



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

**Efeito de diferentes pesticidas no controlo da lagarta do funil (*Spodoptera frugiperda*) na cultura de milho no distrito de Chókwè.**

Projecto apresentado como requisito para obtenção de grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola

**Autora:** Lária Almeida Ngovo

**Tutor:** Dr. Egas Nhamucho

**Cotutora:** Eng.<sup>a</sup> Filomena Tembe

Lionde, Novembro de 2022



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### CAPA DE ROSTO

Projecto de Licenciatura sobre efeito de diferentes pesticidas no controlo da lagarta do funil do milho, *Spodoptera frugiperda* no distrito de Chókwè apresentado ao Curso De Engenharia Agrícola na Divisão de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia Agrícola.

Monografia Defendida e Aprovada no dia 25 de Outubro de 2022

Júri

Supervisor: \_\_\_\_\_

(Egas Jeremias Nhamucho, PhD)

Co-Supervisora: \_\_\_\_\_

(Eng<sup>a</sup> Filomena Tembe, Msc)

1<sup>a</sup> Avaliador: \_\_\_\_\_

(Professor Doutor Custodio Paulo Ramos Tacarindua, PhD)

2<sup>o</sup> Avaliador: \_\_\_\_\_

(Eng<sup>o</sup> Daniel Matsinhe, Msc)



## INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

### DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este trabalho de culminação de 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 citadas 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, Novembro de 2022

Lária Almeida Ngovo

Assinatura

# ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS .....	i
DEDICATÓRIA.....	ii
AGRADECIMENTOS .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	iv
ÍNDICE DE TABELAS .....	v
RESUMO .....	vi
ABSTRACT .....	vii
I. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Problema de estudo e justificação .....	1
1.2. OBJECTIVOS.....	2
1.2.1. Geral.....	2
1.2.2. Específicos .....	2
1.3. Hipóteses estatísticas.....	3
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. Cultura de milho aspectos gerais .....	3
2.2. Condições edafoclimaticas.....	4
2.2.1. Clima.....	4
2.2.2. Solos.....	5
2.2.3. Exigências nutricionais .....	5
2.3. Produção de Milho em Moçambique .....	5
2.4. Principais pragas do milho em Moçambique.....	5
2.4.1. Lagarta do funil e o seu ciclo de vida .....	6
2.4.2. Ovo.....	7
2.4.3. Larva .....	7
2.4.4. Pupa.....	7
2.4.5. Adulto .....	8
2.4.6. Danos causados pela lagarta do funil .....	9
2.5. Controlo da lagarta do funil. ....	9
2.5.1. Controlo químico .....	10
2.5.2. Controlo cultural .....	11
2.5.3. Controlo biológico .....	11
III. METODOLOGIA .....	12

3.1. Materiais .....	12
3.2. Descrição da área de estudo .....	12
3.3. Descrição dos tratamentos .....	12
3.4. Delineamento experimental .....	14
3.5. Condução do ensaio .....	14
3.5.1. Preparação do solo .....	14
3.5.2. Sementeira e Rega.....	14
3.5.3. Amanhos culturais.....	14
3.6. Monitoramento da lagarta do funil.....	15
3.7. Procedimentos de amostragem e observações. ....	15
3.8. Colheita .....	17
3.9. Parâmetros avaliados .....	17
3.9.1. Percentagem de plantas infestadas (PPI).....	17
3.9.2. Nível médio de ataque (NMA).....	17
3.9.3. Densidade populacional (DP) .....	17
3.9.4. Rendimento .....	18
3.10. Eficiência .....	18
3.11. Análise estatística.....	19
3.12. Descrição dos contrastes. ....	19
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	20
4.1. Percentagem de plantas infestadas.....	20
4.2. Nível médio de ataque.....	22
4.3. Densidade populacional da praga .....	24
4.4. Rendimento .....	25
4.5. Eficiência dos produtos para o controlo da lagarta do funil.....	27
4.6. Correlação entre os parâmetros coletados.....	27
V. CONCLUSÃO .....	29
VI. RECOMENDAÇÕES .....	30
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
VIII. APÊNDICES.....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANOVA	Análise de variância
CEXP	Campo experimental
DBCC	Delineamento de blocos completos casualizados
DAS	Dias antes da sementeira
DDS	Dias depois da sementeira
DP	Densidade populacional
EC	Concentrado para emulsão
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
WG	Grânulos dispersíveis em água.
ISPG	Instituto Superior Politécnico de Gaza
Kg	Quilogramas
Kg.ha <sup>-1</sup>	Quilograma por hectare
MASA	Ministério de Agricultura e Segurança Alimentar
MEA	Ministério de Administração Estatal
mm	Milímetros
NMA	Nível médio de ataque
NPK	Adubo a base de Nitrogênio, fósforo e potássio.
PPI	Porcentagem de plantas infestadas
R	Rendimento
Ton	Toneladas
ZC	Formulação mista para suspensão de capsula suspensão concentrada

## DEDICATÓRIA

*"Quando vem o orgulho, chega a desgraça, mas a sabedoria está com os humildes."*

Provérbios 11 v 3.

Dedico este trabalho especialmente a minha mãe **Ruth João Ubisse** pelo seu amor incondicional, aos meus irmãos Laura, Zubaida (in memoria), Mateus e Vicente pelo apoio, incentivo, compreensão e por tudo que fizeram por mim, aos meus cunhados Eduardo e Clésio pela ajuda e pelo todo contributo que deram durante o curso.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu maravilhoso Deus pela vida, pela sua infinita graça e misericórdia para comigo;

A minha família pelo apoio, amor e carinho;

Ao meu orientador Doutor Egas Jeremias Nhamucho por ter sido que nem um pai para mim, pelos ensinamentos recebidos durante a realização do trabalho, pelo incentivo, que a sua boa vontade em ajudar seja constante na sua vida;

Agradeço a minha co-orientadora Engenheira Filomena Tembe pelo apoio dado durante o tempo de realização desse trabalho, obrigada por ter sido presente colaborando em tudo na realização do experimento e por todo ensinamento dado;

Aos meus colegas de campo designados "grupo de rega" (Bencilda Magumane, Dercia Madime, Inocêncio Noé, Joaquim Laíz, Laura Nhandzime, Lindomar Maria, Faizal Cassamo, Wilma Lipangue, Mario Mito, Cesaltina Cuinica, Reinaldo Faustino) pelo apoio, carinho e amizade prestado durante a realização do experimento;

Aos demais colegas do curso de engenharia agrícola e amigos que contribuíram muito para a realização desse trabalho seja de forma directa ou indirecta,

*O meu muitíssimo obrigada*

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estágios de crescimento de milho. ....	4
<b>Figura 2.</b> Lagarta do funil .....	6
<b>Figura 3.</b> Massa de ovos da lagarta do funil .....	7
<b>Figura 4.</b> Pupa da lagarta do funil.....	8
<b>Figura 5.</b> Características morfológicas do adulto da lagarta do funil .....	8
<b>Figura 6.</b> Danos provocados pela lagarta do funil do milho, janelinhas nas folhas e danos na espiga (esquerda), coração morto (meio/centro), furo no colmo (direita). ....	9
<b>Figura 7.</b> Escala de Davis para avaliação de danos causados pela lagarta do funil no milho, notas que variam de 0 a 9. Fonte: Davis et al., 1992.....	16
<b>Figura 8.</b> Percentagem de plantas infestadas por <i>Spodoptera Frugiperda</i> .....	21
<b>Figura 9.</b> Nível médio de ataque .....	23
<b>Figura 10.</b> Densidade populacional. ....	25

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Lista de alguns insecticidas usados em Moçambique .....	10
<b>Tabela 2.</b> Tratamentos testados .....	12
<b>Tabela 3.</b> Insecticidas e dosagens usadas no experimento.....	15
<b>Tabela 4.</b> Resultados do quadrado médio de percentagem de infestação .....	22
<b>Tabela 5.</b> Quadrado médio de nível médio de ataque.....	24
<b>Tabela 6.</b> Quadrado médio de densidade populacional.....	25
<b>Tabela 7.</b> Quadrado médio de rendimento.....	27
<b>Tabela 8.</b> Coeficiente de correlação de Pearson das variáveis avaliadas.....	28

## RESUMO

A lagarta do funil de milho, *Spodoptera frugiperda*, originária do continente americano, é actualmente considerada a principal praga do milho em Moçambique, e vem reduzindo a produção e a produtividade deste cereal. Neste contexto, avaliar o efeito de diferentes pesticidas é de grande importância para o País, pois ajudará na elaboração de estratégias de combate, garantindo a produtividade do milho e a segurança alimentar. A Sygenta uma empresa multinacional vocacionada na venda de insumos agrícolas e pesticidas desenvolveu um pacote para o controlo da lagarta do funil na cultura de milho, que contém diferentes produtos aplicados a partir do tratamento da semente. Este estudo foi desenvolvido para avaliar o efeito desse pacote comparando com os pesticidas actualmente existentes no mercado nacional. Por isso foi conduzido no campo experimental do Instituto Superior Politécnico de Gaza (CEXP), um experimento para avaliar a eficiência no controlo desta praga de diferentes insecticidas, numa área de 504 m<sup>2</sup>. Cinco (5) tratamentos foram testados que incluem: variedade SY6444 sem aplicação (1), com aplicação de Ampligo 75ml/ha (2), com aplicação de Emperor 525ml/ha (3) e tratamento de Fortenza+Ampligo 75ml/ha +Proclaim fit (100ml/ha) nas variedades SY6444 (4) e SY5944 (5), em 3 repetições, usando delineamento de blocos completos casualizados (DBCC). Cada parcela era formada de 5 linhas, com um total de 100 plantas. Foram medidos dados de densidade populacional (DP), percentagem de plantas infestadas (PPI), nível médio de ataque (NMA) e rendimento (R). A análise estatística foi feita com recurso ao pacote estatístico GenStat 18 usando 5 contrastes ortogonais definidos. Os resultados mostraram maiores índices de ataque, maiores danos onde não houve aplicação e diferenças significativas entre este tratamento e os demais, significando que a não aplicação de medidas de controlo da lagarta do funil leva a baixa produção afectando a segurança alimentar. O pacote da sygenta não mostrou diferenças significativas com os outros insecticidas nem especificidade da variedade.

**Palavras-chave:** *Spodoptera frugifera*, controlo, pesticidas

## ABSTRACT

The fall armyworm, originally from the American is currently considered as the main pest of maize in Mozambique, which reduces production and productivity of this cereal. In this context, evaluation of the effect of different pesticides for its control is highly important, as it can help to develop strategies to guaranteeing maize production and productivity, which will also secure food security. Syngenta a multinational company dedicated to the sale of agricultural inputs and pesticides, has developed a package to control fall armyworm in maize, which contains products applied from seed treatment. This study was developed to evaluate the effect of this package compared to currently existing pesticides in the national market. Therefore, an experiment was carried out in the experimental field of ISPG, to test the efficacy of different insecticides, including a variety SY6444 with non-application (1), with application of Ampligo 75ml/ha (2), with application Emperor 525ml/ha (3) and, Fortenza +Ampligo 75ml/ha + Proclaim fit (100ml/ha) on SY6444 (4) and SY5444 (5), in 3 repetitions, using a randomized complete block design. Each plot consisted of 5 rows with 100 plants, where population density, percentage of infested plants, average attack level and yield were collected. Statistical analysis using 5 defined contrasts were performed using the statistical package GenStat 18. The results showed higher rates leaf damage, insect infestation, especially where there was no application of insecticides and statistical differences were observed between non-application with application of any insecticide, showing that the non-application of control measures of fall army worms can lead to low production of the maize affecting the food security.

