A</sup>	14,33 <sup>A</sup>	39,17 <sup>B</sup>	0,007
CV (%)	24,03	22,35	8,42	23,52	

Médias seguidas pela mesma letra, na linha não entre si diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (5%).

O rendimento comercial obtido mostrou não haver diferença significativa de acordo com o teste de Tukey, valor *P-value* (0,110) sendo valor *P-value* maior que (0,05), para as médias dos tratamentos, o factor competição entre as culturas possivelmente tenham influenciado no rendimento comercial, no controlo pela abundancia da mosca branca houve maior parte de frutos sem qualidade que culminou nesses resultados, onde os dados corroboram com os dados encontrados por Carvalho *et al.* (2009), quando testou a produtividade do tomateiro em cultivo não consorciado e consorciado com espécies aromáticas e medicinais, tendo o tomate não consorciado (9,5 ton ha<sup>-1</sup>), (9,6 ton ha<sup>-1</sup>) para tomate + manjerição, e (10,1 ton ha<sup>-1</sup>) para tomate + hortelã. Mas este estudo entra em contradição com Gomes *et al.* (2012), porque eles constataram que na produção de tomate em monocultivo obteve-se maior rendimento (cerca de 17,68 ton ha<sup>-1</sup>), relativamente a produção em policultivo (cerca de ton 13,87 ha<sup>-1</sup>). Marouelli *et al.* (2011), obtiveram dados que concordam com este estudo, para eles o efeito do cultivo de coentro em consorciação com tomate não influenciou na produtividade comercial do tomateiro. De Carvalho & Filho (2009), também concluíram que o rendimento comercial de tomate quando consorciado com manjerição não diferiu significativamente do monocultivo, de acordo com a tabela 6.

Em relação ao rendimento não comercial os dados analisados pelo teste de diferenças mínimas entre as médias (Tukey) mostram que houve diferença significativa, sendo que o Controlo apresentou maior rendimento não comercial de 39,17 ± 13,32, em relação aos outros tratamentos, como ilustra a tabela 6. Gomes *et al.* (2012), também encontraram resultados que concordam com o presente estudo, onde maior parte do rendimento não comercial foi obtido no cultivo consorciado em relação ao cultivo consorciado, quando estudava a incidência de pragas e desempenho produtivo do tomateiro orgânico em monocultivo e policultivo. Os dados encontrados por Carvalho *et al.* (2009), quando analisaram a produtividade da cultura de tomate em condições semelhantes, mas trabalhando com

manjeriço, relataram que a presença desta cultura aromática fez com que houvesse a redução da densidade da mosca branca consequentemente reduziu o rendimento não comercial nos tratamentos em consorciação, o que se verificou no tratamento Controle onde houve maior abundância de pragas que aumentaram significativamente o rendimento não comercial.

#### 4.5. Presença de Inimigos naturais

Por apresentar um cheiro forte que atrai vários insetos, o coentro regista maior abundância de inimigos naturais na fase de início da floração que é o momento pico de atracção de inimigos naturais, aos 45 dias depois da sementeira começou a se observar a presença de inimigos naturais no campo, a tabela abaixo ilustra os inimigos naturais observados no campo, durante o ensaio.

**Tabela 7: Inimigos naturais**

<b>Inimigos naturais</b>			
<i>Orius insidiosus</i>	Percevejo	Predador	Generalista
<i>Chrysoperla carnea</i>	Bicho-lixeiro	Predador	Específico
<i>Eretmocerus sp</i>	Encarsia formosa	Parasitoide	Específico
<i>Lasiadora parahybana</i>	Aranhas	Predador	Generalista
<i>Cotesia melanoscela</i>	Vespa	Parasitoide	Específico
<i>Cycloneda sanguínea</i>	Joaninha-de-cor-alaranjada	Predador	Generalista
<i>Sphaerophoria scripta</i>	Mosca-das-flores	Predador	Específico
<i>Trichogramma atopovirilia</i>	Vespa (vespinha)	Parasitoide	Específico