**Keywords:** *Spodoptera frugiperda*, control, pesticides

## I. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) está entre os cereais mais produzidos no mundo e é uma espécie amplamente conhecida, a qual possui uma grande importância económica e social em todo mundo (Faggion, 2017). Em Moçambique, mais de 80% dos habitantes dedicam-se à actividade agrária, e a maioria da população rural e suburbana produz o milho, que constitui a fonte básica de alimentação. Contudo, a produção deste cereal está seriamente afectada devido a ocorrência de pragas, particularmente a lagarta do funil do milho, *Spodoptera frugiperda*, que é considerada actualmente a praga chave da cultura, podendo devastar milhões de hectares da cultura de milho levando a perdas significativas de produção (MASA, 2017, FAO, 2019).

A *Spodoptera frugiperda* é nativa das Américas e foi registada pela primeira vez no continente Africano em 2016 no Quénia e em Moçambique em 2017. É uma praga polífaga sendo uma das espécies mais destrutiva que afecta mais de 80 espécies de plantas causando danos economicamente importantes (Araújo *et al.*, 2019). Na cultura de milho, ela pode causar danos, desde a fase de plântula até a fase de floração e espigamento, raspando o limbo foliar quando as lagartas são jovens. O maior consumo foliar ocorre pelas lagartas de quinto e sexto instar, (Rosa e Barcelos, 2012).

Vários métodos de controlo têm sido desenvolvidos ao longo dos anos, contudo, alguns não têm sido amplamente usados pelos produtores, devido a falta de conhecimentos ou aplicabilidade. O controlo químico é o mais conhecido e rápido no controlo para prevenir e mitigar o efeito devastador desta praga na produção de milho e outras culturas. O presente trabalho objectiva-se em avaliar o efeito de diferentes pesticidas no controlo da lagarta do funil de milho (*Spodoptera frugiperda*) no distrito de Chókwè, de forma a minimizar os danos que a lagarta do funil tem causado e trazer alternativas de controlo da mesma.

### 1.1. Problema de estudo e justificação.

O milho a principal cultura para a segurança alimentar, produzido maioritariamente pelos pequenos produtores em Moçambique, vêm sendo comprometido devido a vários factores, bióticos e abióticos. Dentre os vários bióticos destacam-se as pragas que causam a redução do rendimento, comprometendo a segurança alimentar, (MASA, 2017). Em Moçambique, a lagarta do funil é actualmente a praga com mais notabilidade, aumentando cada vez mais o risco de baixa produção

da cultura do milho (Prassana *et al.*, 2018). A ocorrência da lagarta do funil na cultura do milho, pode causar perdas na ordem de 20 a 60% da produção comprometendo a segurança alimentar da população Moçambicana (MASA, 2017)

Dada a grande importância do milho em Moçambique, o uso de pesticidas sintéticos é tido como principal alternativa pois, outros métodos de controlo existentes, têm tido limitações ou baixa eficiência no controlo desta praga (FAO, 2019). A Sygenta uma empresa multinacional vocacionada na venda de insumos agrícolas e pesticidas desenvolveu um pacote para o controlo da lagarta do funil na cultura de milho, que contém diferentes produtos aplicados a partir do tratamento da semente para melhorar o controlo da lagarta do funil principalmente nos primeiros dias do desenvolvimento da planta, uma vez que nessa fase as plantas são extremamente sensíveis ao ataque da praga e diminuir o número de aplicações que também causa um stress a planta na fase de plântula, este pacote ainda não se encontra disponível no mercado. Este estudo foi desenvolvido para avaliar o efeito desse pacote no controlo da lagarta do funil nas condições de Moçambique comparando com os produtos atualmente existente no mercado nacional. Com base nesses dados pode-se desenvolver alternativas ou recomendações que sejam específicas, para o combate a lagarta do funil na cultura de milho.

## **1.2. OBJECTIVOS**

### **1.2.1. Geral**

- ❖ Avaliar o efeito de diferentes pesticidas no controlo da lagarta do funil (*Spodoptera frugiperda*) na cultura de milho no distrito de Chókwè.

### **1.2.2. Específicos**

- ❖ Determinar se o tratamento da semente com Fortenza é dependente da variedade,
- ❖ Determinar a percentagem de infestação, densidade populacional e nível médio de ataque da lagarta do funil na cultura de milho em diferentes fases do desenvolvimento da cultura;
- ❖ Avaliar a eficiência dos pesticidas;
- ❖ Avaliar o efeito da lagarta do funil no rendimento do milho.

### 1.3. Hipóteses estatísticas

**Hipótese Nula (Ho):** Os diferentes tratamentos aplicados têm o mesmo efeito no controlo da lagarta do funil.

**Hipótese alternativa (Ha):** Os diferentes tratamentos aplicados não têm o mesmo efeito no controlo da lagarta do funil.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Cultura de milho aspectos gerais

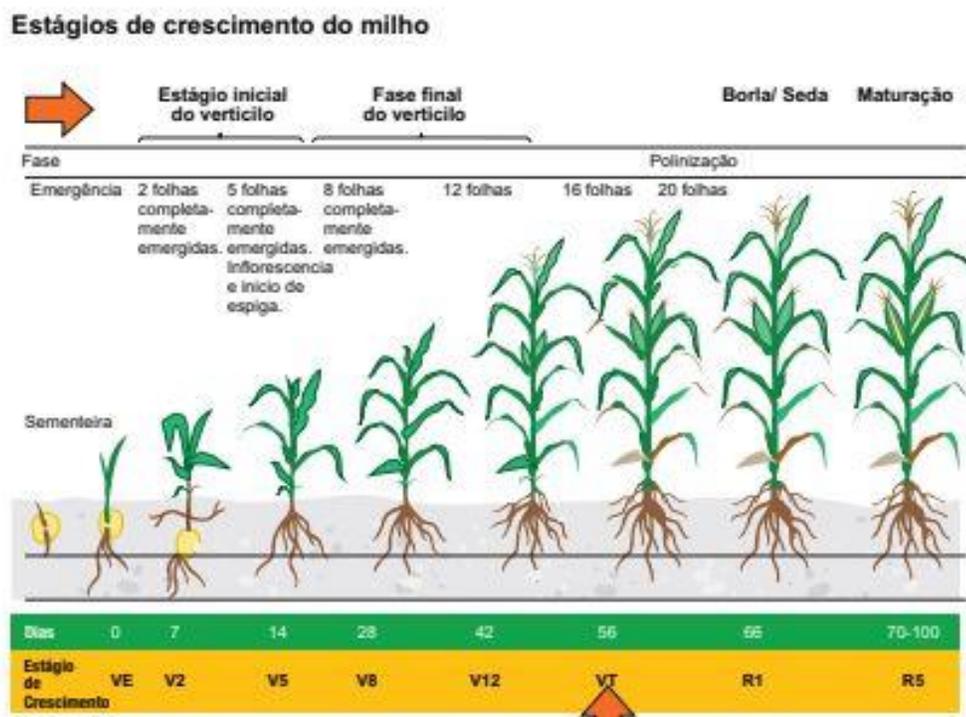
O milho (*Zea mays L.*) é uma gramínea pertencente a família poácea originária das Américas e foi domesticada pelos povos da América central e difundido para Europa, Ásia e África (Barros e Calado, 2014). A produção deste cereal é destinada ao consumo in natura para alimentação humana e animal, tendo ainda utilização industrial diversificada do seu grão, onde é extraído óleo, farinha, xaropes de glicose amido entre outras finalidades (Bialozor, 2017).

O milho é uma planta herbácea, anual possui um caule do tipo colmo, constituído de nós e entrenós e em torno desse caule, as folhas se distribuem na forma chamada dística, dispostas alternadamente, para um lado e para outro diretamente oposto, os limbos foliares são geralmente longos, largos e planos, e mantidos em ângulos aproximadamente retos com o colmo, por uma forte nervura central (Silva 2012)

O ciclo da cultura compreende as 5 etapas de desenvolvimento distintos (Bialozor, 2017), nomeadamente:

- **Germinação e emergência:** período compreendido desde a sementeira até o efetivo aparecimento da plântula, o qual, em função da temperatura e humidade do solo, pode apresentar de 5 a 12 dias de duração;
- **Crescimento vegetativo:** período compreendido entre a emissão da segunda folha e o início da floração;
- **Floração:** período compreendido entre o início da polinização e o início da frutificação, cuja duração raramente ultrapassa 10 dias;
- **Frutificação:** período compreendido desde a fecundação até enchimento completo dos grãos, sendo sua duração estimada entre 40 e 60 dias;

- **Maturidade:** período compreendido entre o final da frutificação e o aparecimento da camada negra, sendo este relativamente curto e indicativo do final do ciclo de vida da planta



**Figura 1:** Estágios de crescimento de milho.  
Fonte: FAO (2018)

## 2.2. Condições edafoclimáticas

### 2.2.1. Clima

A temperatura desempenha um papel muito importante na produção do milho, pois actua de forma directa nas actividades fisiológicas e interfere directamente na produção e produtividade da mesma (Tembe, 2014). O milho necessita de calor e humidade adequada, uma vez que é uma cultura de origem tropical e adapta-se a temperaturas que variam de 25 a 35 °C, sendo que baixas temperaturas limitam o crescimento das plantas e causam morte das folhas (Barros e Calado, 2014).

O milho é uma planta que tem grandes necessidades de água e é muito eficiente no uso da mesma, as necessidades por unidade de área variam de 500 a 600 mm, para a produção de grão, sendo que

as necessidades diárias podem ser de 2-3mm e o número de regas ao longo do ciclo da cultura é variável, sendo em média, entre 3-4 por semana (Barros e Calado, 2014).

### **2.2.2. Solos**

O milho pode ser produzido em diferentes tipos de solo, incluindo os de baixa fertilidade, mas prefere solos soltos, de textura média, franco-argilosos, ricos em matéria orgânica e húmus e tolera pH entre 6 a 8 (Barros e Calado, 2014).

### **2.2.3. Exigências nutricionais**

A cultura de milho é altamente exigente em fertilizantes principalmente os nitrogenados, é recomendado aplicar 40 a 80 kg/ha de nitrogénio (N<sub>2</sub>) em agricultura de sequeiro e 100 a 150 kg na agricultura irrigada, 30 a 80 kg/ha de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e 20 a 50 kg/ha de potássio (K<sub>2</sub>O) para obtenção de elevadas produtividades (Barros e Calado, 2014).