**Fonte:** Togni *et al.*, 2009.

Com a consorciação do coentro e tomate foi possível observar a ocorrência de inimigos naturais predadores, assim como, parasitoides, ilustrados na tabela acima (tabela 7), porque o coentro é atractivo para diversas espécies de inimigos naturais. (Medeiros *et al.*, 2009), comprova e salienta que o coentro possui um efeito ocultador da cultura de tomate para a mosca-branca, e observou que na medida em que a população de inimigos naturais aumentava no sistema orgânico de produção a população de ninfas e adultos de mosca branca diminuía. (Carvalho; Bortolotto & Ventura, 2017), concordam com (Togni *et al.*, 2010), quando dizem que essa planta apresenta floração abundante e de fácil acesso a predadores e parasitoides de diferentes espécies, por isso em geral, a produção de tomate consorciado com coentro apresentaram de 2,5 a 3 vezes mais inimigos naturais que os plantios em monocultura.

## **V. CONCLUSÃO**

Com o presente estudo, foi possível concluir-se que o coentro tem efeito no controlo da mosca branca quando consorciado com o tomate, podendo ser uma alternativa viável como método de controlo desta praga. As variáveis avaliadas tais como: densidade populacional de pragas (nas fases ninfa e adulta), percentagem de frutos danificados e rendimento não comercial, ajudaram a verificar esse efeito, e os tratamentos com coentro como planta companheira, tiveram menores resultados em relação ao tratamento Controlo, principalmente o T1 (linha) e T2 (misto) que se destacaram como melhores tratamentos alternativos.

Foi possível constatar a presença de 5 espécies de predadores e 2 de parasitoides, comprovando assim que o coentro tem efeito atrativo para diversas espécies de inimigos naturais, que auxiliaram no controlo de pragas.

## **VI. RECOMENDAÇÕES**

Abaixo estão as recomendações, que são deixadas depois do termino do estudo:

- ☺ Realização de um estudo similar na época quente, visto que o nível de eclosão de pragas é maior devido às altas temperaturas que favorecem a rápida disseminação das mesmas. De tal modo que se tenha bons resultados com as pesquisas para a disseminação desta técnica para os produtores, incentivando a sua prática e o consumo das plantas aromáticas.
  
- ☺ Nos próximos estudos do género que sejam observados os componentes, compasso, tempo (datas) certo de se colocar as culturas em campo e outras variáveis (agua, educação), de modo a se saber o rendimento potencial da cultura de tomate sob essas condições de produção, sem se esquecer de ter em conta o surgimento de possíveis doenças;
  
- ☺ Que o ISPG (sugestão) tenha campos específicos para experimentos de âmbito ecológico que estejam exilados dos campos com produção convencional (uso de pesticidas) de maneira que não possa haver qualquer que seja interferência destes produtos neste tipo de estudos.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abo-Shanab, A.S.H.; Khadiga, M. & Hanaa, H. S. (2011). “**Effect of intercropping of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) with Tomato (*Solanum lycopersicum*) on sucking pest management infesting tomato** In Nubariya, El-Bheira”. Governorate, Egypt.
2. Carvalho L.M; Nunes M.U.C; Oliveira I.R; Leal M.L.S. (2009). “**Produtividade do tomateiro em cultivo solteiro e consorciado com espécies aromáticas e medicinais**”. *Horticultura Brasileira* 27: 458-464.
3. Carvalho, M. G; Bortolotto, O. C. & Ventura, M. U. (2017). “**Aromatic plants affect the selection of host tomato plants by *Bemisia tabaci* biotype B**”. The Netherlands Entomological Society *Entomologia Experimentalis et Applicata* 162: 86–92. Brazil.
4. De Brito Júnior, F. P. (2012). **Produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Reutilizando substrato sob cultivo protegido no município de IRANDUBA-AM**. Universidade Federal do Amazonas. Brasil.
5. De Carvalho, L. M. & Filho, M. M. (2009). “**Efeito da consorciação do tomateiro com plantas aromáticas na produtividade**”. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=4523>
6. Dos Santos, C. S.; Ferreira, I. N. M., & Filho, J. T. C. (2014). “**Efeito do extrato de plantas no controle de fungos do tomateiro**”. In *fragmentos de cultura*, Goiânia, v. 24, n. 1.
7. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). (2006). **A cultura do Tomateiro (para mesa) I**. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Brasília: SPI. 4.<sup>a</sup> Impressão.
8. Gomes, FB; Fortunato, L. J; Pacheco, A. L. V; Azevedo L. H; Freitas, N; Homma, S. K. (2012). “**Incidência de pragas e desempenho produtivo de tomateiro orgânico em monocultivo e policultivo**”. *Horticultura Brasileira* 30: 756-761.
9. Gravina, C. S; Medeiros, M. A; Marouelli, W. A, Junqueira, A. M. R; Vieira, H. G; Borges, DN. (2010). “**Efeito do sistema de irrigação e de cultivo na produção e em danos de insetos na cultura de tomate em sistema orgânico de cultivo**”. *Horticultura Brasileira* 28: S2827-S2833.
10. Koohafkan, P. *et al.* (2011). “**Green Agriculture: foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems**”. *International Journal of Agricultural Sustainability*. v.10.

11. Lacerda, J. T. & Carvalho, R. A. (2008). “**Descrição e manejo integrado da mosca branca (*Bemisia spp.*) transmissora de geminivirus em culturas econômicas**”. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.2., n.2, p.15-22.
12. Leite, G. L.D. & Fialho, A. (2006). **Pragas do Tomateiro**. Universidade Federal de Minas Gerais. Brasil.
13. Lima, J. S. S. *et al.* (2007). “**Desempenho agroeconômico de coentro em função de espaçamentos e em dois cultivos**”. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v. 38, n. 4, 407-413, out./dez.
14. Malia, H. A; Ecole, C. C; De Melo, W. F; Resende, F. V. (2015). **Avaliação agronômica de variedades de tomate**. CAPÍTULO 18 - Parte III Componente Produção Vegetal.
15. Marouelli, W. A; Medeiros, M. A; Souza, R. F; Resende, F. V. (2011). “**Produção de tomateiro orgânico irrigado por aspersão e gotejamento, em cultivo solteiro e consorciado com coentro**”. *Horticultura Brasileira* 29: 429-434.
16. Medeiros, De M. A; Edison, R S; De Moraes, C. H. (2009). “**Fatores de mortalidade na fase de ovo de *Tuta absoluta* em sistemas de produção orgânica e convencional de tomate**”. *Bragantia*, vol. 70, núm. 1. *Instituto Agronômico de Campinas*. Brasil.
17. Medeiros, M. A; Sujji, E. R.; Rasi, G. C; Liz, R.S; Moraes, H. C. (2009). “**Efeito do consórcio cultural no manejo ecológico de insetos em tomateiro**”. Brasília: Embrapa Hortaliças. (Comunicado técnico, 65).
18. Messakh O. S. & Lehar L. (2018). “**Combination of type, time of interplanting of plant crops and weed extract on growth and yield of tomato plant (*lycopersicum esculentum, mill.*)**”. *Bioscience Research*, volume 15(3): 2115-2125. Department of Food Crops and Horticulture, State Agricultural Polytechnic of Kupang, Indonesia.
19. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (MAARA). (2006). **A cultura do Tomateiro (para mesa) I**. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. Brasília: SPI. In EMBRAPA. 4.<sup>a</sup> Impressão.
20. Ministério de Administração Estatal (MAE). (2014). **Perfil do distrito de Chókwè**. Maputo.
21. Naika, S; De Jeude, J. V. L; De Goffau, M. M. H; Barbara, V. D. (2006). “**A cultura do tomate-produção, processamento e comercialização**”. Editor: Barbara van Dam.
22. Pereira, Tiago dos Santos. (2014). **Influência do uso de plantas aromáticas no desenvolvimento inicial de hortaliças**. – Brasília.