## **2.3. Produção de Milho em Moçambique**

Em Moçambique, o milho é uma das culturas alimentares mais importantes e é o principal alimento básico em sete das onze províncias, onde 52,8% das famílias o consideram o seu alimento primário (TIA, 2007). O milho contribui com 40% da ingestão total de calorias nas dietas humanas em Moçambique (FAOSTAT, 2007), o que se traduz num consumo mínimo de 57 kg *per capita* ou 315 kg por agregado familiar (Tschirley e Abdula, 2007). O milho ocupa mais de 44% da área total cultivada anual destinada às culturas alimentares básicas e constitui mais de 25% das culturas alimentares anuais em todos os sistemas agrícolas (TIA, 2007; INE, 2011). É cultivada em todo o país sob diversas condições agroecológicas e sistemas agrícolas. Os rendimentos de grãos variam de região para região e de ambiente para ambiente dentro de uma região do país, mas a média nacional é de 0,73 t/ha. A produção de milho em Moçambique é dominada por pequenos agricultores que representam cerca de 99% da área de milho e 90% da produção nacional de milho (TIA, 2007; Denic *et al.*, 2007; INE, 2011).

## **2.4. Principais pragas do milho em Moçambique**

De acordo com MASA (2017), as principais pragas de campo que atacam o milho em Moçambique são:

- Lagarta do funil (*Spodoptera frugiperda*)
- Broca africana do colmo (*Busseola fusca*)
- Broca rosada do colmo (*Sesamia calamistis*)
- Broca africana do colmo (*Chilo partellus*)

#### 2.4.1. Lagarta do funil e o seu ciclo de vida

A lagarta do funil (*Spodoptera frugiperda*) é uma mariposa nativa das regiões tropicais e subtropicais das Américas, é considerada uma praga devido ao seu comportamento altamente polífago, é o insecto praga de grande importância para o milho, pois para além dos danos que ela causa é de difícil controlo devido ao seu comportamento que após a eclosão migra para o funil onde permanece protegida e abrigada. (ACB, 2018). Ela completa seu ciclo de vida em 30 dias durante os meses de verão, mas pode se estender de 60 a 90 dias em temperaturas mais baixas (Prassana *et al.*, 2018). O ciclo de vida inclui as fases de ovo e passa pelas 6 fases do seu desenvolvimento (instares larvais), pupa e adulto (FAO, 2019)

As características taxonómicas que facilitam a determinação visual dessa lagarta (figura 2) são a presença de um Y invertido na parte frontal da cabeça e pontos amarelados e esbranquiçados nos lados, a presença de quatro manchas escuras no dorso do penúltimo segmento abdominal, formando os vértices de um quadrado e a presença de bandas pretas laterais (Faggion, 2017). É chamada de lagarta do funil por ter maior preferência aos funis das plantas jovens, que proporcionam protecção para a praga dificultando assim o seu controlo (Neto, 2019).



Marca de Y invertido na parte frontal da cabeça

Presença de quatro pontos que formam um quadrado no penúltimo segmento

**Figura 2:** Lagarta do funil  
Fonte: Prasanna *et al.*, (2018)

#### 2.4.2. Ovo

O ovo mede cerca de 0,4 mm de diâmetro e 0,3 mm de altura tem forma esférica a sua base é achatada, o número de ovos por massa varia consideravelmente, mas geralmente é de 100 a 200, e a produção total de ovos por fêmea é de cerca de 1.500, com um máximo de 2.000 (Faggion, 2017).

Em condições de temperatura quente, uma fêmea pode pôr 6 a 10 massas de ovos de 100 a 300 ovos cada, os ovos são às vezes depositados em camadas, mas a maioria dos ovos é espalhada sobre uma única camada presa à folhagem e após três dias nascem as lagartas pequenas. (FAO, 2019).



**Figura 3:** Massa de ovos da lagarta do funil

**Fonte:** Prasanna *et al.*(2018)

#### 2.4.3. Larva

O estágio larval é composto por 6 instares, pois depende da disponibilidade da alimentação, temperatura do local, herança genética, podendo atingir nos últimos instares um comprimento de 2,5 cm (Neto, 2019). Os dois primeiros instares alimentam-se gregariamente na parte inferior das folhas jovens onde fazem furos ou "janelas" nas folhas, em que por vezes o ponto de crescimento pode ser morto (MASA, 2017). As larvas maiores tornam-se canibais e, portanto, uma ou duas larvas se alimentam dentro de um funil, com a duração de 14-21 dias dependendo da temperatura (Neto, 2019).

#### 2.4.4. Pupa

As lagartas penetram no solo, onde se transformam em pupas de coloração castanho avermelhada, medindo cerca de 15 a 22 de comprimento, a pupa forma-se dentro de um casulo solto em uma

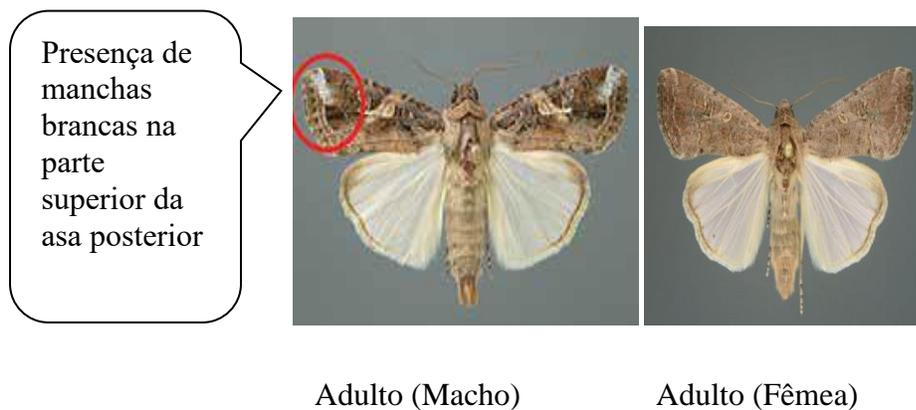
célula de terra, ou raramente entre as folhas e leva cerca de 9-13 dias (Faggion, 2017), mas atinge 20 a 30 dias durante o tempo mais frio (Prasanna *et al.*, 2018).



**Figura 4:** Pupa da lagarta do funil  
Fonte: Prasanna *et al.* (2018)

#### 2.4.5. Adulto

Após o período pupal surge o adulto que são mariposas de alta mobilidade, elas têm um comprimento de 32 a 40 mm, no macho a asa anterior geralmente é sombreada de cinzento acastanhado com manchas brancas triangulares na ponta e perto do centro da asa posterior é branca iridescente prateada com uma borda escura estreita em ambos os sexos, as mariposas emergem à noite onde vivem em médias de 12 a 14 dias. (MASA, 2017)



**Figura 5:** Características morfológicas do adulto da lagarta do funil

Fonte: MASA, (2017)

#### 2.4.6. Danos causados pela lagarta do funil

Quando os adultos depositam os ovos sobre as plantas, as lagartas recém eclodidas raspam as folhas sem perfurar a epiderme da face inferior, provocando o aparecimento do sintoma de folha raspada, (Filho *et al.*, 2016). o mesmo autor afirma que a *S. frugiperda* também pode atacar a base da espiga ou penetrar na espiga para se alimentar de grãos antes que atinjam a maturação fisiológica. Faggion (2017), sustenta que os insectos podem levar também a ocorrência de danos indirectos na planta, através de sua penetração nos tecidos deixando orifícios que são entradas para diversos microrganismos como fungos e bactérias o que causa prejuízos. Esse comportamento acontece quando o insecto ainda não completou o desenvolvimento larval antes de a planta emitir o pendão (Filho *et al.*, 2016). Os danos causados pela lagarta do funil têm maior impacto quando as plantas tiverem 8 a 10 folhas, fase vegetativa do desenvolvimento, ou seja, 40 dias depois da sementeira. (Nery, 2019).



**Figura 6:** Danos provocados pela lagarta do funil do milho, janelinhas nas folhas e danos na espiga (esquerda), coração morto (meio/centro), furo no colmo (direita).

**Fonte:** MASA, (2017)

#### 2.5. Controlo da lagarta do funil.

Na agricultura são vários os métodos usados para controlar a lagarta do funil, mas o controlo químico é o método mais utilizado tanto por pequenos, médios e grandes produtores. A utilização de insecticidas químicos sintéticos constitui a principal estratégia de controlo da *Spodoptera frugiperda*. A escolha incorrecta e o maneo inadequado dos insecticidas têm aumentado o número das aplicações e o custo de produção, sem o controle desejado, acarretando elevadas perdas (MASA, 2017).

### 2.5.1. Controlo químico

A pesar dos riscos dos insecticidas convencionais, o seu uso na maioria das situações, é muito importante para o controlo desta praga. O uso apropriado e eficiente exige um conhecimento completo da biologia da praga no campo e uma avaliação das diferenças entre os insectos (Rubin, 2009). Os principais insecticidas químicos para o controle desta praga são os carbamatos, inibidores da síntese de quitina, espinosinas, organofosforados e piretróides (Valicente, 2015). O uso inadequado dos produtos utilizados no controle das pragas do milho fatalmente provoca a resistência da praga e a eliminação dos inimigos naturais, fazendo com que os problemas da cultura aumentem, e com que ocorra principalmente a ressurgência da praga de forma mais intensa e/ou ocorrência de pragas secundárias causando danos significativos (Cruz *et al.*, 2018). A possibilidade da resistência da praga ao produto utilizado e a eliminação de inimigos naturais têm sido apontados como os principais responsáveis pelo aumento de ataque e severidade dos danos causados pela *S. frugiperda* (Cruz *et al.*, 2010).

Segundo Melo *et al.*, (2011) a *S. frugiperda* é uma praga difícil de ser controlada, e a eficiência de seu manejo tem sido prejudicada pela falta de monitoramento adequado. Gallo *et al.*, 2002, referem-se como principais causas de insucesso no controle de *S. frugiperda* o controlo tardio e métodos inadequados de aplicação de insecticidas.

Uma serie de produtos químicos foi desenvolvido com o objectivo de controlar os insectos; esses produtos entram no corpo do insecto pela penetração através da cutícula, chamada de acção ou entrada dérmica por meio da inalação no sistema traqueal ou pela ingestão oral para o sistema digestivo (Rubin, 2009).

**Tabela 1:** Lista de alguns insecticidas usados em Moçambique

<b>Substancia Activa</b>	<b>Dose</b>
Abamectin 18 gr/l	1 litro/ha
<i>Bacillus Thuringiensis</i> (Bt)	0.5 kg/ha
<i>Beauveria basins</i>	1 Kg/ha
Beta-Cyfluthrin 125 g/l	10 ml/100 litros de água
Bifentrina 100 g/l	50 ml/ha
Cipermetrina 250 EC	16.25 gr i.a/ha
Clorpirifos 250 g/l	
Clorpirifós 48% (varias %)	1 l/ha
Clorpirifós 480 EC	288i.a/ha

### **2.5.2. Controlo cultural**

As práticas culturais tais como sementeiras atempadas (semear cedo), uso de variedades precoces, evitar sementeiras escalonadas podem minimizar ou reduzir os níveis de infestação e de dano. Manter os campos livres de hospedeiros alternativos e destruir resíduos de culturas após a colheita (MASA, 2017)

### **2.5.3. Controlo biológico**

Os agentes de controlo biológico da lagarta do funil incluem: 1) insectos e ácaros predadores, que comem a sua presa; 2) parasitoides, que são insectos com uma fase de vida adulta livre e uma fase larval parasitaria num outro insecto; e 3) os parasitas e patogenos microbianos, tais como os nematoides, fungos, bactérias, vírus e protozoários, que causam infecções letais (FAO, 2019). É pouco usado este método em Moçambique devido a falta de laboratórios para a multiplicação dos inimigos naturais

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Materiais

Para a condução deste experimento foram usados os seguintes materiais:

- Sementes das variedades SY 6444, SY 6444 e SY5944 tratadas com Fortenza.
- Bitolas, fita métrica, adubos (NPK e Ureia),
- Pesticidas (Ampligo, Emperor e Proclamim fit),
- Enxadas, Etiquetas, Pá e Pulverizador.

#### 3.2. Descrição da área de estudo

O experimento foi conduzido no campo experimental do Instituto Superior Politécnico de Gaza (ISPG), na localidade de Lionde no distrito de Chókwè, que faz parte da zona agroecologia 3. O distrito de Chókwè está situado a Sul da província de Gaza e entre as coordenadas geográficas 24° 05' e 24° 48' Sul, de latitude e 32° 31' e 33 35' Este, de longitude, com uma superfície de aproximadamente 2435Km<sup>2</sup>, onde o clima predominante é semi-árido, a precipitação varia de 500 a 800 mm, confirmando o gradiente do litoral para o interior, enquanto a evapotranspiração potencial de referência (ET<sub>o</sub>), é da ordem dos 1400 a 1500 mm e as temperaturas médias anuais variam entre os 22°C e 26°C e humidade relativa média anual de 60-65% (MAE, 2005). Este distrito possui solos aluviões argilosos, castanho-acinzentados-escuros, aluviões argilosas de drenagem imperfeita a má e com salinidade e sodicidade (Amilai, 2008),

#### 3.3. Descrição dos tratamentos

Foram testados 5 tratamentos, sendo 4 com aplicação de insecticidas e 1 sem aplicação como testemunha conforme ilustra a tabela abaixo.

**Tabela 2:** Tratamentos testados

Tratamento	Descrição/Designação
T1	SY6444 sem aplicação
T2	SY5944 tratada com Fortenza + Proclaim Fit + Ampligo
T3	SY6444 + Ampligo
T4	SY6444 + Emperor
T5	SY6444 tratada com Fortenza + Proclaim Fit + Ampligo

- ✓ **Fortenza Duo:** é uma combinação de contraniliprole e tiametoxam, previne danos causados por insectos durante o desenvolvimento inicial das culturas, possui um efeito residual duradouro de até 28 dias após a sementeira dentro da planta. Fortenza introduz um novo modo de acção no tratamento de sementes. Este insecticida foi usada no tratamento da semente das 2 variedades nos laboratórios da Sygenta.
- ✓ **Procliam fit 45%WG:** substância activa (5 % w.w Emamectin Benzoate/ 40% w.w. lufenuron), actua principalmente por ingestão e por contacto, tem uma acção ovicida e larvicida, paralisa as lagartas logo nas primeiras horas após absorção, através do bloqueio da alimentação do insecto. Não importa em que face da folha a lagarta se encontra, o procliam fit é eficaz nos dois lados da folha protegendo por muito tempo, dentro do tecido foliar não causa danos aos inimigos naturais.
- ✓ **Ampligo 15% ZC:** substância activa (100g/l de clorantraniprole+ 50g/l de Lambda-ciolatrina) do grupo Diamida antranilica piretróide, de classe IV pouco toxico, o contraniprole é sistémico nas plantas com protecção douradora e com excelente resistência a chuva, a lambda- ciolatrina é um insecticida peritrópico que interrompe os moduladores dos canais de sódio, actua nas plantas através da actividade de contacto e ingestão.
- ✓ **Emperor 6% EC:** substância activa (Emamectin Benzoate 60g/L) do grupo químico das avermectinas, é um insecticida concentrado para emulsão e recomenda-se pulverizar o milho com o primeiro ponto de larvas na superfície da folha. Actua no controlo de larvas de lepidópteros por contacto e ingestão, o insecticida pode penetrar a cutícula e apresentar movimento translaminar na folha.

## Variedades

- ✚ **SY6444:** é um híbrido triplo com endosperma branco, cujo ciclo varia de 135 -140 dias, possui um tipo de grão semi amassado com uma taxa de secagem lenta com um alto potencial de rendimento.
- ✚ **SY 5944:** é um híbrido triplo com endosperma branco, variedade de ciclo que varia de 125- 135 dias, com um potencial de rendimento alto, com tipo de grão semi dentado, possui uma tolerância média ao listrado da folha, a floração e relativamente precoce e a secagem dos grãos e lenta.

### **3.4. Delineamento experimental**

O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos completos casualizados (DBCC), com 5 tratamentos e 3 repetições, cada bloco foi constituído por 5 parcelas e os blocos encontravam-se distanciados a 2m e as parcelas dentro do bloco a uma distância de 1.5m. Cada parcela tinha uma área de 20m<sup>2</sup> (5m de comprimento e 4 m de largura) e albergava cerca de 100 plantas, a área total do experimento foi de 504m<sup>2</sup>, albergando cerca de 1500 plantas.

### **3.5. Condução do ensaio**

#### **3.5.1. Preparação do solo**

A preparação do solo consistiu em uma lavoura feita 30 dias antes da sementeira (DAS) e uma gradagem feita uma semana antes da sementeira, ambas mecanizadas. Em seguida foram feitos sulcos de 80cm e abertura das regadeiras também mecanizada e por ultimo fez-se a demarcação do terreno dividindo em blocos e parcelas.

#### **3.5.2. Sementeira e Rega**

A sementeira foi feita no dia 27 de Julho de 2021, usando um compasso de 80 cm entre linhas e 25cm entre plantas, semeando duas sementes por covacho. Depois da sementeira, colocou-se iscas klerat blocks para o controlo de ratos. Depois emergência, fez-se uma ressementeira onde havia falhas, devido ao ataque de ratos, para garantir o mesmo número de plantas em cada parcela. O sistema de rega usado no experimento foi por gravidade, tendo iniciado no dia da sementeira, e as restantes eram feitas de 7 em 7 dias sempre que o campo mostrasse necessidade de rega, com exceção nas semanas que houvesse precipitação.

#### **3.5.3. Amanhos culturais**

Dois semanas depois da emergência, fez-se desbaste em todas parcelas do experimento deixando apenas uma planta por covacho e durante o experimento foram feitas 3 adubações, uma de fundo com NPK (12-24-12) na sementeira e duas de cobertura com ureia (46% N) na quantidade de 200 Kg.ha<sup>-1</sup> e 250 Kg.ha<sup>-1</sup> respetivamente.

Dois dias depois da sementeira fez-se aplicação do herbicida pré emergente Atrazina (500 SC) e Metholacolor (900 EC) na dosagem de 1 e 2,75 l/ha respectivamente cobrindo toda superfície do solo, 50 dias depois da emergência fez-se a primeira sacha e as restantes foram feitas com o aparecimento de infestantes.

### 3.6. Monitoramento da lagarta do funil

20 dias depois da emergência a incidência de injúrias em plantas de milho causadas por *Spodoptera frugiperda* foi monitorada e quantificou-se os danos usando a escala de Davis. Levantou-se o número de plantas infestadas, e as pulverizações foram iniciadas após a primeira monitoria quando se atingiu o nível de controle da praga, ou seja, quando mais de 20% de plantas apresentaram folhas raspada.

Para aplicação dos pesticidas seguiu-se as recomendações do produto (rótulo), e foram aplicados com um pulverizador de dorso de 16l, e em todos tratamentos adicionava-se sabão líquido a calda como aderente. Para o protocolo desenvolvido pela Sygenta seguiu-se as recomendações do rótulo sendo que 30 dias depois da sementeira, aplicou-se o proclim fit, e 14 dias depois aplicou-se o ampligo.

**Tabela 3:** Inseticidas e dosagens usadas no experimento.

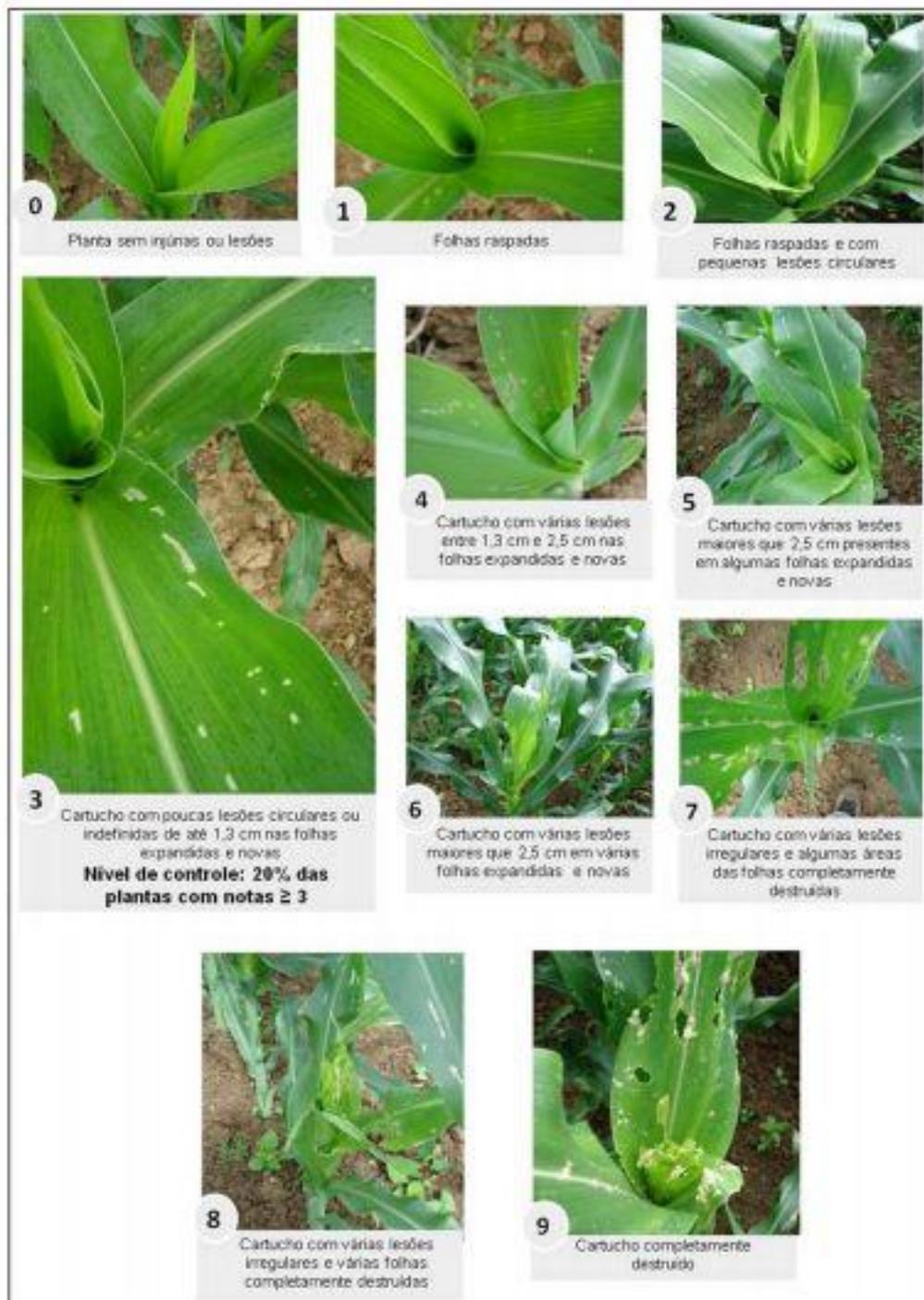
<b>Produto</b>	<b>Dose por hectare</b>
Ampligo	75ml
Emperator	525ml
Proclamim fit	100ml