23. Pereira, T. S; Vidal, M. C; Resende, F.V. (2015). **“Efeito de solo previamente cultivado com plantas aromáticas na germinação e no desenvolvimento inicial de alface”**. Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.17, n.4.
24. Picanço, M. C. (2010). **Entomologia Agrícola**. Sector de entomologia da Universidade Federal de Viçosa. Brasil.
25. Pratisoli, D. & De Carvalho, J.R. (2015). Guia de Campo: **Pragas da Cultura do Tomateiro**. Alegre, ES: Nudemafi, Centro de Ciências Agrárias, UFES. 35p.
26. Saito, M.L. (2004). **As plantas praguicidas: Alternativa para o controle de pragas na agricultura**. EMBRAPA Meio Ambiente, Jaguariúna.
27. Simão, R. & Siena, O. (2009). **“Sustainable development in agriculture and indicators of sustainability overview”**. Saber Científico. Porto Velho.
28. Souza, J. H; 2003; Schallenberger E. *et al.*, (2008). **“Comportamento de plantas de tomateiros no sistema orgânico de produção em abrigos de cultivo com telas anti insetos”**. *Revista de Ciências Agroveterinárias* 7: 23-29.
29. Sozinho, J.S. 2019. **Mapa do Posto Administrativo de Lionde**. Estudante finalista do curso de EHAAR no ISPG.
30. Support Program for Economic and Enterprise Development (SPEED). (2015). **Produção de tomate**. Disponível: <http://www.speed-program.com/blogs/by-author/dorival-bettencourt/tomate-o-ouro-vermelho>.
31. Syngenta, Portugal. (2018). **Lagarta do tomate**. Disponível em: <https://www.syngenta.pt/culturas/tomate/pragas/lagarta-do-tomate>.
32. Tavares, A. P. M; Salles, R. F. de Moraes; Obrzut, V. V. (2010). **“Efeito ovicida de nim, citronela e sassafrás sobre a mosca branca *Bemisia spp*”**. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambiente., Curitiba, v. 8, n. 2. Técnica / NUDEMAFI, ISSN 2359-4179; 1)
33. Togni P.H.B; Frizzas M.R; Medeiros M.A; Nakasu E.Y.T; Pirescss; Sujii ER (2009a). **“Dinâmica populacional de Bemisia tabaci biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional”**. Horticultura Brasileira.
34. Togni, P. H. B.; Cavalcante, K. R.; Langer, L. F; Gravina, C. S.; Medeiros, M. A.; Pires, C. S. S.; Fontes, E. M. G.; Sujii, E. R. (2010b). **“Conservação de inimigos naturais (Insecta) em tomateiro orgânico”**. Arquivos do Instituto Biológico, v.77, n. 4, p.669-676.
35. Tongni, P. H. B; Medeiros, M. A; Marouelli, W. A; Inoue-Nagata, A. K; Micheref, F. M; Sujii, E. R. (2011c). **“Integração de práticas culturais para o manejo da traça-**

**do-tomateiro e da mosca-branca em sistemas agro-ecológicas de produção de tomate**". ISSN, 1414-9850. Brasília, DF. In EMBRAPA.

36. Villas Bôas, G. L.; França, F. H.; Macedo, N. (2015). "**Potencial biótico da mosca-branca Bemisia argentifolii a diferentes plantas hospedeiras**". *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20.

# **ANEXOS**

**Fig. 2: Limpeza do campo**



**Fig. 3: Sementeira de coentro**



**Fonte:** Autor, 2019.

**Fig. 4: Rega**



**Fonte:** Autor, 2019.

**Fig. 5: Coentro aos 7, 14 e 21 dias depois sementeira, respectivamente**



2019.

**Fonte:** Autor,

**Fig. 6: Sementeira de tomate (0, 7, 14, 21 dias, respectivamente)**



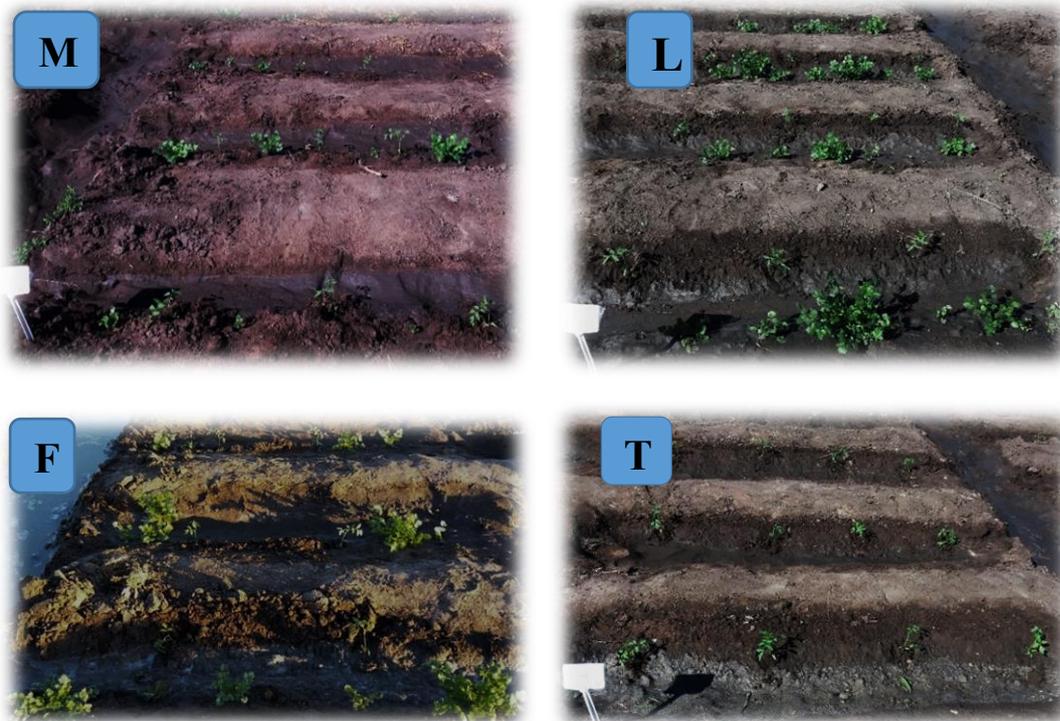
Fonte: Autor, 2019.