### 3.7. Procedimentos de amostragem e observações.

As avaliações da lagarta do funil foram iniciadas três dias depois da primeira aplicação dos tratamentos e foram realizadas em 15 plantas da área útil, repetindo-se o mesmo intervalo de avaliação que é de 3 em 3 dias até a fase V13 (fase com 13 folhas) da cultura. Das plantas avaliadas procurava-se ver se estavam ou não infestadas e considerava-se planta infestada aquela que apresentasse um indivíduo (ovo, larva, pupa e adulto), (Faggion, 2017) e as que estavam eram

atribuídas uma nota de acordo com o nível de dano com base na escala de Davis (figura 7) e a densidade populacional da praga era determinada, contando o número de indivíduos presentes.

**Figura 7:** Escala de Davis para avaliação de danos causados pela lagarta do funil no milho, notas que variam de 0 a 9. **Fonte:** Davis *et al.*, 1992



### 3.8. Colheita

A colheita foi feita apenas nas 3 linhas centrais e excluindo as primeiras devido ao efeito bordadura, após a colheita as espigas foram debulhadas, pesadas usando uma balança e medido a sua humidade.

### 3.9. Parâmetros avaliados

#### 3.9.1. Percentagem de plantas infestadas (PPI)

A percentagem de plantas infestadas foi calculada com razão do número de plantas infestadas sobre o número de total de plantas observadas.

$$PPI = \frac{\text{Número de plantas atacadas}}{\text{Número total de plantas observadas}} \times 100\% \quad \text{Fórmula (1)}$$

#### 3.9.2. Nível médio de ataque (NMA)

O nível médio de ataque foi avaliado com base nos danos visíveis nas folhas usando escala de Davis, e foi determinado segundo a fórmula abaixo multiplicando o nível de ataque e a frequência.

$$NMA = \frac{\sum xi \times Fi}{\text{Número de plantas observadas}} \quad \text{Fórmula (2)}$$

Onde:

xi- Grau de dano

Fi- Frequência

#### 3.9.3. Densidade populacional (DP)

A densidade populacional da lagarta do funil foi determinada a partir do número lagartas observadas dentro do funil e usou-se a formula abaixo para o seu cálculo.

$$DP = \frac{\sum \text{Número de indivíduos presentes nas plantas observadas}}{\text{Número de plantas observadas}} = \text{lagarta/planta} \quad \text{Fórmula (3)}$$

### 3.9.4. Rendimento

A colheita foi feita nas 3 linhas centrais e excluindo as primeiras plantas devido ao efeito bordadura, foram colhidas as espigas debulhadas e pesadas, depois de se realizar a pesagem dos grãos de cada tratamento, o rendimento foi determinado através da fórmula abaixo.

$$\text{Rend} \left( \frac{\text{ton}}{\text{ha}} \right) = \frac{\text{Peso de grãos da área útil (kg)}}{100 \times \text{Área útil (m}^2\text{)}} \times \frac{100 - \text{Humidade}}{100 - 12.5} \quad \text{Fórmula (4)}$$

### 3.10. Eficiência

Para o cálculo da eficiência dos pesticidas foi usada a equação adaptada de Abbott (1925) que determina a eficiência a partir do número de insectos vivos (causando danos), ou presença de danos observáveis na planta como mostra a seguinte fórmula:

$$\% \text{Ef} = \frac{T_0 - T_r}{T_0} * 100 \quad \text{Fórmula (5)}$$

**Onde:**

**Ef:** Eficiência do Pesticida ou tratamento

**To:** (sem aplicação)

**Tr:** tratamento

### 3.11. Análise estatística

Os dados colectados foram digitados no Microsoft Excel, onde foram achadas as médias e em seguida processados usando o programa estatístico GenStat 18, tendo sido verificados os pressupostos de normalidade das variâncias e da homogeneidade e os dados que não apresentaram distribuição normal foram transformados. Os dados da densidade populacional (DP) foram transformados usando transformação logarítmica na base 10 ( $\lg(x+1)$ ), onde o x é o número de indivíduos contabilizados enquanto que os dados de percentagem de infestação (PPI) foram transformados usando transformação angular ( $\arcsin\sqrt{\textit{proportion}}$ ), sugerido por Gomez and Gomez, (1984). As transformações foram efectuadas apenas para fins de análises estatísticas, os dados originais estão apresentados em tabelas ou gráficos.

A análise estatística deste estudo foi feita na base de 5 contrastes ortogonais definidos.

### 3.12. Descrição dos contrastes.

Tratamento	Descrição/Designação
T1	SY6444 sem aplicação
T2	SY5944 tratada com Fortenza + Proclaim Fit + Ampligo
T3	SY6444 + Ampligo
T4	SY6444 +Emperor
T5	SY6444 tratada com Fortenza + Proclaim Fit + Ampligo

- **CONTRASTE 1:** T2 vs. T5
- **CONTRASTE 2:** T2 + T5 vs. T1;
- **CONTRASTE 3:** T2 + T5 vs. T3;
- **CONTRASTE 4:** T2 + T5 vs. T4;
- **CONTRASTE 5:** T2 + T3 + T4 + T5 vs. T1

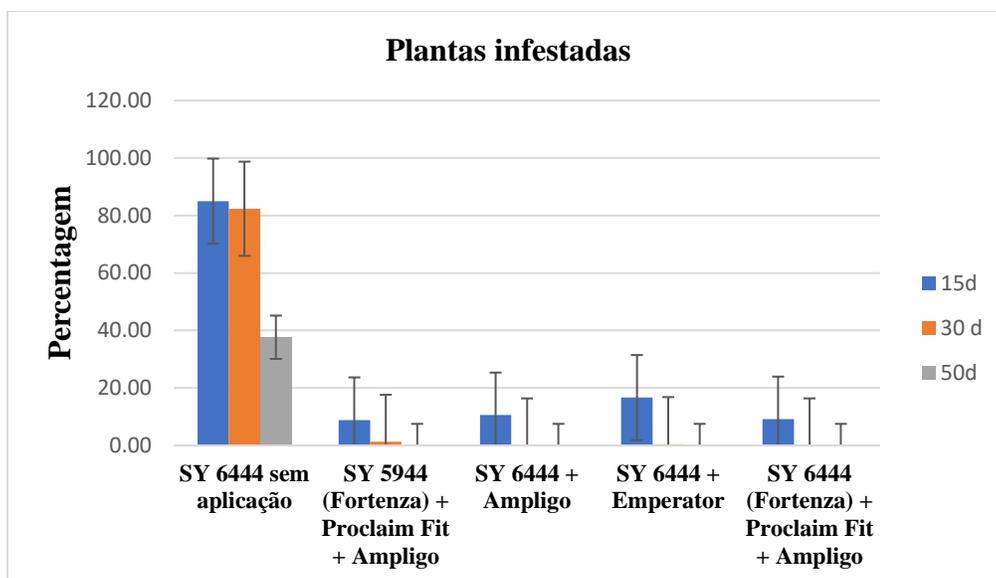
## **IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Percentagem de plantas infestadas**

Quinze (15) dias após a primeira aplicação, os tratamentos que continham semente tratada com fortanza (T2 e T5) apresentaram as menores percentagens de infestação (abaixo de 10%) comparativamente a todos outros, seguidos dos tratamentos com ampligo e Emperor. Por sua vez a testemunha apresentou a maior média de infestação (85%). Analisando o comportamento dos tratamentos com aplicação de insecticidas, ao longo das avaliações percebe-se que houve redução de plantas infestadas nos períodos de 30 e 50 dias, isso explica-se pela acção dos insecticida sobre a lagarta do funil.

A dinâmica populacional da lagarta do funil no tratamento sem aplicação ao longo das avaliações demonstra que a infestação foi crescente dos 0 aos 15 dias e aos 30 começou a decrescer. Esse decréscimo pode ser explicado pela precipitação que ocorreu durante a realização do experimento, pois é está descrito na literatura que a chuva é factor de mortalidade da lagarta do funil (Varella, 2012). Em casos de falta de factor de mortalidade, a população de insectos aumento com o passar do tempo. Bialozor (2017), estudando o controlo da *Spodoptera frugiperda* em milho *bt* com insecticidas aplicados apos a irrigação, verificou acréscimo da infestação na testemunha na fase inicial a qual permaneceu alta até o final das avaliações.

Na fase final a infestação foi baixa pois depois da emissão da bandeira, a planta já não emite folhas novas e a lagarta normalmente não tem o funil para se abrigar, sendo forçada a procurar outros locais como é o caso da espiga ou simplesmente morrer por falta de abrigo.



**Figura 8:** Percentagem de plantas infestadas por *Spodoptera Frugiperda*  
As barras de erro, representam o Erro padrão

Todos tratamentos mostram diferenças significativas contrastados com o tratamento sem aplicação em todos períodos considerados para o estudo (Tabela 4). Os tratamentos que receberam o protocolo da sygenta T2 e T5 (Fortenza, Proclaim Fit e Ampligo) não mostraram diferenças entre si embora em variedades diferentes (CONTRASTE 1), mostrando que ambas são susceptíveis a lagarta e o pacote de controlo da lagarta do funil desenhado pela Sygenta, não é dependente da variedade. Durante observações de 30 e 50 dias os tratamentos com Ampligo (T3) e Emperor (T4) não mostraram diferenças significativas estatisticamente contrastados com os tratamentos T2 e T5 (CONSTRASTE 3 e 4). Contudo, diferenças significativas foram observadas apenas aos 15 dias entre o Emperor e os tratamentos submetidos ao protocolo da Sygenta, muito provavelmente porque a esse período de observação o insecticida Emperor ainda não havia começado a ter efeitos na praga depois da sua aplicação.

**Tabela 4.** Resultados do quadrado médio de percentagem de infestação

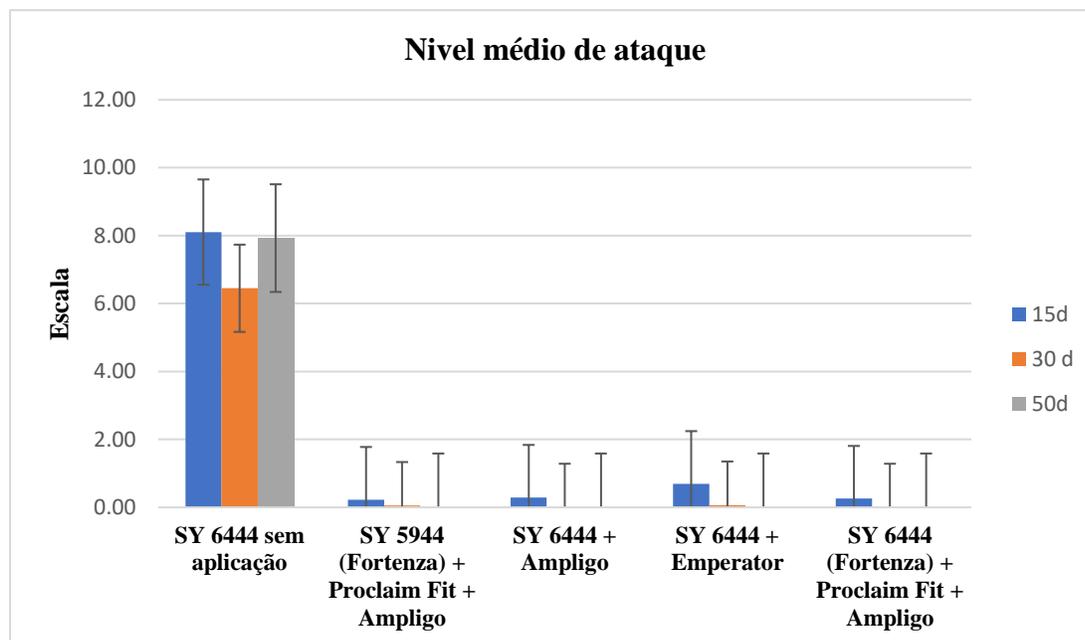
Percentagem de plantas infestadas			
Tratamento	PPI15d	PPI30d	PPI50d
Contrast 1	0	0.01	0
Contrast 2	1.58***	2.4***	0.87***
Contrast 3	0	0	0
Contrast 4	0.03*	0	0
Contrast 5	1.72***	2.92***	1.05***
<b>Bloco</b>	0.00**	0.00**	0.00*
<b>CV%</b>	12.9	22.8	3.6

**Nota:** \*\*\*Significativo a 0.1%, \*\*Significativo a 1% e \*Significativo a 5% de probabilidade.

#### 4.2. Nível médio de ataque

A ANOVA para esta variável está apresentada na tabela 5, onde é possível observar que os tratamentos com Fortenza, Proclaim Fit e Ampligo (protocolo da sygenta), embora com variedades diferentes também não apresentaram diferenças estiticamente significativas entre si (CONTRASTE 1) e mostraram diferenças altamente significativas ao controlo (CONTRASTE 2). Diferenças altamente significativas também foram observadas no contraste 5 em todos períodos de levantamento, suportando a tese da necessidade de aplicação ou controlo da lagarta do funil durante a produção. Os tratamentos com Ampligo e Emperor contrastados com o pacote da sygenta não apresentaram diferenças significativas (CONSTRATES 3 e 4). Com a (figura 9) apresentada abaixo é possível observar que ao longo das aplicações dos insecticidas o nível médio de ataque foi decrescendo até atingir nota 0, nas últimas observações. O levantamento do nível médio de ataque nesse experimento foi feito usando a escala visual de danos proposta por Davis *et al.* (1992), para atribuir notas de dano causado pela praga, escala essa que varia de 0-9, significando que 9 é a nota mais alta de dano que a praga poderá causar. Durante as avaliações foram observadas médias mais elevadas dos danos causados por *Spodoptera frugiperda* no tratamento T1 (sem aplicação) com notas maiores que 3 em todos períodos de levantamento. Os danos de coração morto causados pela lagarta do funil nesse experimento foram verificados com pouca incidência no tratamento sem aplicação na fase fenológica V6, esses resultados contrastam com Dupont (2004) que diz que os períodos de maior incidência de danos de *S. frugiperda* que causa sintomas de coração morto, especificamente são os estádios V0-V4, pode estar relacionado a baixa densidade populacional da lagarta do funil. Nesses mesmos períodos de levantamento para

os restantes tratamentos observou se notas de danos mais baixas menores que 1 segundo a ilustração do (figura 9).



**Figura 9:** Nível médio de ataque

As barras de erro, representam o erro padrão

Ao longo das avaliações houve redução no nível de dano próximos ao estágio V13 e segundo Costa *et al.* (2005) esses resultados devem se na redução de populações de *Spodoptera frugiperda* estando relacionado a proximidade da floração do milho em que o surgimento da inflorescência masculina (bandeira) desfaz o funil desalojando e expondo a lagarta do funil as condições ambientais e aos inimigos naturais. Hellwig (2015) estudando a reavaliação do nível de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae) em milho convencional reportou que não foi possível avaliar os danos nas folhas no estágio fenológico VE-V12, pois as plantas de todos os níveis de infestação foram totalmente consumidas, uma vez que as plantas em VE são extremamente sensíveis a factores adversos e devido a voracidade da lagarta do funil, mesmo quando presente somente uma lagarta, estes resultados divergem com os desse estudo pois foi possível avaliar os danos causados pela praga na fase VE, isso pode se dever a fase em que o ensaio foi montado visto que era na época de transição inverno verão, pode se justificar também pelo emprego do protocolo da Sygenta visto que a semente já vinha tratada e isso garante proteção das plantas em fases mais críticas.

**Tabela 5.** Quadrado médio de nível médio de ataque.

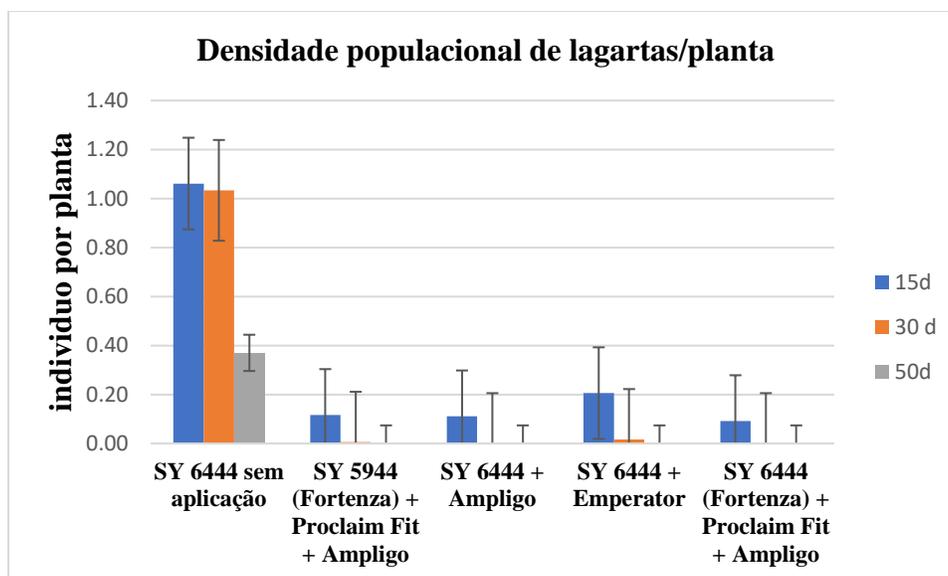
Nível médio de ataque			
Tratamento	NMA 15d	NMA 30d	NMA 50d
Contrast 1	0.4	0.03	0
Contrast 2	132.4**	83.85***	125.7***
Contrast 3	0.2	0	0
Contrast 4	1.05	0.01	0
Contrast 5	148.8**	99.71***	150.8***
<b>Bloco</b>	9.2	0.15	0**
<b>CV%</b>	160	21	4.3

**Nota:** \*\*\*Significativo a 0.1%, \*\*Significativo a 1% e \* Significativo a 5% de probabilidade.

### 4.3. Densidade populacional da praga

A análise de variância (ANOVA) mostrou haver diferenças significativas nos tratamentos para a densidade populacional contrastes (1,2,3, e 4). O protocolo da Sygenta (Fortenza + Proclaim Fit + Ampligo) contrastado com o tratamento sem aplicação mostrou diferenças altamente significativas ( $p < 0.001$ ) aos 15, 30 e 50 dias (CONSTRASTE 2), o mesmo protocolo não mostrou diferenças significativas contrastado com aplicação de ampligo e para esta variável também foi observada a não dependência da variedade para o protocolo da Sygenta (CONTRASTE 1).

O tratamento sem aplicação foi o que claramente apresentou maiores densidades uma vez que não foi sujeito a nenhum tipo de tratamento em todos períodos de observação para este estudo (figura 10). Para os tratamentos com inseticidas foram encontradas lagartas nos primeiros 15 dias, ao longo das avaliações verificou-se redução na densidade populacional em todos tratamentos, isso devido a eficiência dos produtos aplicados. Nota-se que a média das lagartas encontradas não era superior a 2, mostrando que realmente a lagarta do funil é uma praga canibal onde a partir do 3 instar começa a alimentar-se das outras. Hellwig (2015) diz que o comportamento canibal geralmente tem base genética, porém sendo controlado ou induzido pelo ambiente. A baixa densidade populacional verificada nesse experimento pode estar relacionada com a época em que o ensaio foi conduzido visto que foi numa época de transição a verão, sendo que o pico desta praga, normalmente registado na época quente, onde as temperaturas e humidade relativa são elevadas.



**Figura 10:** Densidade populacional. As barras de erro, representam o erro padrão

**Tabela 6.** Quadrado médio de densidade populacional.

Tratamento	Densidade populacional		
	DP 15d	DP 30d	DP 50d
Contrast 1	0	0	0
Contrast 2	1.86***	2.11***	0.26***
Contrast 3	0	0	0
Contrast 4	0.02*	0	0
Contrast 5	2.09***	2.52***	0.32***
<b>Bloco</b>	<b>0***</b>	<b>0***</b>	<b>0***</b>
<b>CV%</b>	16.4	30	70.8

**Nota:** \*\*\*Significativo a 0.1%, \*\*Significativo a 1% e \* Significativo a 5% de probabilidade.

#### 4.4. Rendimento

Todos tratamentos mostraram ser diferentes do tratamento (T1) sem aplicação, segundo resultados obtidos na análise de variância, o protocolo da Syngenta (T2 e T5) contrastado com os tratamentos (T3) ampligo e (T4) emperor não apresentaram diferenças significativas entre si ( $p = 0,385$  e  $0.785$ ), segundo ilustra a tabela 7. O tratamento T5 foi o que obteve maior rendimento com uma média de 3.9 ton/ha, seguido do tratamento T3 com 3,83 ton/ha, os tratamentos T2 e T4

apresentaram um rendimento intermediário. Por sua vez o tratamento (T1) sem aplicação apresentou menor rendimento.