**Fig. 7: Transplante de tomate**



Fonte: Autor, 2019.

**Fig. 8: Tratamento Misto, em Linha, em Fronteira e Controlo**



Fonte: Autor, 2019.

**Fig. 9: Presença de pragas**

**Fonte:** Autor, 2019.

**LEGENDA:**

**A:** Mosca branca (1 praga);

**B:** Mosca branca (4 pragas);

**C:** Lagarta da Traça-do-tomateiro;

**D:** Presença da Lagarta mineira;

**E:** Mosca branca (3 pragas);

**F:** Levantamento de pragas.

**Fig. 10: Sintomas de ataque por pragas**

**Fonte:** Autor, 2019.

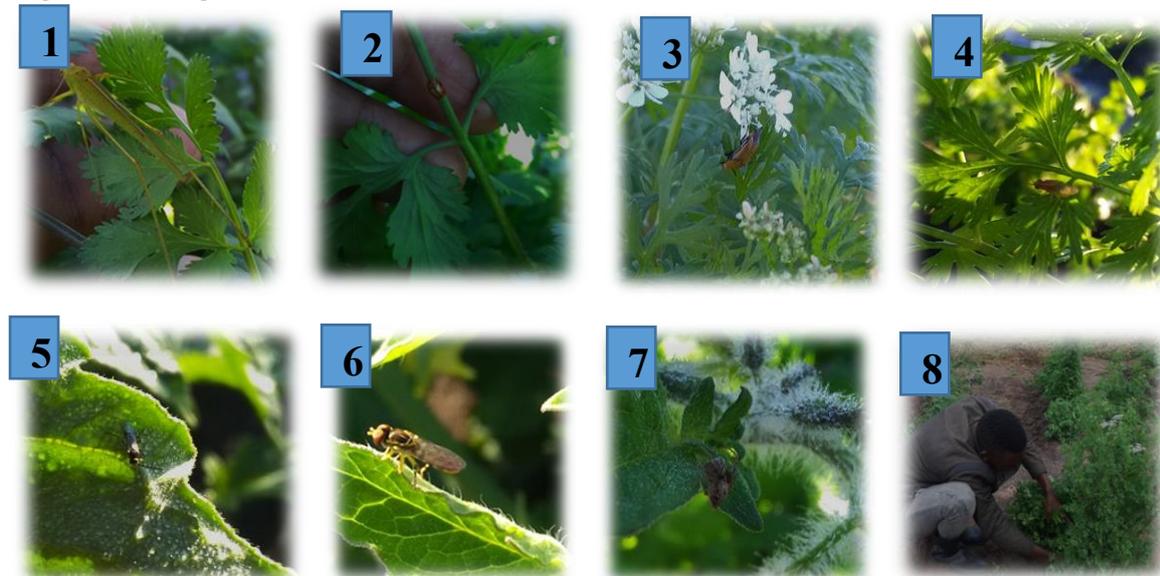
**LEGENDA:**

**1:** Sintomas de ataque de mosca branca;

**2:** Fruto com rachadura;

**3:** Fruto atacado por uma broca pequena;

**4:** Frutos sem danos.

**Fig. 11: Inimigos Naturais e Maneio cultural**

**Fonte:** Autor, 2019.

**LEGENDA:**

**1:** *Chrysoperla externa*

**2:** *Cycloneda sanguinea*

**3:** *Orius insidiosus*

**4:** *Trichogramma atopovirilia*

**5:** *Cotesia melanoscela*

**6:** *Sphaerophoria scripta*

**7:** *Lasiadora parahybana*

**8:** Poda de coentro.

**Fig. 12: Colheita**

**Frutos saudáveis (FS)**

**Frutos danificados (FD)**



**Corte horizontal e transversal (FS) e (FD)**



**Fonte:** Autor, 2019.

Fig. 13: Modelo do gráfico do teste de Normalidade dos dados (Shapiro-Wilk)

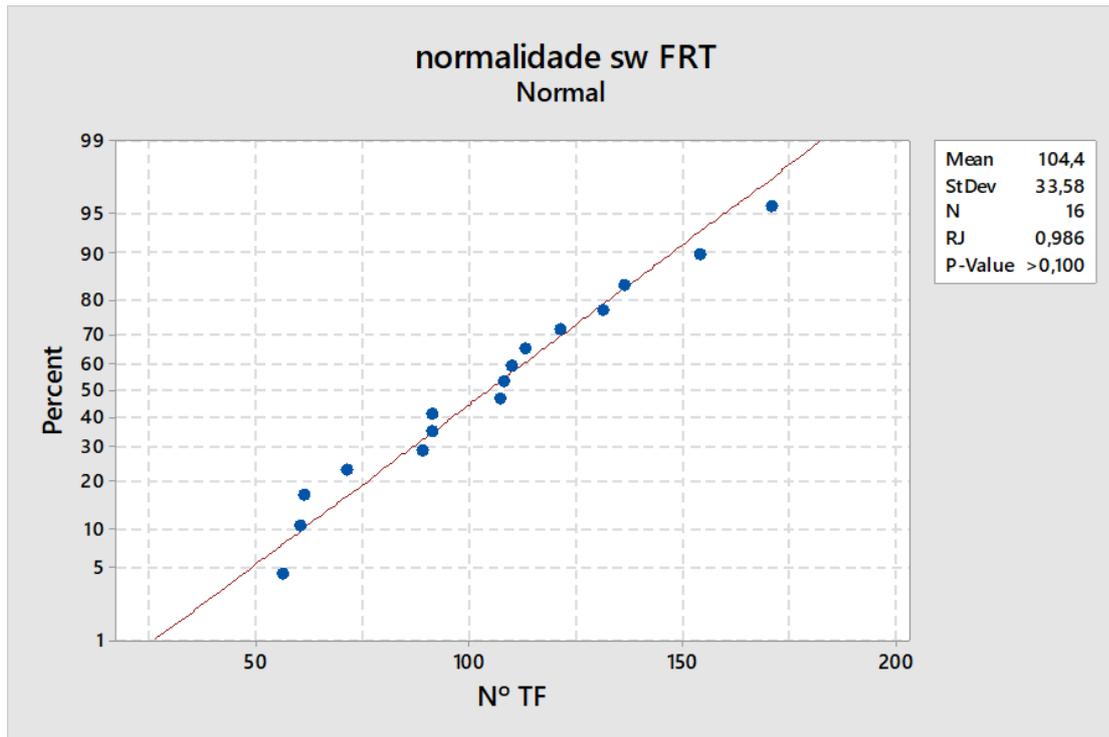
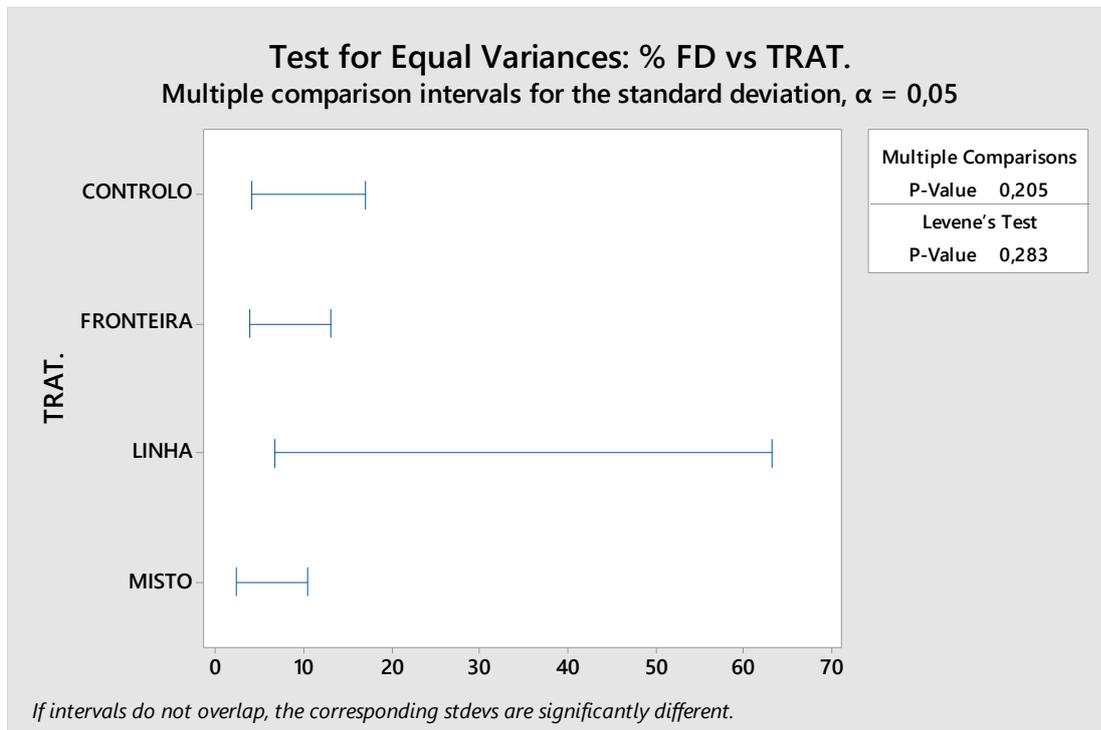