A diferença de rendimento encontrada nos tratamentos com insecticidas provavelmente deveu-se ao número de grãos polinizados bem como a receação da planta ao efeito do tratamento, e de acordo com Barros e Calado (2015) afirmam que o número de grãos por espiga pode variar dentro da própria variedade e entre variedades, estando a produtividade de cada uma delas, relacionada com o número de grãos polinizados e desenvolvidos e da quantidade de fotoassimilados provenientes da fotossíntese, que estejam disponíveis, corroborando com os dados deste ensaio.

O baixo rendimento no tratamento (T1) sem aplicação nesse estudo é explicado por este ter sofrido maiores índices de infestação e de ataque pela lagarta do funil na fase inicial mostrando a necessidade de se implementar algum tipo de controlo contra esta praga. Hellwig (2015) diz que as plantas infestadas precocemente são menos tolerantes aos danos causados pela lagarta em relação as plantas infestadas tardiamente, além de serem preferidas e apresentarem altas reduções na produtividade, por sua vez Cruz e Turpin (1982), estudando o efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho reportam que danos foliares severos não levam necessariamente, a uma perda de produção, embora resultam em maior índice de dano foliar, proporcionando maior percentual na redução do rendimento. Esses resultados corroboram com os encontrados por Fagundes *et al.* (1976) estudando o efeito da redução da área foliar na produção de milho reportando que desfolhas das plantas nos períodos iniciais de desenvolvimento, a cultura do milho não teve sua produção reduzida, e isso pode estar relacionado ao genótipo da planta e o estágio fenológico em que a planta sofreu maiores danos da lagarta do funil.

**Tabela 7.** Quadrado médio de rendimento.

<b>Rendimento de grãos</b>	
<b>Tratamento</b>	<b>Rend</b>
Contrast 1	0.41
Contrast 2	5.22*
Contrast 3	0.5
Contrast 4	0.04
Contrast 5	7.6**
<b>Bloco</b>	<b>0.97*</b>
<b>CV%</b>	<b>29.7</b>

*Nota:* \*\*\*significativo a 0.1%, \*\*significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade.

#### **4.5. Eficiência dos produtos para o controlo da lagarta do funil**

Todos produtos mostraram se eficientes no controlo da lagarta do funil, pois apresentaram eficiência de controlo acima de 85% que é o mínimo recomendado pela lei moçambicana, que regulamenta os pesticidas, aprovada pelo conselho de ministros através do decreto 6/2009 de 31 de Março. Notou-se que até aos 50 dias foi atingida uma eficiência de 100% em todos tratamentos (Tabela 8), esses resultados corroboram com os encontrados por Costa *et al.* (2005), que constataram eficácia acima de 80% no controle da lagarta do funil para os inseticidas lufenurom e ampligo.

**Tabela 8.** Eficiência dos pesticidas durante os períodos de observação.

<b>Eficiência dos pesticidas</b>			
<b>Tratamento</b>	<b>%E15d</b>	<b>%E 30d</b>	<b>%E50d</b>
SY 6444 sem aplicação			
SY 5944 (Fortenza) + Proclaim Fit + Ampligo	97.1899	99.2248	100
SY 6444 + Ampligo	96.4359	100	100
SY 6444 + Emperor	91.4325	98.9664	100
SY 6444 (Fortenza) + Proclaim Fit + Ampligo	96.8129	100	100

*Nota:* %E. percentagem de eficiência.

#### **4.6. Correlação entre os parâmetros coletados**

A correlação entre a percentagem de plantas infestadas aos 15, 30 e 50 dias e o rendimento foi forte, negativa e altamente significativa ( $R = -0,691^{**}$ ,  $R = -0.7545^{**}$  e  $R = -0.7191^{**}$ ), e para as variáveis nível médio de ataque e densidade populacional apresentaram correlação forte, positiva

e altamente significativa entre si o que significa que quanto maior é a infestação maior é o nível de dano. A correlação entre o rendimento e as restantes variáveis foi forte, negativa e altamente significativa, suportando a tese da necessidade de tratamento para se garantir alta produção na cultura de milho em ambientes com lagarta de funil. A correlação entre a percentagem de infestação o nível médio de ataque e densidade populacional em todas as observações 15, 30 e 50 dias foi forte, positiva e altamente significativa, mostrando que uma destas variáveis pode ser usada para dar indicação da eficiência de um controlo em condições que não há possibilidade de coletar dados.

**Tabela 8.** Coeficiente de correlação de Pearson das variáveis avaliadas.

	PPI15	PPI30	PPI50	NMA15	NMA30	NMA50	DP15	DP30	DP50
<b>PPI30</b>	0.9778***								
<b>PPI50</b>	0.9807***	0.9933***							
<b>NMA15</b>	0.8571***	0.8289***	0.812***						
<b>NMA30</b>	0.9857***	0.992***	0.9957***	0.8378***					
<b>NMA50</b>	0.9795***	0.992***	0.9995***	0.8001***	0.9961***				
<b>DP15</b>	0.996***	0.9847***	0.9881***	0.8197***	0.9904***	0.9887***			
<b>DP30</b>	0.9653***	0.982***	0.9917***	0.735**	0.9843***	0.9944***	0.9816***		
<b>DP50</b>	0.9126***	0.9446***	0.9594***	0.6366*	0.9325***	0.9605***	0.9359***	0.9768***	
<b>Rend</b>	-0.691**	-0.7545**	-0.7191**	-0.5925*	-0.7198**	-0.717**	-0.708**	-0.7164**	-0.6925**

**Nota:** \*\*\*significativo a 0.1%, \*\*significativo a 1% e \* significativo a 5% de probabilidade

**PPI**- Percentagem de plantas infestadas; **DP**- Densidade populacional; **NMA**- Nível médio de ataque e **Rend**- Rendimento.

## V. CONCLUSÃO

Com a realização desse experimento pode-se concluir o seguinte:

1. O protocolo desenvolvido pela Sygenta no controlo da lagarta do funil não é dependente da variedade (todas variedades podem ser tratadas com este insecticida) e mostrar eficiência.
2. O Protocolo desenvolvido pela Sygenta não mostrou diferenças no controlo da lagarta do funil em relação ao Ampligo e Emperor
3. Produção de milho sem aplicação de insecticida mostrou maior percentagem de infestação, nível médio de ataque e maior densidade populacional comparado com produção com aplicação de insecticida
4. Todos insecticidas aplicados mostram eficiência acima de 80% no controlo da lagarta do funil
5. A falta de tratamento, reduz o rendimento do milho em casos de infestação por lagarta do funil,

## **VI. RECOMENDAÇÕES**

- **Aos agricultores:**

Recomenda-se a adoção de medidas de controlo da lagarta do funil, usando qualquer método testado neste experimento se for a fazer o milho na mesma época.

- **Aos investigadores:**

Recomenda-se que se façam mais estudos sobre insecticidas principalmente com o pacote da Sygenta que contém insecticidas que controlam a lagarta do funil a partir da sementeira, em diferentes pontos do país (com diferentes condições edafoclimáticas) e diferentes épocas, principalmente na época principal (época quente), onde a infestação de pragas é severa e muitos produtores praticam milho devido a existência da chuva.

- **Aos extensionistas:**

Recomenda-se que se divulguem os resultados obtidos nesse experimento aos agricultores e outras tecnologias existentes que controlam a lagarta do funil e que se dê assistência, pois muitos deles não tem recorrido ao uso de insecticidas por falta de conhecimentos técnicos.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

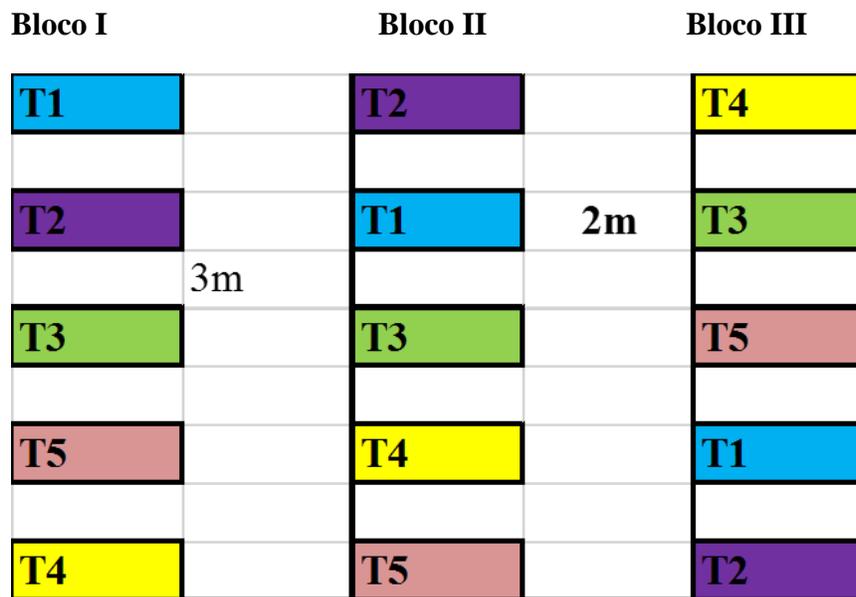
- ❖ African Centre for Biodiversity (ACB). 2018. *O milho bt e a lagarta do funil em África*. [www.acbio.org.za](http://www.acbio.org.za)
- ❖ Araújo, IS, Oliveira, GM, Lacerda, LB, Batista, JL, Lopes, GV. 2019. "Perspetivas actuais da utilização de bioinsecticidas em *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) " *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, v.7, nº3, Brasil
- ❖ Barros, JFC, Calado, JG. 2014. *A cultura de Milho*. Departamento de fitotecnia-EU, Évora
- ❖ Bialozor, A. 2017. *Controlo de Spodoptera frugiperda (J.E. SIMITH 1797) em milho Bt com insecticidas aplicados apos irrigação* mestrado em agronomia na área de protecção vegetal. Santa Maria RS
- ❖ Cruz, J. C. Filho; I. A. Alvarenga; R. C. Neto; M. M. G. Viana, J. H. M. Oliveira; M. F. Matrangolo; W. J. R. Filho; M. R. A. 2010. *Cultivo do Milho e Sorgo*, Embrapa, 6ª Edição.
- ❖ Cruz, I, Turpin, FT, 1982 *efeito da Spodoptera frugiperda em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho* pesquisa agropecuária brasileira. Brasília V.17, n 3, p. 355-359
- ❖ Cruz, I. Bruce, A. Sevgan, S. Akutse, S. K. Mohamed, S.F. Niassy, S. 2018. *Controle biológico e pesticidas bioracionais para manejo da lagarta do funil do milho* Capítulo 05.
- ❖ Denic, M., Chauque, P., Fato, P., Senete, C., Mariote, D. and Haag, W. 2007. *Breeding approaches in simultaneous selection for multiple stress tolerance of maize in tropical environments*. *Genética* 39: 113 - 124.
- ❖ Dias, JA .2016. *Avaliação de risco de espécies regulamentadas e não regulamentadas de Noctuidae (Lepidoptera) de relevância para as culturas de soja, milho e algodão*, MG. Brasil
- ❖ FAEF .2001, *programa competir: região agrícola de Chókwè diagnostico da fileira agrícola*, UEM-Maputo
- ❖ Faggion, A. 2017. *Níveis de acção no controle de Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do milho*. tese para obtenção de licenciatura. Universidade tecnológica federal do Paraná, Pato Branco
- ❖ Fagundes, AC, Batistela, A, David YK, Arnt, T, Kohler, C. 1976, *efeito da redução da área foliar sobre a produção de milho*. *Revista da faculdade de agronomia UFRGS*, porto alegre, V.1, n 2, P.78-84