Fig. 14: Modelo de Teste de Homogeneidade das variâncias



**ANEXO 1: Modelo de Análise da Variância (com diferenças)**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
TRAT.	3	37,378	12,4594	23,38	0,000
BLOCO	3	7,148	2,3825	4,47	0,035
Error	9	4,796	0,5329		
Total	15	49,322			

**ANEXO 2: Modelo de Análise da Variância (sem diferenças)**

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
TRAT.	3	1,1769	0,3923	2,18	0,160
BLOCO	3	0,5569	0,1856	1,03	0,424
Error	9	1,6206	0,1801		
Total	15	3,3544			

**ANEXO 3: Modelo de comparação das médias segundo Tukey (diferença significativa)****Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence**

TRAT.	N	Mean	Grouping
CONTROLO	4	5,228	A
MISTO	4	2,260	B
FRONTEIRA	4	1,920	B
LINHA	4	1,230	B

*Means that do not share a letter are significantly different.*

**ANEXO 4: Modelo de comparação das médias segundo Tukey (diferença não significativa)****Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence**

TRAT.	N	Mean	Grouping
FRONTEIRA	4	13,02	A
MISTO	4	11,95	A
LINHA	4	10,16	A
CONTROLO	4	8,297	A

*Means that do not share a letter are significantly different.*

**ANEXO 5: Cálculo de quantidade de adubo****NPK:** Em 1 ha500 kg \_\_\_\_\_ 10000 m<sup>2</sup>

1ha \_\_\_\_\_ 6667 plantas

Logo: 500 \_\_\_\_\_ 6667 plantas

Em 180 m<sup>2</sup> onde 128m<sup>2</sup> corresponde a área adubada500 kg \_\_\_\_\_ 10000 m<sup>2</sup>X \_\_\_\_\_ 128 m<sup>2</sup>

$$X = \frac{500 \cdot 128}{10000}$$

$$X = 6,4 \text{ kg}$$

A mesma linhagem de ideia será usada para a Ureia

100 kg \_\_\_\_\_ 10000 m<sup>2</sup>X \_\_\_\_\_ 128 m<sup>2</sup>

$$X = \frac{100 \cdot 128}{10000}$$

$$X = 1,28 \text{ kg}$$