- ❖ FAOSTAT. 2007. *Statistical Yearbook Database of Food and Agriculture Organization of the United Nations 2005/6*. FAO, Rome- Italy.
- ❖ FAO. 2019. *Manejo integrado da lagarta do funil do milho*. Guião para as Escolas na Machamba do Camponês em África. Acra. 144 pp. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- ❖ Filho, JAW, Ribeiro, LP, Chiaradia, LA, Madalóz, JC, Nesi, CN. 2016. *pragas e doenças de milho*. Santa Catarina
- ❖ Gallo, D. Nakano, O. Silveira, NS. Carvalho, LPL. Batista G.C. 2002. *Manual de entomologia Agrícola*
- ❖ Guerreiro, JC, Camolese, PH, Bussoli, AC. 2013. *Eficiência de insecticidas associados a enxofre no controle de Spodoptera frugiperda em milho convencional*. UEM.
- ❖ Hellwig, L. 2015. *Reavaliação do nível de dano de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho convencional em casa de vegetação e avaliação do refúgio no saco para milho transgênico em terras baixas*. Pelotas
- ❖ INE. 2011. *Censo Agropecuário CAP 2009-2010: Resultados preliminares - Moçambique: Direcção Nacional de Estatísticas Sectoriais e de Empresas, Maputo, Moçambique*.
- ❖ Malate, AM. 2015. *Análise de custos de produção de milho no distrito de Chókwè de 2009 a 2013, estudo de caso da Empresa MP Development*. Tese de licenciatura em Economia Agrária UEM- Vilanculos.
- ❖ MASA. 2017. *Situação actual da lagarta do funil de milho, Spodoptera frugiperda, em Moçambique*
- ❖ Ministério de Administração Estatal (MAE). 2005. *Perfil do distrito do Chókwè província de Gaza, Maputo-Moçambique*.
- ❖ Mudema, JA, Sitole, RF, Mlay, G. 2012. *Rentabilidade da cultura de Milho na zona Sul de Moçambique: Estudo de caso de Boane, IIAM, Maputo - Moçambique*.
- ❖ Nery, FGP.2019. *desenvolvimento de sistema especialista em aplicativo móvel para gerenciamento de dano da lagarta cartucho em monoculturas de milho*. Uberlândia
- ❖ Neto, ER. 2019. *Actividade de insecticidas sobre Spodoptera frugiperda (lepidoptera Noctuidae) em laboratório"*. Grau de licenciatura universidade Federal, Uberlândia
- ❖ Prasanna, BM, Huesing, JE, McGrath, D, Chinwada, P, Jepson, P, Capinera, JL.2018. *Manejo integrado da lagarta do funil do milho em África*. Um guia para o manejo integrado de pragas, Primeira edição. México, CDMX: CIMMYT.

- ❖ Rosa, APSA, Barcelos, HT. 2012. *Biologia e controlo de Spodoptera frugiperda em milho*, 1ª edição, Embrapa, Brasil.
- ❖ Rubin, LA .2009. *Manejo da lagarta do cartucho, Spodoptera frugiperda (Lepidóptera Noctuidae), na cultura de milho*. Porto alegre(RS) Brasil.  
Siloto, RC. 2002. *Danos e biologia de Spodoptera frugiperda (lepidóptera: Noctuidae) em génotipos de milho"*. Mestrado em ciências agrárias, São Paulo, Brasil.
- ❖ Tembe, ALB. 2014. *Avaliação do Efeito do Método Físico, Químico e Mecânico no Controlo da Tiririca (Cyperus rotunds L.) na Cultura do Milho (Zea mays L.)*"dissertação de mestrado UEM- FAEF.Maputo.
- ❖ TIA .2007. *Trabalho de Inquérito Agrícola (2007)*. Ministério de Agricultura. Direcção Nacional de Economia Agraria. Maputo.
- ❖ Tschirley, D. and Abdula, D. 2007. *Toward Improved Marketing and Trade Policies to Promote Household Food Security in Central and Southern Mozambique 2007 Update*. Research Report No. 62E. Economics Directorate, MADER.
- ❖ Valicente, F.H. 2015. *Manejo de Pragas na cultura de Milho"* Embrapa Milho e Sorgo.
- ❖ Varella, A. 2012. Dinâmica dos fatores de mortalidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho com e sem liberação de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera:Platygastridae). Tese de Mestrado, Universidade estadual paulista "júlio de mesquita filho" Faculdade de ciências agrárias e veterinárias, Campus de jaboticabal, 63pp

## VIII. APÊNDICES

### 1. Esquema de campo (Layout)



### 2. ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE PERCENTAGEM DE PLANTAS INFESTADAS (PPI)

#### Variate: (PPI) aos 15 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	0.014102	0.007051	1.69	0.004
ID	4	1.752634	0.438158	105.21	<.001
Contrast 1	1	0.000316	0.000316	0.08	0.791
Contrast 2	1	1.576613	1.576613	378.57	<.001
Contrast 3	1	0.002904	0.002904	0.70	0.431
Contrast 4	1	0.032357	0.032357	7.77	0.027
Contrast 5	1	1.719919	1.719919	412.98	<.001
Residual	7 (1)	0.029152	0.004165		
Total	13 (1)	1.723781			

#### Variate: (PPI) aos 30 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
---------------------	-------------	------	------	------	-------

Block stratum	2		0.000670	0.000335	0.10	0.002
ID	4		2.942096	0.735524	216.38	<.001
Contrast 1	1		0.014018	0.014018	4.12	0.082
Contrast 2	1		2.399970	2.399970	706.03	<.001
Contrast 3	1		0.003808	0.003808	1.12	0.325
Contrast 4	1		0.000250	0.000250	0.07	0.794
Contrast 5	1		2.922780	2.922780	859.83	<.001
Residual	7	(1)	0.023795	0.003399		
Total	13	(1)	2.888264			

#### Variate: (PPI) aos 50 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)		s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2		0.00004138	0.00002069	0.92	0.03
ID	4		1.04713335	0.26178334	11608.50	<.001
Contrast 1	1		0.00000024	0.00000024	0.01	0.921
Contrast 2	1		0.87234667	0.87234667	38683.27	<.001
Contrast 3	1		0.00000008	0.00000008	0.00	0.954
Contrast 4	1		0.00000008	0.00000008	0.00	0.954
Contrast 5	1		1.04713299	1.04713299	46433.98	<.001
Residual	7	(1)	0.00015786	0.00002255		
Total	13	(1)	1.02894384			

### ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE NÍVEL MÉDIO DE ATAQUE (NMA)

#### Variate: (NMA) aos 15 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)		s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2		18.424	9.212	1.11	0.073
ID	4		150.364	37.591	4.51	0.041
Contrast 1	1		0.408	0.408	0.05	0.831
Contrast 2	1		132.472	132.472	15.90	0.005
Contrast 3	1		0.207	0.207	0.02	0.879
Contrast 4	1		1.058	1.058	0.13	0.732
Contrast 5	1		148.883	148.883	17.87	0.004
Residual	7	(1)	58.331	8.333		
Total	13	(1)	216.131			

#### Variate: (NMA) aos 30 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)		s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2		0.30000	0.15000	2.03	0.067
ID	4		99.76767	24.94192	337.20	<.001
Contrast 1	1		0.03375	0.03375	0.46	0.521
Contrast 2	1		83.85125	83.85125	1133.61	<.001

Contrast 3	1		0.00125	0.00125	0.02	0.900
Contrast 4	1		0.01681	0.01681	0.23	0.648
Contrast 5	1		99.71704	99.71704	1348.11	<.001
Residual	7	(1)	0.51778	0.07397		
Total	13	(1)	97.86540			

### Variate: (NMA) aos 50 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	0.008389	0.004195	0.89	0.004
ID	4	150.872247	37.718062	8005.86	<.001
Contrast 1	1	0.000018	0.000018	0.00	0.952
Contrast 2	1	125.754381	125.754381	26692.02	<.001
Contrast 3	1	0.000006	0.000006	0.00	0.972
Contrast 4	1	0.000006	0.000006	0.00	0.972
Contrast 5	1	150.872219	150.872219	32023.41	<.001
Residual	7	(1)	0.032979	0.004711	
Total	13	(1)	148.186925		

## ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE DENSIDADE POPULACIONAL (DP)

### Variate: DP15

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	0.008653	0.004327	1.63	<.001
ID	4	2.120487	0.530122	199.81	<.001
Contrast 1	1	0.002518	0.002518	0.95	0.362
Contrast 2	1	1.862182	1.862182	701.89	<.001
Contrast 3	1	0.000446	0.000446	0.17	0.694
Contrast 4	1	0.023926	0.023926	9.02	0.020
Contrast 5	1	2.093001	2.093001	788.89	<.001
Residual	7	(1)	0.018572	0.002653	
Total	13	(1)	2.069444		

### Variate: DP30

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	0.006370	0.003185	0.78	<.001
ID	4	2.528778	0.632194	155.58	<.001

Contrast 1	1		0.000000	0.000000	0.00	1.000
Contrast 2	1		2.112654	2.112654	519.91	<.001
Contrast 3	1		0.000062	0.000062	0.02	0.905
Contrast 4	1		0.000247	0.000247	0.06	0.812
Contrast 5	1		2.528338	2.528338	622.21	<.001
Residual	7	(1)	0.028444	0.004063		
Total	13	(1)	2.522619			

### Variate: (DP) aos 50 dias

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	0.008348	0.004174	1.38	<.001
ID	4	0.325997	0.081499	26.98	<.001
Contrast 1	1	0.000383	0.000383	0.13	0.732
Contrast 2	1	0.265336	0.265336	87.84	<.001
Contrast 3	1	0.000128	0.000128	0.04	0.843
Contrast 4	1	0.000128	0.000128	0.04	0.843
Contrast 5	1	0.325423	0.325423	107.73	<.001
Residual	7	(1)	0.021146	0.003021	
Total	13	(1)	0.354544		

### ANÁLISE DE VARIÂNCIA DE RENDIMENTO

Source of variation	d.f. (m.v.)	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Block stratum	2	1.9575	0.9787	1.68	0.023
ID	4	8.5206	2.1302	3.66	0.065
Contrast 1	1	0.4161	0.4161	0.71	0.426
Contrast 2	1	5.2272	5.2272	8.97	0.020
Contrast 3	1	0.5000	0.5000	0.86	0.385
Contrast 4	1	0.0470	0.0470	0.08	0.785
Contrast 5	1	7.6042	7.6042	13.05	0.009
Residual	7	(1)	4.0792	0.5827	
Total	13	(1)	13.6713		